

FORMULARIO DE POSTULACIÓN

CONVOCATORIA

PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO INNOVADOR

MAYO 2016

SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA			
1.1. Nombre de la propuesta			
Microagro: Formulación de un biofertilizante microbiano			
1.2. Respetto de la propuesta (marcar con una X)			
¿Qué área aborda?	a) Agricultura	x	
	b) Horticultura		
	c) Forestal		
¿Qué línea temática aborda?	a) Adaptación al Cambio Climático y sustentabilidad ambiental.	x	
	b) Biotecnología.	x	
	c) Marketing agroalimentario.		
	d) Seguridad alimentaria.		
1.3. Lugar de ejecución			
¿Dónde se llevarán a cabo las actividades?	a) Región(es)	RM	
	b) Provincia(s)	Santiago	
	c) Comuna(s)	Peñalolén	
1.4. Periodo de ejecución			
¿Cuándo se llevarán a cabo las actividades?	Fecha de inicio	Marzo 2017	
	Fecha de termino	Marzo 2018	
1.5. Estructura de costos			
Aporte		Monto (\$)	%
FIA			
CONTRAPARTE (ejecutor y asociados)	Pecuniario		
	No pecuniario		
TOTAL (FIA + CONTRAPARTE)			

SECCIÓN II: ANTECEDENTES GENERALES DEL POSTULANTE Y COMPROMISO DE EJECUCIÓN

Favor completar cada una de las siguientes secciones con información relacionada al postulante.

2.1. Identificación del postulante (además adjuntar CV)

Nombre completo	Marlene Henríquez Urrutia		
RUN			
Fecha de nacimiento			
¿Pertenece a alguna etnia?	SI (Indique cual)		NO X
Nivel de estudios completos realizados (marque con una X):	Educación secundaria	Técnico-Profesional	
		Científico-Humanista	x
	Educación superior (pregrado)	Centro de Formación Técnico	
		Instituto Profesional	
		Universidad	x
	Educación superior (postgrado)	Magister	x
Doctorado			
Si es estudiante de educación superior, indique:	a) Nombre de la carrera que cursa		
	b) Año que cursa		
	c) Nombre de la institución donde estudia		
Si ya está egresado, indique:	a) Carrera técnica o profesión	Ingeniera en Biotecnología Molecular	

	b) Lugar actual de trabajo	Doctorado Universidad Católica de Chile	
e-mail			
Teléfono de contacto (código de región + número telefónico)			
Dirección de contacto para envío de documentación			
¿Actualmente es parte del equipo técnico de alguna iniciativa en ejecución con apoyo de FIA? (marque con una X)	SI		
	NO	x	
Si la respuesta al punto anterior es SI, por favor indique el código FIA de la iniciativa.			
Reseña del postulante (cuéntanos brevemente quién eres, a qué te dedicas y cuáles son tus intereses profesionales) (máximo 1 página)			
<p>Ingeniera en Biotecnología Molecular, Magíster en Ciencias Biológicas – Universidad de Chile. Doctorado en Ciencias Biológicas mención Genética Molecular y Microbiología-Pontificia Universidad Católica de Chile (en curso).</p> <p>Tengo experiencia en desarrollo de proyectos en Ciencia Básica y Aplicada (Inach y Fondef-VIU) desarrollados en asociación con la Universidad de Chile. Adicionalmente he realizado servicios de análisis microbiológico e identificación molecular de microorganismos para empresas.</p> <p>Durante el año 2015, codirigí el proyecto Microagro financiado por Start-Up Chile de Corfo, encargada del área de proyecto, difusión.</p>			

2.2. Compromiso del postulante (el postulante manifiesta su compromiso con la ejecución de la propuesta y a entregar aportes comprometidos en las condiciones establecidas en este documento).

Aporte total (\$)	
Aporte pecuniario (\$)	
Aporte no pecuniario (\$)	

Firma del postulante

SECCIÓN III: ANTECEDENTES GENERALES DEL O LOS ASOCIADO(S) Y COMPROMISO DE EJECUCIÓN
Favor completar cada una de las siguientes secciones con información relacionada al o los asociados.

3.1. Asociado (completar el siguiente cuadro por cada uno de los asociados de la propuesta y adjuntar CV)

Nombre completo / Razón social		
Actividad / Giro		
RUN / RUT		
e-mail		
Teléfono de contacto (código de región + número telefónico)		
Dirección de contacto para envío de documentación		
¿Actualmente es parte del equipo técnico de alguna iniciativa en ejecución con apoyo de FIA?	SI	
	NO	
Si la respuesta al punto anterior es SI, por favor indique el código FIA de la iniciativa.		

3.2. Representante legal del asociado (si el asociado corresponde a una persona jurídica, completar el siguiente cuadro)

Nombre completo	
Cargo que ocupa el representante legal en la entidad	
RUT	
Nacionalidad	
Dirección de contacto	
Teléfono de contacto	
e-mail	

Profesión	
Realice una breve reseña del asociado (indicar brevemente la historia del asociado, sus actividades y cuál es su vinculación con la propuesta). Máximo ½ página.	
3.3. Compromiso del asociado (el asociado manifiesta su compromiso con la ejecución de la propuesta y a entregar aportes comprometidos en las condiciones establecidas en este documento).	
Aporte total (\$)	
Aporte pecuniario (\$)	
Aporte no pecuniario (\$)	
Firma del asociado	

SECCIÓN IV: CONFIGURACIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA

4.1. Resumen de la idea de proyecto (describe brevemente en qué consiste tu idea de proyecto y qué buscas con él en ESPAÑOL) (máximo 2 páginas).

En la actualidad el **fosfato es uno de los fertilizantes más importantes** y utilizados en la agricultura. Sin embargo, **el 80% del fosfato que se agrega al suelo es ineficientemente** utilizado debido a que es rápidamente inmovilizado por el suelo y solo una **pequeña fracción (20%) es susceptible de ser asimilado** y contribuir a mejorar el crecimiento de las plantas. Esto significa que gran parte del costo de producción agrícola asociado a fertilizantes no es utilizado efectivamente. Sumado a esto, el precio de los fertilizantes fosfatados ha ido en aumento debido a que los yacimientos de este mineral se están agotando, situación no menor si consideramos que es un **recurso natural no renovable**.

Para resolver esta problema, planteamos el **desarrollo un bioinsumo cuyo principio activo son microorganismos nativos que tienen la capacidad de solubilizar fosfato en el suelo**, es decir, aumentan el porcentaje de fosfato disponible para las plantas. Esto último permite reducir hasta en un 50% la dosis de fosfato añadida a los cultivos, traduciéndose en una reducción de costos de producción para los agricultores, contribuyendo así a la disminución en la carga de químicos agregados a los cultivos.

Gracias a financiamiento obtenido por Start Up Chile de Corfo, logramos desarrollar la primera etapa de investigación, logrando resultados que avalan la efectividad de los microorganismos en cultivos de trigo en ensayos de invernadero. Por lo tanto, en este proyecto se plantea desarrollar un protocolo que permita empaquetar a los microorganismos asegurando la sobrevivencia y actividad de estos en al menos 6 meses en anaquel. A partir del desarrollo de este protocolo (formulación), se comenzaran los ensayos en campo, junto con el estudio del estado del arte y análisis de patentabilidad para realizar la solicitud de patente.

4.2. Resumen de la idea de proyecto (describe brevemente en qué consiste tu idea de proyecto y qué buscas con él EN INGLÉS) (máximo 1 página).

Currently **phosphate is one of the most important** and used in agriculture fertilizers. However, **80% of the phosphate is added to the soil is inefficiently used** because it is quickly immobilized on the ground and only **a small fraction (20%) is capable of being assimilated** and help improve plant growth. This means that much of the cost associated with agricultural production fertilizer is not actually used. Added to this, the price of phosphate fertilizers has been increasing because of the mineral deposits are being depleted, not less situation if we consider it a non-renewable natural resource.

To solve this problem, we propose the **development of a biofertilizer with an active ingredient which are native microorganisms having ability to solubilize the phosphate in the soil**, ie, increase the percentage of phosphate available to plants. The latter allows to reduce up to 50% dose of phosphate added to crops, resulting in lower production costs for farmers, thus contributing to the decrease in the load of chemicals added to crops.

Thanks to funding obtained by Start Up Chile Corfo, we develop the first stage of research, achieving results that support the effectiveness of microorganisms in wheat crops in greenhouse tests. Therefore, in this project it is proposed to develop a protocol to package microorganisms ensuring survival and activity of these at least 3 months of shelf. With the development of this protocol (formulation), field trials, together with the study of the state of the art and patentability analysis is started for the patent application

4.3. Estado del Arte del proyecto (describe brevemente el estado del arte asociado al problema y solución de tu proyecto) (máximo 1 página)

Uno de los principales desafíos del sector agrícola es el abastecimiento de alimentos para una población creciente. La población mundial en el año 2011 alcanzó los 7 mil millones y para el 2050 se proyecta a 9.1 mil millones (ONU). Sin embargo el espacio terrestre de cultivo es limitado y las necesidades de “producción eficiente” son crecientes, por lo que los agricultores están frente al desafío de generar cultivos con mayores rendimientos por hectárea y de buena calidad. Dentro de este desafío, el uso de fertilizantes resulta esencial para la mejora de la productividad de los cultivos debido a que aportan nutrientes, siendo los principales insumos utilizados en la explotación agrícola impactando significativamente en los costos de producción (Gaucin y Torres, 2011 Mercado fertilizantes 2011-2012). De acuerdo con el Banco Mundial (base año 2000, ODEPA), las materias primas para los fertilizantes tuvieron un aumento de los costos, aumento de la demanda especulativa y concentración geográfica de oferentes. Por lo que en los próximos años el precio de los fertilizantes se mantendrá alto y sin aumentar su oferta, en particular debido a la de minerales de fósforo. A nivel nacional, que fundamentalmente se abastece de importaciones, nos transforma en tomadores de precios. Por otro lado, el fosfato es uno de los fertilizantes más importantes y utilizados en la agricultura. Sin embargo, el 80% del fosfato que se agrega al suelo es ineficientemente utilizado debido a que es rápidamente inmovilizado por el suelo, solo una pequeña fracción (20%) es susceptible de ser asimilado y contribuir a mejorar el crecimiento de las plantas. Esto significa que gran parte del costo de producción asociado a fertilizantes no es utilizado efectivamente. Sumado a esto, el precio de los fertilizantes fosfatados ha ido en aumento debido a que los yacimientos de este mineral se están agotando, situación no menor si consideramos que es un recurso natural no renovable. El mercado global de fertilizantes (TAM) alcanzó un valor de USD 207.5 mil millones en el 2014, proyectándose su crecimiento en una tasa al 3.2% entre 2015 y 2020. Por otro lado, a nivel global existe una fuerte tendencia hacia el consumo de alimentos más sanos, con menos carga de químicos y responsables con el medio ambiente. Sumado a ello, existe un llamado de la FAO para recuperar la fracción biológica de los suelos debido a los enormes beneficios que poseen. Esto se ha traducido, en el crecimiento del mercado global de biofertilizantes (SAM), que alcanzó los USD 535.8 millones en el 2014, el cual se encuentra en constante crecimiento anual, proyectándose un crecimiento del 13,9% entre 2014-2019. Finalmente, a nivel local, Chile es uno de los mayores consumidores de fertilizantes de los países de la OECD. Dentro de los cultivos que requieren grandes cantidades de fosfato químico corresponden a los cereales (trigo y maíz), que en su conjunto suman 500.000 ha. Por otro lado, el fosfato también es clave en cultivo de frutales, tales como arándanos y frambuesas, que suman 30.000 ha. En cuanto al mercado de biofertilizantes en Chile, este asciende a USD 50 millones (SOM).

4.4. ¿Otros financiamientos en tu proyecto? (Cuéntanos si tu proyecto ya ha recibido financiamiento de otras agencias del Estado y/o fondos privados. Si es así, indícanos el monto de recursos apalancados e indica para qué acciones en concreto necesitas el apoyo de FIA) (máximo 1 página)

Financiamos una primera etapa de la investigación con financiamiento de 20 millones entregados por el programa Start-Up Chile de Corfo. Con este fondo, se realizaron análisis de laboratorio de las distintas cepas microbianas de nuestro cepario, específicamente se evaluó la capacidad solubilizadora de fosfato, se caracterizaron bioquímicamente y mediante identificación molecular.

Posteriormente, se llevó a cabo ensayos en invernadero con suelos obtenidos en la Región de Araucanía (zona de Freire seleccionada y georeferenciados según mapa CIREN, IX región, caracterizados por alta retención de fosfato que fue confirmado con análisis de suelo en la Universidad de Chile). El cultivo escogido fue Trigo, en el cual se probaron los microorganismos con los mejores rendimientos observados en el laboratorio, sometiendo los cultivos a distintos tratamientos con diferentes dosis de fertilización químicos con y sin el inóculo microbiano.

Estos análisis arrojaron que efectivamente los inóculos microbianos utilizados ayudan a la nutrición completa de los cultivos. De acuerdo a las conclusiones de los ensayos los inóculos bacteriano afectan la nutrición de la planta, a nivel de la capacidad de extracción de Nitrógeno, Fosforo y Potasio. En suelos trumaos las plantas inoculadas con una de las bacterias obtuvieron mayores contenidos de fosforo foliar, y las plantas inoculadas con otra bacteria extrayeron mayores cantidades de nitrógeno (Ver Anexo 1.- Resultados Preliminares).

Con el apoyo de FIA queremos desarrollar la etapa de formulación y empaquetamiento del producto para luego realizar ensayos de campo con la formulación obtenida. En este proceso, también comenzaremos con la etapa de protección de los resultados mediante propiedad industrial (análisis del estado del arte y redacción de patente), registro orgánico del producto y establecer alianzas comerciales con distintos actores de la cadena de valor.

4.5. Problema u oportunidad que intentas resolver (cuéntanos cuál es el problema u oportunidad que intentas abordar y cuál es la relevancia del tema para nuestro país) (máximo 1/2 página)

En la actualidad el fosfato es uno de los fertilizantes más utilizados en la agricultura. Sin embargo, el 80% del fosfato que se agrega al suelo es ineficientemente utilizado debido a que es rápidamente inmovilizado por el suelo, solo una pequeña fracción es susceptible de ser asimilado y contribuir a mejorar el crecimiento de las plantas. Esto significa que gran parte del costo de producción asociado a fertilizantes no es utilizado efectivamente. Sumado a esto, el precio de los fertilizantes fosfatados ha ido en aumento debido a que los yacimientos de este mineral se están agotando, situación no menor si consideramos que es un recurso natural no renovable.

A nivel local, Chile es uno de los mayores consumidores de fertilizantes de los países de la OECD. Dentro de los cultivos que requieren grandes cantidades de fosfato químico corresponden a los cereales (trigo y maíz), que en su conjunto suman 500.000 ha. Por otro lado, el fosfato también es clave en cultivo de frutales, tales como arándanos y frambuesas, que suman 30.000 ha. En cuanto al mercado de biofertilizantes en Chile, este asciende a USD 50 millones (SOM)

4.6. Clientes (describe quiénes son/serán tus clientes y cómo se ven afectados por el problema u oportunidad que intentas abordar) (máximo ½ página).

El segmento de clientes a los cuales está enfocada nuestra innovación son las empresas agrícolas, asociaciones de agricultores y agricultores independientes, enfocándonos en los agricultores de cereales y frutales como nuestros “early adopters”.

Hoy el mercado internacional de fertilizantes no espera bajas sustanciales en el precio, a mediano plazo la oferta de materia prima para los fertilizantes es limitada o tiene un alto costo y se espera escasez de los minerales de fósforo y potasio. El mercado nacional de fertilizantes se abastece fundamentalmente de importaciones, por lo que Chile es un tomador de precios (ODEPA, 2008). Frente a ello y sumado a que el uso de fertilizantes en Chile esta subsidiado por programas publicos, es que es necesario hacer mas eficientes las aplicaciones con nuevas tecnologías que maximicen cada aplicación.

Nuestra empresa será quien genere desarrollo y empaquetamiento de dicha tecnología, que mediante contratos y licenciamientos con empresas agroquímicas y distribuidoras de bioinsumos, hará llegar su innovación al usuario final, los agricultores quienes reducirán el uso de fertilizantes fosforados.

4.7. La innovación (cuéntanos qué propones para resolver el problema o aprovechar la oportunidad que detectaste) (máximo 1 página)

Para resolver esta problema, planteamos el **desarrollando un bioinsumo cuyo principio activo son microorganismos nativos que tienen la capacidad de solubilizar fosfato en el suelo**, es decir, aumentan el porcentaje de fosfato disponible para las plantas. Esto último permite reducir hasta en un 30% la dosis de fosfato añadida a los cultivos, traduciéndose en una reducción de costos de producción para los agricultores, contribuyendo así a la disminución en la carga de químicos agregados a los cultivos.

Por lo tanto, nuestro producto no sólo potencia el rendimiento y costos, sino que también el uso racional del fosfato. Nuestra innovación cuenta con un principio activo único, que generará patentes tanto por el uso de los microorganismos como del proceso productivo del bioinsumo. Sumado a esto, debido a que el principio activo de nuestro producto corresponde a microorganismos nativos chilenos, no presenta barreras de entradas al mercado ni restricciones ambientales y regulatorias.

4.8. ¿De qué tipo de innovación estás hablando? (marca con una X todas aquellas opciones que apliquen).

Innovación a nivel de...	Producto	X
	Servicios	
	Procesos	X
	Modelo de negocios	
	Gestión comercial	
	Otra...	
	Si es "otra" ... ¿Cuál?	

4.9. Grado de novedad y nivel de incertidumbre (cuéntanos a qué nivel de innovación corresponde tu propuesta – copia, adaptación, mejora, creación o invención, y cuál es su incertidumbre). (máximo ½ página)

Existe documentación sobre la capacidad y el beneficio en el uso de bacterias solubilizadoras de fosfato en la agricultura como biofertilizantes. Esto debido a su capacidad para bio-disponer los nutrientes del suelo.

En Chile no existen productos similares, mas a nivel internacional, específicamente en India se elaboran productos con características similares, pero están formulados a base de microorganismos propios de la zona y dado que no existe regulación estricta en el rubro desconocemos si son viables en el tiempo y si los co-formulantes confidenciales son permitidos en nuestro país, para ello habría que hacer una gira tecnológica.

Las primeras etapas de investigación ya llevadas a cabo con los fondos de Start-up Chile permitieron disminuir la incertidumbre de la innovación, puesto que se demostró la efectividad de las bacterias en la nutrición de los cultivos ensayados.

La etapa de formulación que proponemos abarcar con este fondo tiene incertidumbre nivel medio, por que es esencial generar una formulacion optima que mantenga viabilidad, efectividad y concentracion de los microorganismos. Para reducir el riesgo en esta etapa encargaremos la formulacion a un experto en el tema.

4.10. Beneficio (cuéntanos cómo tus clientes se beneficiarán con la innovación que quieres desarrollar) (máximo ½ página).

Nuestro producto es un aditivo fácil de usar, orgánico, que permite mejorar la disponibilidad de nutrientes en el suelo de manera amigable con el medio ambiente, de fácil producción y 100% renovable.

Por otro lado, nuestros clientes se beneficiaran al reducir sus costos en el uso de fertilizantes químicos. Adicionalmente, el uso de nuestro producto potencia la nutrición vegetal global, por lo que los agricultores verán un efecto en salud y rendimientos de sus cultivos sin recurrir al uso en exceso de fertilizantes químicos.

Por otro lado, el mercado de productos orgánicos verá la aparición de un nuevo producto que puede ser utilizado sin los riesgos del uso de compuestos químicos y que contribuye a la recuperación de la capa biológica del suelo incorporando microorganismos benéficos.

4.11. Amenazas (cuéntanos qué amenazas y dificultades existen para el desarrollo y éxito de tu propuesta) (máximo ½ página)

La principal amenaza en el desarrollo de nuestro proyecto, corresponde a no encontrar una formulación que asegure la sobrevivencia de los microorganismos en stock durante al menos 6 meses. Esta situación planteamos sobrellevarla al considerar dentro de nuestro plan de trabajo la contratación de expertos en formulación de bioinsumos.

Una amenaza menor, son las pruebas de campo con el producto formulado. Principalmente se espera que la formulación no afecte la efectividad del producto, punto que se corroborara mediante pequeños ensayos con la formulación previa aplicación en campo.

4.12. Objetivo general de la propuesta (indícanos cuál es el objetivo general de tu propuesta)

Elaborar un biofertilizante a base de bacterias nativas que aumente la disponibilidad de fósforo en el suelo en cultivos agrícolas

4.13. Objetivos específicos (OE) de la propuesta (señala un máximo de 5 objetivos específicos asociados al objetivo general de tu propuesta)

1) Producto formulado en base a microorganismos con potencial solubilizador de fósforo

2) Plan de negocios del emprendimiento

3) Análisis del estado del arte y factibilidad de patentabilidad

4) Certificación orgánica del producto y ensayos de patogenicidad

5) Ensayos de campo del producto formulado

6) Empaquetamiento del producto

7) Visitas a posibles early adopters

4.14. Resultados que esperas alcanzar (asocia cada Resultado Esperado a un objetivo específico, utilizando para ello la siguiente tabla).

N ° OE	N° RE	RESULTADO ESPERADO (RE)
1	1	Producto formulado
2	1	Documento con plan de negocios del emprendimiento
3	1	Estudio estado del arte y Redacción de patente
4	1	Certificación IMO y resultados de ensayos de patogenicidad
5	1	Resultados de la aplicación del producto en ensayos de campo
6	1	Obtención de Marca, envases tipo y trípticos con información de viabilidad y de campo
7	1	Ficha con: información de las visitas a clientes, recopilación de información relevante y perspectivas.

4.15. Actividades a realizar (cuéntanos qué actividades deberás llevar a cabo para lograr los resultados planteados) (máximo 1 página).

N° OE	N° RE	ACTIVIDADES A EJECUTAR
1	1	Contratación de experto en formulación de microorganismos en insumos agrícolas. Pruebas invitro e invivo de distintas formulaciones del producto y su viabilidad en el tiempo.
2	1	Validación del mercado mediante visita a clientes y empresas productoras y distribuidoras de bioinsumos.
3	1	Contratación de estudio jurídico que realice el análisis del estado del arte y estudio de patentabilidad de la innovación. Redacción de patente.
4	1	Obtención de certificación orgánica IMO internacional y certificación orgánica SAG, además de los ensayos de patogenicidad de las cepas.
5	1	Probar la formulación del producto generada en cultivos de interés, seguimiento del cultivo.
6	1	Empaquetamiento del producto mínimo viable: gestión de marca, búsqueda de envases y trípticos con resultados para difusión
7	1	Visitas a clientes

4.16. Metodología (identifica y describe el conjunto de procedimientos, secuenciados en el tiempo, a través de los cuales se va a ejecutar el proyecto) (máximo 1 página).

En primera instancia, se comenzará con el desarrollo de un protocolo para la formulación del producto. Esto consiste en determinar las condiciones e insumos necesarios para empaquetar a los microorganismos y poder asegurar su sobrevivencia y actividad en el tiempo. Esto se realizará mediante la contratación de servicios calificados que poseen la experiencia en este ámbito. Con quienes se llevarán a cabo pruebas, con el producto formulado, previas de viabilidad, efectividad, entre otras

Una vez obtenido el protocolo de la formulación, se probará el producto en cultivos de interés tales como trigo y arándanos (ensayos de campo en al menos en 1 de los cultivos mencionados), para determinar la dosis necesaria para cada tipo de cultivo. Se evaluará el efecto del producto durante todo el periodo de cultivo, hasta la cosecha. En este punto se analizarán parámetros tales como crecimiento de las plantas, rendimiento de los cultivos, peso seco, entre otros, que nos indicarán de la efectividad del producto. Los detalles de la metodología del ensayo de campo se discutirá con el asesor experto de la estación experimental, esta incluirá pruebas en terrenos menores a 1 hectárea, al menos 3 dosis del producto comparado con el testigo de campo, testigo biológico y sin aplicación, manejos de campo y análisis de viabilidad de bacterias en la planta en distintos puntos del cultivo.

Durante todo este proceso, se trabajará también en el desarrollo de un plan de negocios de la empresa junto con un asesor en bionegocios, junto con la gestión y organización de la personalidad jurídica actual de Microagro. Así también se trabajará en la difusión y levantamiento de demanda (Visita Clientes)

Finalmente, se procederá al análisis de patentabilidad de la innovación, que culminará con la redacción de la patente. En paralelo se tramitará la certificación y registro orgánico del producto y análisis de patogenicidad de las cepas. Así como también se gestionará la obtención de marca y envases tipo para avanzar en el empaquetamiento del producto mínimo viable.

4.17. Carta Gantt (completa la carta Gantt de acuerdo a las actividades señaladas en el punto anterior).

N° OE	N° RE	Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	Formulación de microorganismos																																
2	1	Validación del mercado																																
3	1	PI																																
4	1	certificación orgánica																																
5	1	Ensayos de campo																																
6	1	Visitas a clientes																																
7	1	Marcas, envases																																

N° OE	N° RE	Actividad	Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	Formulación de microorganismos																
2	1	Validación del mercado																
3	1	PI																
4	1	certificación orgánica																
5	1	Ensayos de campo																
6	1	Visitas a clientes																
7	1	Marcas, envases																

4.18. Equipo técnico con el que trabajarás (cuéntanos con qué personas llevarás a cabo tu propuesta, qué experiencia tienen para poder colaborar en el proyecto y cómo se van a organizar) (máximo 1 página).

Nombre	Profesión	Experiencia laboral relacionada con el proyecto	Rol en proyecto	Horas de dedicación a la propuesta
Romina Almasia	Ing. Biotecnología Molecular	Co-fundadora de Microagro y Co-Directora del proyecto. Experiencia en registro de productos Bioplaguicidas en SAG y producción de bioinsumos	Dirección del desarrollo técnico del producto y ensayos de campo.	10 horas semanales
Diego Zavala	Ing. Agrónomo	Experto en horticultura	Encargado de seguimiento de ensayos de campo	5 horas semanales

4.19 Actividades a realizar por terceros (si corresponde, indica en el siguiente cuadro las actividades que serán realizadas por terceros, que no son parte de tu equipo técnico).

N°	Nombre de la actividad	Nombre de la persona o empresa a contratar	Experiencia en la actividad a realizar
1	Pruebas de distintas formulaciones del producto y su viabilidad en el tiempo.	Mauricio Schoebitz, PhD	Ciencias de la agricultura, Universidad de Concepción. Su experiencia involucra el uso de bacterias promotoras del crecimiento vegetal y encapsulación microbiana. Formación internacional en encapsulación
2	Contratación de estudio jurídico que realice el análisis del estado del arte y estudio de patentabilidad de la innovación. Redacción de patente.	Jarry IP	Jarry IP es una compañía que a través de una oferta diversificada y flexible de servicios se constituye en un medio conector entre emprendedores, universidades, centros tecnológicos y de investigación, empresas y el Estado, a fin de detectar y aprovechar las sinergias que permiten agregar valor a la innovación tecnológica nacional.
3	Probar la formulación del producto generada en cultivos de interés, seguimiento del cultivo y análisis de los datos post cosecha.	Estación experimental certificada o asesor reconocido en el área	Contrataremos los servicios de un agrónomo para la puesta en marcha de los ensayos de campo y análisis de resultados.
4	Asesor en bionegocios	LabSpace	Contrataremos los servicios de asesoría en bionegocios en entidades como LabSpace o similares, los cuales son empresas dedicadas al desarrollo de emprendimientos con base científica.

SECCIÓN V: ANTECEDENTES FINANCIEROS DE LA PROPUESTA

5.1. Estructura de costos de la propuesta (indica, para cada ítem de gasto de la siguiente tabla, los gastos en los que tienes previsto incurrir).

ITEM DE GASTO	APORTE FIA (\$)	APORTE CONTRAPARTE		TOTAL (\$)
		PECUNIARIO (\$)	VALORIZADO (\$)	
Recursos humanos				
Viáticos y movilización				
Materiales e insumos				
Equipamiento				
Servicios de terceros				
Difusión				
Capacitación				
Gastos generales				
Imprevistos				
Gastos de administración				
TOTAL (\$)				
%				

5.2. Explicación de costos de la propuesta (explícanos en qué usarás el dinero solicitado en el punto 5.1. Asocia el presupuesto solicitado a las actividades que pretendes llevar a cabo) (máximo 1 página).

El dinero será utilizado principalmente en la contratación de un experto de formulación que desarrollara un protocolo para la encapsulación de los microorganismos, asegurando que este proceso sea de bajo costo de producción y asegure la sobrevivencia y actividad del producto de al menos 6 meses,

Por otro lado, también contrataremos los servicios de Jarry Ip, para análisis del estado del arte y redacción de patente

Adicionalmente, se iniciara el proceso de obtención de certificación orgánica IMO y SAG,
Para el desarrollo de marca y envases, se considerará un monto

Por otro lado, se considera realizar pruebas de laboratorio con la finalidad de poseer los resultados adecuados que permitan asegurar el patentamiento de la innovación. Dichas pruebas serán diseñadas en función del análisis del estado del arte que entregue la consultora Jarry IP, a lo que se agregaran las pruebas de patogenicidad para asegurar que los microorganismos no representan un riesgo en la población

Agrónomo para la puesta en marcha de los ensayos de campo y análisis de resultados,
Esto se realizará en al menos 1 cultivo, en principio, de trigo, para probar la formulación obtenida en los primeros meses de trabajo.

Para la Validación del mercado mediante visita a clientes y empresas productoras y distribuidoras de bioinsumos, se ha considerado un monto asociado a viajes y viáticos

Finalmente, se pagara un incentivo al equipo técnico y a un asesor en bionegocios durante 6 meses considerando un monto final

SECCIÓN VII: ANEXOS	
Favor adjuntar cada uno de los documentos que se señalan a continuación.	
Anexo 1	Resultados Preliminares
Anexo 2	Certificado de nacimiento del postulante.
Anexo 3	CV del postulante (máximo 3 hojas por CV y con un resumen de los últimos 5 años de experiencia) y, si aplica, de: <ul style="list-style-type: none"> Cada uno de los miembros del equipo técnico. Cada uno de los asociados con el que se llevará a cabo la propuesta. Cada uno de los servicios a terceros a contratar.
Anexo 4	Carta de compromiso de participación de cada uno de los asociados y miembros del equipo técnico en la que se señale: <ul style="list-style-type: none"> El nombre de la Convocatoria. El nombre de la propuesta que se está postulando. El nombre del asociado o miembro del equipo técnico y su rol en la propuesta. La firma de la persona.
Anexo 5	Convenios de colaboración para la ejecución de la propuesta.



Resultados Proyecto: Análisis de Capacidad Solubilizadora de Fosfato de Bacterias Nativas

Con la finalidad de desarrollar un biofertilizante a base de bacterias solubilizadoras de fosfato, se estudió la capacidad de un grupo de bacterias nativas chilenas de solubilizar fosfato en ensayos de laboratorio y en ensayos de invernadero.

1. Resultados Ensayos de laboratorio

1.1 Ensayo de Solubilización en placa petri

Se probó la capacidad solubilizadora de fosfato de una colección de bacterias nativas en un ensayo en placa Petri con medio Pikovskaya. El ensayo se realizó a 3 pH distintos, evidenciando la capacidad de algunas bacterias de formar halos de solubilización de fosfato a distintos pH (Figura 1). En base a este resultado, se seleccionaron 3 bacterias que formaban el mayor halo de solubilización en las 3 condiciones ensayadas. Dichas bacterias fueron posteriormente identificadas molecularmente para la determinación de su género y/o especie. En este informe, las bacterias fueron denominadas de manera genérica como Bacteria 1, Bacteria 2 y Bacteria 3.

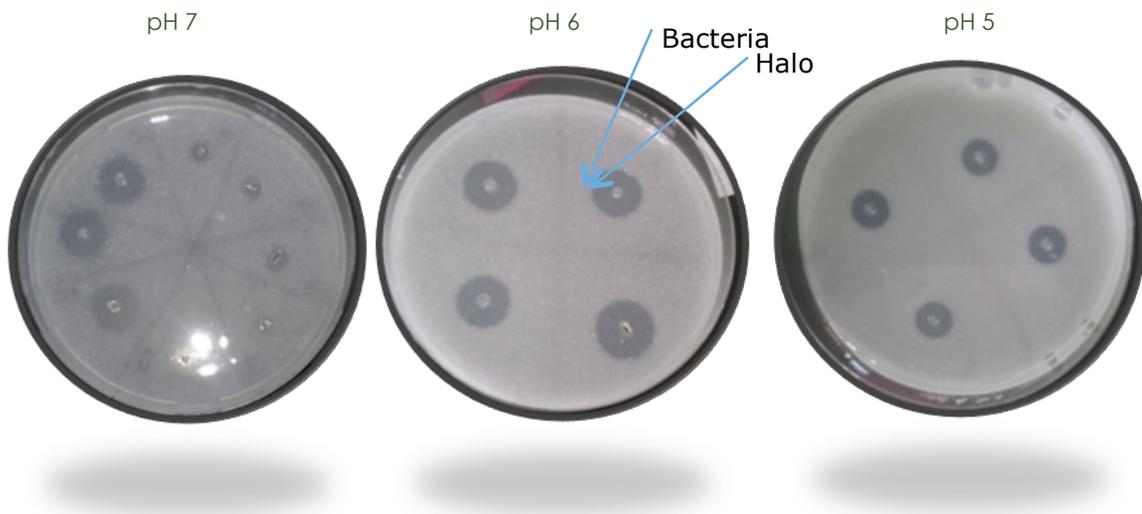


Figura 1. Placas Petri con medio de cultivo Pikovskaya. En un medio con Fosfato insoluble en el cual se observa una zona de solubilización del nutriente (halo de solubilización - borde gris) en torno a cada colonia de bacterias (punto blanco)

1.2 Efecto de las bacterias en cultivos de avena crecidas en suelo deficiente en fosfato

En este ensayo, se evaluó el efecto de la adición de las bacterias 1, 2 y 3 (previamente seleccionadas) en el crecimiento de cultivo de avena utilizando tierra del sur de Chile, conocida por tener problemas de retención de fosfato. Este ensayo se realizó en el laboratorio y se evaluó el efecto de las bacterias en cuanto al peso seco y altura del cultivo tratado durante 2 semanas.

En la figura 2, se observa que aumenta el peso seco y altura de las plántulas de avena al ser inoculadas con la bacteria 3 en el suelo deficiente en fósforo.

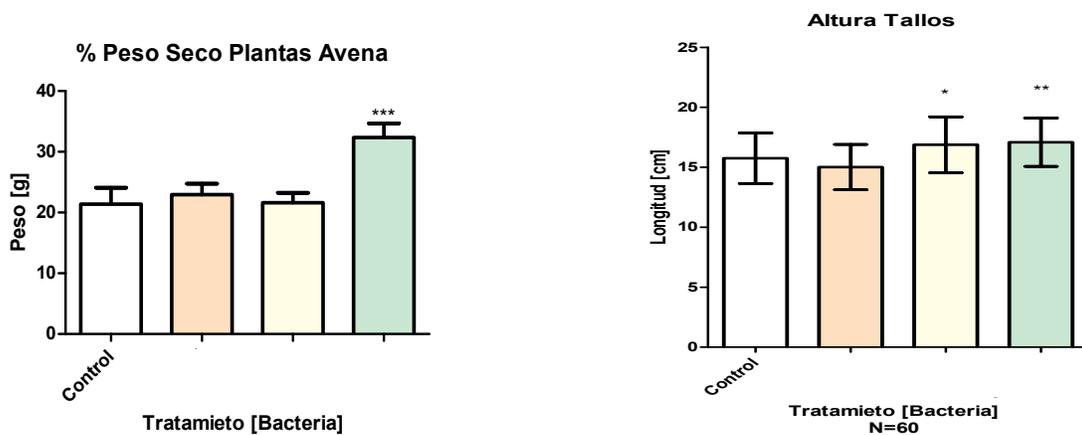


Figura 2. Evaluación de plántulas de Avena en presencia de bacterias solubilizadoras de fosfato.

1.3 Efecto de las bacterias en la solubilización del fosfato en suelo del sur de Chile.

Los suelos del sur de nuestro país rápidamente inmovilizan el fosfato una vez aplicado en el suelo. Por lo que en este ensayo, se evaluó la capacidad de las bacterias de aumentar la disponibilidad del nutriente añadiendo distintas dosis de fosfato inorgánico al suelo. Este análisis se realizó midiendo el fosfato disponible con la técnica de P-Olsen. A la semana de haber inoculado el suelo con las bacterias 1, 2 y 3, se observa que las 3 bacterias escogidas son capaces de aumentar significativamente la disponibilidad del nutriente tras una semana de incubación. Se muestra la semana 0 como la condición inicial del cultivo (Figura 3).

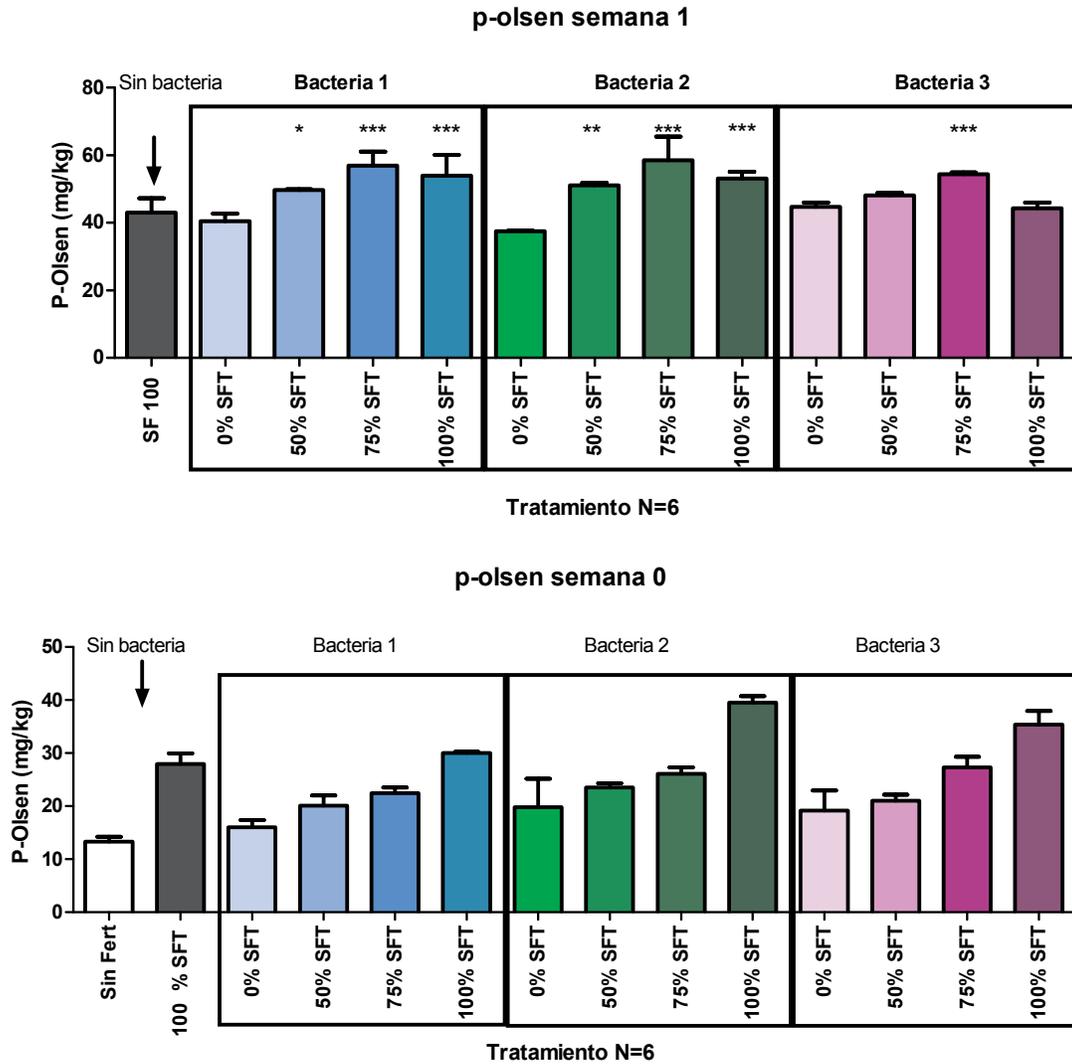


Figura 3. Disponibilidad de fosfato en suelo del sur de Chile. Arriba se muestra la disponibilidad de fosfato en el suelo antes del tratamiento (tiempo 0) y abajo, la disponibilidad de fosfato una semana post tratamiento con las bacterias.

2. Resultados de Ensayo de Invernadero

Evaluación del contenido Nitrógeno-Fosforo-Potasio de cultivos de trigo tras 3 meses de crecimiento en suelo del sur de Chile (Trumao, deficiente en fosfato) y una mezcla sintética de suelo. Los cultivos fueron tratados con 3 dosis de fosfato químico: 0, 50 y 100 y fueron inoculados con las bacterias 1, 2 y 3. Al acabo de 3 meses, se separó el tejido vegetal para su análisis.

Fosforo: Como se observa en la figura 4, la bacteria 3 aumenta considerablemente el contenido de fosforo foliar tanto en al ser utilizada en el suelo trumao como en el suelo sintético. Igualmente, las bacterias 1 y 2 ejercen un efecto positivo, en comparación al cultivo control (sin bacteria)

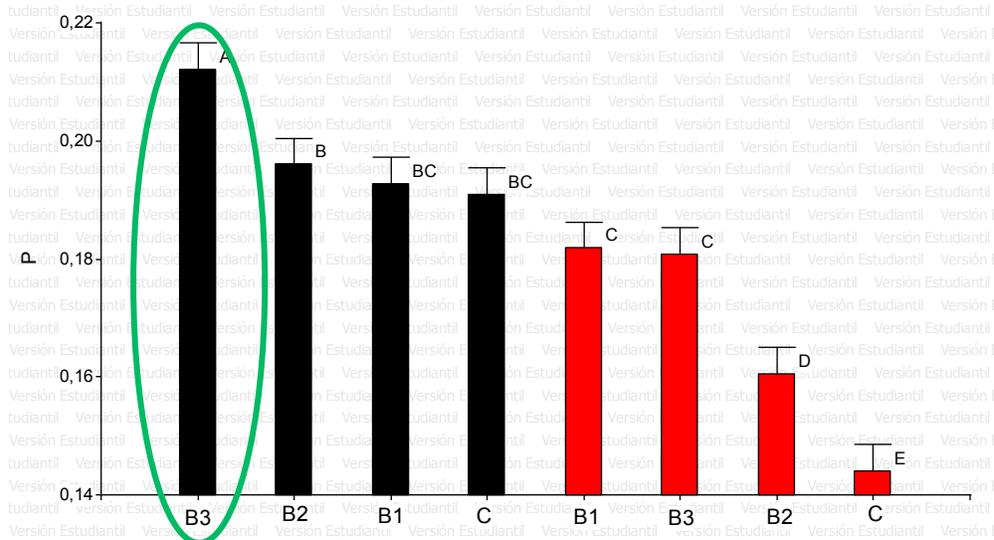


Figura 4. Contenido de fosforo foliar (%) por sustrato e inóculo bacteriano. En negro suelo trumao y en rojo suelo sintético.

Al analizar la planta completa (hojas, tallos y espiga), se observa que todas las bacterias son capaces de aumentar el contenido de fosfato en el trigo, tanto en suelo trumao como suelo sintético, en comparación al control (Figura 5)

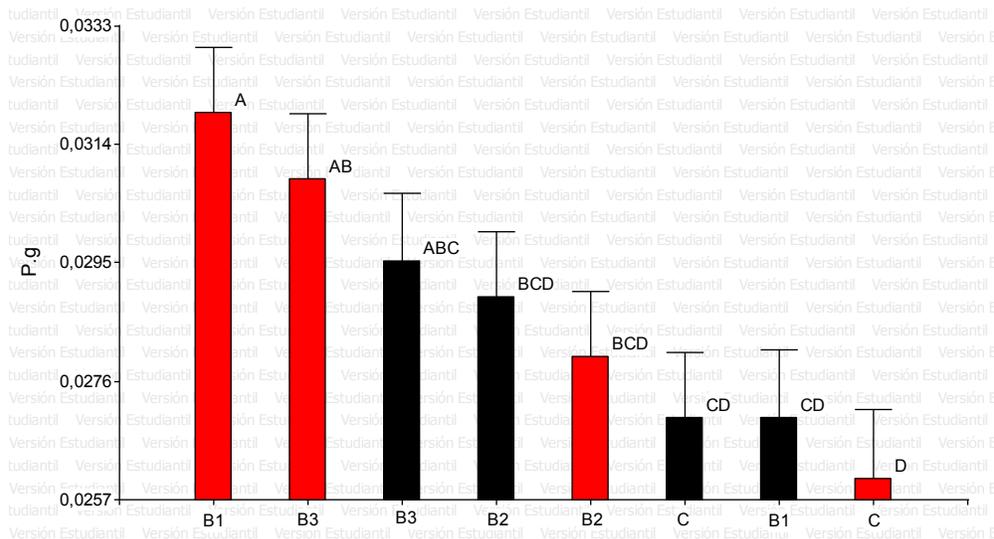


Figura 5. Contenido de fosforo total en la biomasa aérea (g) por sustrato e inóculo bacteriano. En negro suelo trumao y en rojo suelo sintético.

Adicionalmente, se observó que las bacterias tienen un efecto en la nutrición completa de la planta, aumentando el contenido de Nitrógeno y Potasio en tejido foliar y aéreo completo.

3. Conclusiones

Las bacterias seleccionadas tienen alta capacidad solubilizadora de fosfato, evaluada tanto en ensayos de laboratorio como en ensayos en invernadero.

Interesantemente, si bien a adición de las bacterias no tiene efecto en la altura o biomasa de las plantas, su efecto es a nivel de la nutrición general del cultivo, aumentando niveles de nutrientes esenciales en el tejido.

DIEGO ZAVALA MUÑOZ

FORMACIÓN ACADÉMICA

Ingeniero Agrónomo,
Facultad Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

14/03/2010— 18/12/2015

La Pintana, Santiago.

- Titulación en Julio 2016
- Memoria de título: "Efecto de la aplicación de 2,4-DP sobre la producción, retención y calidad de fruto en tomate variedad María Italia". Bajo la guía de los profesores Ph. D. Ricardo Pertuzé y Dr. Thomas Fichet. Fase experimental temporada 2013-2014.
- Cursa electivos profesionales afines al desempeño de la labor: "horticultura" y "tecnología en la producción de semillas" a cargo del profesor Ricardo Pertuzé, y el curso "Cereales" con el profesor Hugo Faiguenbaum.

HISTORIAL DE EMPLEO

Ayudante Laboratorio Departamento Sanidad Vegetal,
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

01/08/2011— 20/12/2011

La Pintana, Santiago.

En el contexto de la asignatura Recursos Naturales Bióticos, se desempeña como ayudante en sala y laboratorio del profesor Dr. Jaime Montealegre, realizando apoyo académico y operacional de labores relacionadas a reconocimiento y detección de hongos, bacterias e Insectos.

Inspector de campo para aseguramiento de calidad de semilla, 1/12/2014— 27/02/2015
Monsanto Chile

Melipilla, Santiago.

- Control de calidad durante todo el proceso de producción de semillas de cultivos de brassicas, zanahoria, lechuga, bunching, zapallos, pepino, melón y porotos. Estos procesos incluyen producción de almácigos, trasplante, desarrollo del cultivo, identificación de enfermedades, aplicaciones y manejos agronómicos, cosecha, trilla y secado de semillas dentro de Homefarm.

Asistente de investigación en Laboratorio de hoja caduca, Junio/2016
Facultad de Agronomía, Universidad de Chile.

La Pintana, Santiago.

- Cosecha y toma de muestras en ensayo Bayer/TDZ de Kiwi var. Hayward.
- Conteo de pistilos y análisis de yemas florales de cerezo var. Kordia

EMPLEOS MENORES

- Cosecha manual de maravilla para semilla.
- Despanaje manual en maíz para semilla.
- Evaluación en terreno de homogeneidad de presión de sistema de riego por goteo en ciruelos, manzanos y kiwi.
- Preparación sustratos y trasplante ensayos propagación arándanos.

FORMACIÓN ADICIONAL

- Dominio Informático nivel Intermedio-avanzado.
- Dominio Excel®2010 nivel Intermedio, nivel básico Certificado por Universidad Politécnica de Valencia (MOCC). Uso básico de Visual Basic Advanced®.
- Dominio Intermedio-avanzado de Microsoft® Word®, PowerPoint®, Outlook® y Publisher®.
- Dominio nivel Intermedio en el uso de software estadístico: Infostat®
- Dominio del Idioma Inglés al nivel Intermedio-avanzado a nivel oral y escrito.