

Informe Técnico de Avance

Proyectos de Emprendimiento Innovador

Nombre del proyecto	Prototipo de un nuevo Biopesticida en polvo dirigido al control de hongos y algas en cultivo hidropónico
Código del proyecto	PYT-2020-1212
Nº de informe	4
Período informado	Desde el 01-06-2022 hasta el 31-10-2022
Fecha de entrega	31-10-2022

INSTRUCCIONES PARA COMPLETAR Y PRESENTAR EL INFORME

I. Todas las secciones del informe deben ser contestadas, utilizando caracteres tipo Arial, tamaño 11.

II. Sobre la información presentada en el informe

- Debe completar todas las secciones del documento según corresponda.
- Debe estar basada en la última versión del Plan Operativo aprobada por FIA.
- Debe ser resumida y precisa. Si bien no se establecen números de caracteres por sección, no debe incluirse información en exceso, sino solo aquella información que realmente aporte a lo que se solicita informar.
- Debe ser totalmente consistente en las distintas secciones y se deben evitar repeticiones entre ellas.
- Debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero y ser totalmente consistente con ella.

III. Sobre los anexos adjuntos al informe

- Deben enumerar y nombrar los documentos adjuntados en la tabla de la sección 15 del informe.
- Deben incluir toda la información que complemente y/o respalde la información presentada en el informe, especialmente a nivel de los resultados alcanzados.
- Se deben incluir materiales de difusión, como diapositivas, publicaciones, manuales, folletos, fichas técnicas, entre otros.
- También se deben incluir cuadros, gráficos y fotografías, pero presentando una descripción y/o conclusiones de los elementos señalados, lo cual facilite la interpretación de la información.

IV. Sobre la presentación a FIA del informe

- La presentación de los informes técnicos se realizará mediante la entrega de 2 copias digitales idénticas y sus anexos, en la siguiente forma:
 - a) Un documento "Informe técnico de avance N°X", en formato word.
 - b) Un documento "Informe Técnico de avance N°X", en formato pdf.
 - c) Los anexos identificando el número y nombre, en formato que corresponda.
- La entrega de los documentos antes mencionados debe hacerse mediante correo electrónico dirigido al correo electrónico de la Oficina de Partes de FIA (oficina.partes@fia.cl). La fecha válida de ingreso corresponderá al día, mes y año en que es recepcionado el correo electrónico en Oficina de partes de FIA. Es responsabilidad del Ejecutor asegurarse que FIA haya recepcionado oportunamente los informes presentados.

- Para facilitar los procesos administrativos, se sugiere indicar en el "Asunto" del correo de envío: **"Presentación de Informe Técnico Proyecto Código PYT-XXXX-YYYY"**.
- La fecha de presentación debe ser la establecida en la sección detalle administrativo del Plan Operativo del proyecto o en el contrato de ejecución respectivo.
- El retraso en la fecha de presentación del informe generará una multa por cada día hábil de atraso equivalente al 0,2% del último aporte cancelado.

CONTENIDOS

1.	ANTECEDENTES GENERALES	4
2.	RESUMEN DEL PERÍODO INFORMADO	4
3.	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO	4
4.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)	5
5.	RESULTADOS ESPERADOS (RE)	5
6.	CAMBIOS Y PROBLEMAS DEL PROYECTO	6
7.	ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO	6
8.	CAMBIOS EN EL ENTORNO	7
9.	DIFUSIÓN	7
10.	CONCLUSIONES	8
11.	RECOMENDACIONES	8
12.	ANEXOS	8

1 ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	PAULINA PILAR CIFUENTES URIBE
Nombre(s) Asociado(s):	BioTECNOS LTDA
Coordinador Principal:	PAULINA PILAR CIFUENTES URIBE
Coordinador Alterno:	-
Región(es) de ejecución:	Biobío
Fecha de inicio iniciativa:	29-12-2021
Fecha término iniciativa:	31-10-2022

2 RESUMEN DEL PERÍODO INFORMADO

Entregar de manera **resumida**¹ las principales actividades realizadas y resultados obtenidos durante el periodo informado, fundamentando con datos cuantitativos y cualitativos que respalden el avance.

Los experimentos in-vivo en avellanos, cerezos y moras, con nuestro asociado Biotecnos, indican que el biofungicida no tiene efectos comparables con un fungicida químico en condiciones de invernadero, al no evidenciar diferencias significativas a nivel de mortalidad con respecto al control. Se puede apreciar una tendencia a una mayor mortalidad de plantines utilizando el producto por lo tanto ajustes en la concentración y/o modo de aplicación del producto deben ser considerados para estos tipos de cultivos.

Durante el periodo informado se continuó la producción de biofungicida hasta 10 kg para envasado de paquetes de 250 gramos para distribuir de manera gratuita a pequeños agricultores que quisieran participar del periodo de validación comercial del biofungicida. Si bien el producto tuvo buena acogida (8 de 10 esperados), solo hemos recibido noticias de la utilización del producto por 4 productores y solo de 1 productora hemos logrado algún registro fotográfico.

Se estableció una página web y se está generando contenido en redes sociales para acercar este tipo de productos a la población.

¹ Esta síntesis se debe limitar a citar las ideas más importantes, es decir, excluye datos irrelevantes y no brinda espacio a interpretaciones subjetivas.

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Innovar en el proceso productivo de inoculantes biológicos mediante el prototipado y validación de un biopesticida en polvo, estable en el tiempo y que sea efectivo en la protección de cultivos de hortalizas frente a la contaminación por hongos fitopatógenos y algas.

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

3.1 Porcentaje de avance

El porcentaje de avance de cada objetivo específico se calcula promediando el grado de avance de los resultados asociados a éstos. El cumplimiento de un 100% de un objetivo específico se logra cuando el 100% de los resultados asociados son alcanzados.

Nº O E	Objetivo específico	% de avance a la fecha
1	Establecer microorganismos integrantes del Consorcio Sintético y su proceso productivo que asegure la calidad y funcionalidad del biopesticida.	100%
2	Definir una formulación en polvo que permita alcanzar una actividad antifúngica similar o mejor que la competencia.	100%
3	Producir 10 kilogramos del bio-pesticida formulado en su respectivo envase y validarlo comercialmente.	80%
4	Registrar el producto ante el SAG.	20%
5	Establecer un canal de ventas online por el cual se realicen las primeras ventas por el canal.	40%

4 RESULTADOS ESPERADOS (RE)

4.1 Cuantificación y descripción del avance de los RE a la fecha

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de avance a la fecha
3.2		Productos empaquetados con diseño de etiqueta y envase en formato de 250-500 gramos.	80%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.			
Producto con packaging y etiqueta definidos para proceso de difusión (muestra gratuita, prohibida su venta) en formato de 250 gramos. Se lograron producir 40 envasados del producto en formato de 250. Estamos en proceso de envasado del formato de 500 gramos.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde ² el avance del resultado esperado.			
ANEXO 5			

² Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, fotos, protocolos, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan el grado de avance descrito para este resultado.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de avance a la fecha
3.3		Producto validado comercialmente.	80%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.			
El biofungicida fue probado 'in-vivo' por BioTECNOS en sus invernaderos de producción masiva de plantines de diversos árboles frutales. No demostró actividad antifúngica significativa, debido a que las condiciones de invernadero no propiciaron la aparición de hongos, por lo tanto, tampoco se encontraron diferencias en los cultivos sin fungicidas y con fungicidas de uso comercial. Además, el biofungicida también fue probado en cultivos de hortalizas infectados con <i>Botrytis cinerea</i> y <i>Fusarium sp.</i>, encontrando diferencias significativas entre los plantines infectados/tratados con el biofungicida, respecto de los controles negativos infectados/sin fungicidas. No se ha recibido retroalimentación de los 8 agricultores a los cuales se les entregó el producto. Solo 4 nos dijeron que lo estaban utilizando y solo 1 nos ha enviado comentarios y fotografías.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde ³ el avance del resultado esperado.			
ANEXOS 1 y 2. Informes.			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de avance a la fecha
4		Obtención de certificado que acredite el producto ante el SAG.	20%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.			
El biofungicida será analizado para corroborar la presencia de metales pesados. Se contrató el servicio ya que es un requisito que dispone el SAG para poder pedir el registro del producto.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde ⁴ el avance del resultado esperado.			
ANEXO 4. Factura de pago COMERCIAL ANALAB CHILE SA.			

³ Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, fotos, protocolos, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan el grado de avance descrito para este resultado.

⁴ Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, fotos, protocolos, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan el grado de avance descrito para este resultado.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de avance a la fecha
5		Establecer un canal de ventas online o Ecommerce y lograr las primeras ventas del prototipo.	40%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.			
Se cuenta con una página web (https://ketran.zyrosite.com/) y un canal informativo por redes sociales (instagram @ketranbiobio) para difusión y contacto con nosotros.			
Generación de modelo de negocios.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde ⁵ el avance del resultado esperado.			
ANEXO 5. Redes sociales.			
ANEXO 6. Modelo de Negocios.			

5 CAMBIOS Y PROBLEMAS DEL PROYECTO

Especificar los cambios y problemas que se han generado en el desarrollo del proyecto durante el período informado.

Describir cambios y problemas	Consecuencias (positivas o negativas) para el cumplimiento de los objetivos general y específicos	Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y problemas
Retraso en los resultados con BioTECNOS	Retraso en la producción general para avanzar hacia la validación comercial.	Diseño de formato promocional de 250 gramos para pequeños agricultores.
Desconfianza de las personas frente al producto.	Poco interés y participación de personas para utilizar por primera vez el producto por lo que la validación comercial no se pudo alcanzar a realizar. Solo se consiguió entregar a 8 productores, pero sólo 4 están utilizando el producto hasta la fecha.	Diseño de formulario on-line para recibir retroalimentación. Se les realizará seguimiento.

6 ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

⁵ Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, fotos, protocolos, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan el grado de avance descrito para este resultado.

6.1 Actividades programadas en el plan operativo y realizadas en el período del informe. Enumere según carta Gantt y explique brevemente.

(Actividad 5) Diseño y habilitación de tienda online. Se diseñó una página web y se están realizando publicaciones en redes sociales (instagram) para difusión y establecimiento del producto en el mercado. La página web en primera instancia está destinada a informar al público.

6.2 Actividades programadas en el plan operativo y no realizadas en el período del informe. Enumere según carta Gantt y explique brevemente.

(Actividad 4) Registro en SAG. El análisis de metales pesados fue enviado durante el mes de octubre.

6.3 Actividades programadas para otros períodos y realizadas en el período del informe. Enumere según carta Gantt y explique brevemente.

(Actividad 3) Se produjeron los 10 kg de producto (comprometido para informe anterior) y se destinaron a la generación de cerca de 40 bolsas con 250 g destinados a entrega gratuita para difusión.

(Actividad 3) Validación comercial. El producto no se ha entregado a un número significativo de agricultores y quienes lo están utilizando aún no están a tiempo de entregarnos sus apreciaciones. Hemos generado un formulario on-line para realizar el seguimiento de las distintas experiencias de uso.

6.4 Actividades no programadas y realizadas en el período del informe. Enumere y explique brevemente.

(ANEXO 3) Identificación de microorganismos nuevos y corroboración de identidad de los presentes en el biofungicida. La rendición financiera se realiza en este informe ya que el proceso de identificación y secuenciación de microorganismos se realizó durante toda la iniciativa. Se utilizó el servicio para identificar potenciales candidatos con actividad antifúngica. También, al final del proyecto y, por la presencia de algunos contaminantes durante el proceso productivo, se recurrió a la identificación de los contaminantes al no obtener resultados concluyentes con otras técnicas presentes en el laboratorio.

7 CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si han existido cambios en el entorno que afecten el proyecto en los ámbitos tecnológico, de mercado, normativo y otros.

No han habido cambios en el entorno.

8 DIFUSIÓN

8.1 Describa las actividades de difusión programadas durante el período:

Fecha	Lugar	Tipo de actividad	Nº participantes	Documentación generada
25/09/2022	Feria de Tomé	Entrega de muestra gratis	15	Se entregarán afiches y paquetes de 250 gramos del producto

8.2 Describa las actividades de difusión realizadas durante el período:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes ⁶	Documentación generada ⁷
25/09/2022	Feria de Tomé	Entrega de muestra gratis	8	ANEXO 5

*

⁶ Debe adjuntar en anexos las listas de participantes.

⁷ Debe adjuntar en anexos el material de difusión generado.

9 CONCLUSIONES

Son las proposiciones a las que se ha llegado luego de considerar el avance de los objetivos, resultados esperados y actividades de la iniciativa que se ejecuta. Las conclusiones tienen una perspectiva de pasado.

Las hortalizas mostraron buenos resultados en los ensayos in vivo de puesta a prueba del producto, por lo tanto se dirigirá el uso del biofungicida a estos cultivos en primera instancia.

Los análisis deben extenderse por unos meses más para evidenciar otros atributos que tienen los bioinoculantes.

Se debe realizar un trabajo mayor de difusión sobre biofungicidas, se debe tener una comunicación directa con el agricultor para asegurar que la información sobre este tipo de productos llegue y se entienda, ya que la recepción de estos no es rápida. Comprendemos que los canales de información on-line pueden estar lejos de su alcance o no ser el medio oficial por el cual ellos se informen de nuevos productos, por lo tanto se debe fortalecer ambos medios de comunicación.

10 RECOMENDACIONES

Son los planteamientos que se considera beneficioso aconsejar en relación con lo trabajado en el periodo que se informa. Las recomendaciones tienen una perspectiva de futuro.

Mejorar el trabajo en equipo y la comunicación con todos los colaboradores y trabajadores involucrados en cualquier proyecto para evitar retrasos importantes.

Establecer la mayor cantidad de canales de información para dar a conocer nuestro producto y sus beneficios. Priorizar actividades presenciales, en directa comunicación con los productores.

11 ANEXOS

Proporcionar la información necesaria que complemente y respalde el avance indicado en el informe; especialmente la que permita verificar el nivel de avance de los resultados alcanzados a la fecha. Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, fotos, protocolos, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan el grado de avance descrito para cada resultado.

12 BIBLIOGRAFIA

ANEXO 1

INFORME BioTECNOS

Periodo de trabajo informado: 01 de abril y 30 de septiembre de 2022.

Parte I

Procedimiento para evaluación de actividad de formulado basado en sobrenadante de cultivos bacterianos con potencial actividad antifúngica contra *Botrytis* sp. y *Fusarium* sp. obtenido por grupo de investigación de Concepción (proyecto conjunto) y con formulados basados en cultivos bacterianos (que contienen microorganismos) también obtenidos en el mismo grupo. La evaluación se realiza en condiciones de invernadero.

-Se utilizan plantas de diferentes estadios:

- Plántulas de entre 7 y 10 días de plantadas en bandejas con sustrato y provenientes de medio sólido "*in vitro*" sin enraizar.
- Plántulas con más de 21 días enraizadas o en estadios avanzados de enraizamiento en bandejas con sustrato.
- Plantas enraizadas en formato de macetas de entre 0,5L y 1,5L provenientes de bandejas con sustrato.

Preparación y adaptación de las plantas para enraizamiento, de condiciones "*in vitro*" a bandejas con sustrato para los ensayos

-Se plantan en el sustrato utilizando el procedimiento establecido en I +D (extraer las plantas del medio de cultivo, eliminar restos de medio en agua, eliminar el callito y las hojas más antiguas cercanas a la base del tallo, introducirlas en solución de Rizobacter). Se colocan en bandejas de diferentes formatos.

Para el ensayo con el formulado conteniendo sobrenadante de cultivo:

- Se utilizan bandejas de 200 alveolos cortadas cuyas dimensiones (unos 50 alveolos) quepan en un claunche (contenedor transparente plástico con tapa, desechable para postres, para asegurar humedad).

- Se plantan de manera alterna en cada fila de la bandeja (un alveolo sí y otro no) e igualmente entre filas (a modo de tablero de ajedrez).

- Se humedecen rociando agua por aspersión y se tapan los contenedores (claunches).

- Se colocan los contenedores (claunches) en túnel con temperatura controlada (+/- 25°C) y humedad controlada (+85%).

Para ensayos con los formulados conteniendo microorganismos:

- Se utilizan plantas de diferentes estadios (por enraizar y ya enraizadas).
- Se utilizan bandejas de 72 alveolos o macetas de 0,5L según diseño del experimento.
- En bandejas, se plantan de manera alterna en cada fila de la bandeja (un alveolo sí y otro no) e igualmente entre filas (a modo de tablero de ajedrez) y en macetas, una por cada maceta.
- Se humedecen rociando agua por aspersión.
- Se colocan las bandejas en túnel con temperatura controlada (+/- 25°C) y humedad controlada (+85%) y las macetas en túnel abierto, en ambos casos temperatura regulada del invernadero.

Preparación y aplicación del producto

- Los productos suministrados (formulado basado en sobrenadante y basado en microorganismos) son polvos humectables obtenido del secado por atomización de tres aislados bacterianos con actividad contra *Botrytis* sp. y *Fusarium* sp. "in vitro", mezclado a partes iguales de cada aislado y secado de conjunto.
- Se preparan soluciones a concentraciones de 20 g/L (recomendada por los suministradores de los aislados); a partir de resuspender el polvo humectable en agua de riego y disolverlo con paleta de madera.
- El diseño experimental cuenta con varios tratamientos, los cuales fueron:
 - Control negativo (agua).
 - Control positivo (producto químico fungicida-según programa diseñado en BioTECNOS).
 - 20 g/L (producto resuspendido).
- Se aplica por aspersión foliar.
- El producto resuspendido se prepara fresco antes de aplicar.
- Se aplican los tratamientos una vez a la semana, preferentemente entre 9:30am y 12:00m para evitar cambios bruscos de temperatura en las primeras horas de la mañana al abrir los túneles.

Evaluación de los resultados del ensayo

- Se realiza inspección visual de aparición de síntomas por afectaciones fungosas y mortalidad.

- Se inspeccionan diariamente durante todo el ensayo.
- Se registra una vez a la semana, la supervivencia de plantas en cada tratamiento, comparando con los controles del ensayo.
- Se detiene el ensayo una vez que la mortalidad supera el 70% o se continúa hasta 6 semanas después la primera aplicación (en dependencia de la susceptibilidad/tolerancia de la especie de planta en ensayo).

PARTE II:

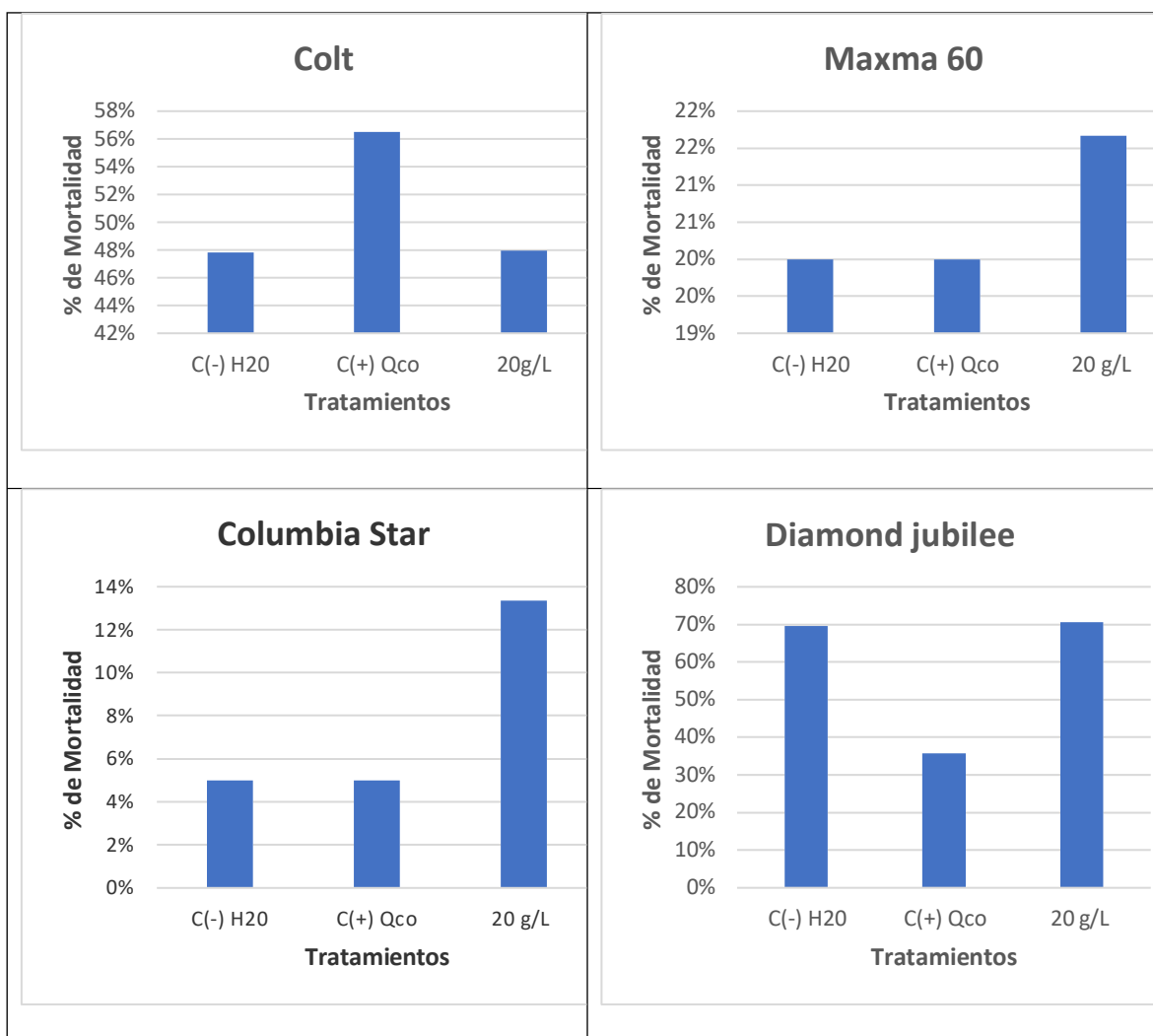
Título: Resultados del ensayo "in vivo" con plantas en condiciones de invernadero controladas, para evaluar potencial de control de *Botrytis cinerea* de un formulado basado en sobrenadante de cultivo de aislados bacterianos que mostraron actividad inhibitoria de crecimiento del hongo en condiciones "in vitro": **Formulado 1**

Fecha de ejecución del ensayo: Del 21/05/2022 al 28/06/2022.

Procedimiento:

Resultados: Se le realizaron en el periodo 4 aplicaciones del Formulado1, una por semana, e igual cantidad de evaluaciones de la potencial actividad de control de *Botrytis*. Se utilizaron como controles del experimento plantas no tratadas y plantas tratadas con los productos químicos según protocolo de la Empresa.

Especie	Variedad	Cant de individuos	Tratamientos	% de Mortalidad	Resultados
Cerezo	Colt	73	20 g/L	48	No hay diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los valores de sobrevivencia (mortalidad) en las diferentes especies y variedades evaluadas entre los tratamientos ensayados.
		23	H ₂ O	48	
		23	Químicos	57	
	Maxma 60	60	20 g/L	22	
		20	H ₂ O	20	
		20	Químicos.	20	
Frambuesos	Diamond jubilee	68	20 g/L	71	
		23	H ₂ O	70	
		28	Químicos	36	
Mora	Columbia Star	60	20 g/L	13	
		20	H ₂ O	5	
		20	Químicos	5	



Conclusiones: No se comprueba que el formulado tenga actividad de control "in vivo" de *Botrytis cinérea* en cerezos, frambuesos y moras en comparación al control sin tratamiento, pero tampoco el control positivo con tratamiento químico. Puede que la concentración sea muy elevada y será necesario reajustarla.



Fig.1-Plantas de cerezo var. Colt: arriba control con agua y abajo tratamiento 20g/L del formulado 1.



Fig.2-Plantas de cerezo var. Maxma 14: arriba control con agua y abajo tratamiento 20g/L del formulado 1.



Fig.3-Plantas de frambueso var. Diamond jubilee: arriba control con agua y abajo tratamiento 20g/L del formulado 1.



Fig.4-Plantas de mora var. Columbia star: arriba control con agua y abajo tratamiento 20g/L del formulado 1.

Parte III:

Título: Resultados del ensayo "in vivo" con plantas en condiciones de invernadero controladas, para evaluar potencial de control de *Botrytis cinerea* de un formulado basado en cultivo de aislados bacterianos que mostraron actividad inhibitoria de crecimiento del hongo en condiciones "in vitro" (contiene microorganismos): Formulado 2

Fecha de ejecución del ensayo:

- A partir del 22/08/2022 – ensayo en curso (para los denominados Exp.1 y Exp 2).
- A partir del 05/09/2022 – ensayo en curso (para los denominados Exp.3 y Exp.4)

Nota: Hasta la fecha se ensayan con dos formulados que contienen microorganismos. Los números 2 y 3 de los Formulados obedecen a la fecha de fabricación y entrega de cada uno de los productos en orden respectivo.

Procedimiento:

Se realizó sobre macetero de 0,5 L, en varias especies (tabla a continuación)

Resultados: Se han realizado en el periodo 5 aplicaciones del Formulado 2 e igual cantidad de evaluaciones. Se utilizaron como controles del experimento plantas no tratadas y plantas tratadas con los productos químicos según protocolo de la Empresa. Ante la no aparición de síntomas de afectación por *Botrytis* en ninguna de las plantas (incluido el tratamiento control sin ningún producto), se realizó inoculación artificial con el patógeno en dos ocasiones: una con tejidos vegetales provenientes de plantas infestadas y otra con una suspensión de esporas (7×10^7 esporas/mL) del hongo crecido en el laboratorio.

Los resultados de la última evaluación se muestran en la siguiente tabla:

Especie	Variedad	Cant de individuos	Tratamientos	% de Mortalidad	Resultado
Avellanos	Giffoni	38	20 g/L	5	Hasta el momento no se aprecian micelios de <i>Botrytis cinerea</i> . Las plantas que murieron no presentaban síntomas de afectación por el patógeno (no se adaptaron a las condiciones de enraizamiento).
	(Exp 1)	38	H ₂ O	3	
		38	Químicos	5	
Mora	Columbia Star	12	20 g/L	0	
	(Exp 2)	12	H ₂ O	0	
		12	Químicos	0	
Cerezo	Colt	37	20 g/L	0	

	(Exp 3)	37	H ₂ O	0	
		37	Químicos	0	
Mora	Columbia Star	28	20 g/L	0	
	(Exp 4)	28	H ₂ O	0	
		28	Químicos	0	

Conclusiones parciales: Las condiciones ambientales a las que se encuentran expuestas las plantas en ensayo no han propiciado la aparición de afectaciones por *Botrytis*.

Se tomó como decisión la infestación adicional arriba descrita y recién se comenzó un ensayo con plantas de campo de la especie arándanos variedad Eureka sunrise que sí presentan síntomas de afectación evidente por ataque del patógeno.



Fig.1. Plantas controles de las distintas especies sin tratamiento de ningún producto.



Fig.2. Plantas de las distintas especies según los tratamientos descritos.



Fig.3. Plantas de las distintas especies según los tratamientos descritos



Fig.4. Plantas de las distintas especies según los tratamientos descritos

Parte IV:

Título: Resultados del ensayo "in vivo" con plantas en condiciones de invernadero controladas, para evaluar potencial de control de *Botrytis cinerea* de un formulado basado en cultivo de aislados bacterianos que mostraron actividad inhibitoria de crecimiento del hongo en condiciones "in vitro" (contiene microorganismos):

Formulado 3

Fecha de ejecución del ensayo: A partir del 02/09/2022 - en curso.

Nota: Hasta la fecha se ensayan con dos formulados que contienen microorganismos. Los números 2 y 3 de los Formulados obedecen a la fecha de fabricación y entrega de cada uno de los productos en orden respectivo

Procedimiento:

Se lleva a cabo sobre bandeja de cerezo de 72 alveolos, plantados alternamente, en varias especies. Las plantas corresponden a los primeros estadios exvitro, que implica que se encuentran en proceso de adaptación para enraizamiento, según se relacionan en la tabla a continuación:

Resultados: Se han realizado en el periodo 3 aplicaciones del Formulado 3 e igual cantidad de evaluaciones. Se utilizaron como controles del experimento plantas no tratadas y plantas tratadas con los productos químicos según protocolo de la Empresa. Ante la no aparición de síntomas de afectación por *Botrytis* en ninguna de las plantas (incluido el tratamiento control sin ningún producto), se realizó inoculación artificial con el patógeno con una suspensión de esporas (7×10^7 esporas/mL) del hongo crecido en el laboratorio.

Especie	Variedad	Cant de individuos	Tratamientos	% de Mortalidad	Resultado
Avellanos	Barcelona	56	20 g/L	0	Hasta el momento no se aprecian micelios de <i>Botrytis cinerea</i> . Las plantas que murieron no presentaban síntomas de afectación por el patógeno (no se adaptaron a las condiciones de enraizamiento).
	(Exp 5)	53	H ₂ O	0	
		60	Químicos	0	
Cerezo	Maxma 14	32	20 g/L	0	
	(Exp 6)	32	H ₂ O	4	
		34	Químicos	0	
Cerezo	Maxma 14	24	20 g/L	13	
	(Exp 7)	21	H ₂ O	24	

		30	Químicos	20	
Avellanos	Tonda di Giffoni	84	20 g/L	11	
	(Exp 8)	86	H ₂ O	13	
		93	Químicos	21	

Conclusiones parciales: Las condiciones ambientales a las que se encuentran expuestas las plantas en ensayo no han propiciado la aparición de afectaciones por *Botrytis*.

Se tomó como decisión la infestación adicional arriba descrita y recién se comenzó un ensayo con plantas de campo de la especie arándanos variedad Eureka sunrise que sí presentan síntomas de afectación evidente por ataque del patógeno.



Fig.1. Plantas de avellanos a la izquierda y cerezos a la derecha, correspondientes a los diferentes tratamientos de los experimentos 5 y 6 (ver tabla).



Fig.2. Plantas de cerezos correspondientes a los diferentes tratamientos del experimento 7 (ver tabla).



Fig.3. Plantas de avellanos correspondientes a los diferentes tratamientos del experimento 8 (ver tabla).

ANEXO 2**ENSAYOS EXPERIMENTALES - UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN****Actividad antifúngica del producto sobre cultivo de lechugas en invernadero**

Periodo de ensayo: 10/07/2022 - 29/08/2022

En este ensayo se busca validar la eficacia antifúngica del producto ya formulado bajo condiciones análogas al campo.

Procedimiento:

- La evaluación se realiza en condiciones de invernadero. Se utilizó un sustrato compuesto (perlita, fibra de coco y turba), este se esterilizó en autoclave a 120°C por 20 min.
- Cada litro de sustrato fue contaminado con 5 ml de *Fusarium sp.* o *Botrytis cinérea* a una concentración de 1×10^7 conidia por ml. Se utilizó como control sustrato sin contaminar.
- Para la germinación y crecimiento de las plantas se utilizaron bandejas de 50 alveolos de 140cc cada uno cortadas en 10 alveolos. Se plantó en el sustrato una semilla de lechuga Lollo Blonda variedad ISABELLA por cada celda (Figura 1).
- Las celdas fueron hidratadas por aspersión con agua esterilizada en autoclave a 120°C por 20 min con o sin fertilizante líquido.

Preparación y aplicación del producto

- Los productos suministrados (formulado basado en sobrenadante y basado en microorganismos) son polvos humectables obtenidos del secado por atomización de tres aislados bacterianos con actividad contra *Botrytis sp.* y *Fusarium sp.* "in vitro", mezclado a partes iguales de cada aislado y secado de conjunto. El producto resuspendido se prepara fresco antes de aplicar.
- Se preparan soluciones a concentraciones de 20 g/L (recomendada por los suministradores de los aislados); a partir de resuspender el polvo humectable en agua de riego y disolverlo con paleta de madera.

Para evaluación de actividad del formulado se compararon 3 grupos:

- Control Negativo (CN): agua destilada con maltodextrina sin producto antifúngico
 - Producto (BF): Bio-inoculante en polvo que contiene sobre 10^8 UFC/g de los microorganismos: *KC1*, *RP1* y *TH4*, y que cuenta con un recubrimiento polimérico de maltodextrina.
 - Biofungicida comercial (BC): CAPTAN 10 g/L.
- Se aplican los tratamientos una vez a la semana, preferentemente entre 9:30am y 12:00m para evitar cambios bruscos de temperatura en las primeras horas de la mañana al abrir los túneles.

Evaluación de los resultados del ensayo

- Se realiza inspección visual de aparición de síntomas por afectaciones fungosas y mortalidad.
- Se inspeccionan diariamente durante todo el ensayo.
- Se registra una vez a la semana, la supervivencia de plantas en cada tratamiento, comparando con los controles del ensayo.
- Se detiene el ensayo a las 4 semanas.

Resultados

Los cultivos de lechuga Lollo Blonda variedad ISABELLA, infectados con *Fusarium* sp., evidenciaron significativas diferencias en tamaño de las hojas respecto en los 3 tratamientos analizados. El BF demostró una evidente prevención del avance de la infección comparado con el control infectado sin tratamiento con antifúngicos (Figura 2). Resultados similares se observaron en cultivos infectados con *Botrytis cinerea* (Figura 3). Los controles negativos infestados con *Fusarium* o *Botrytis*, sin tratamiento con antifúngicos, evidencian un retroceso significativo en el crecimiento de los plantines luego de 4 semanas desde su germinación y tratamiento. Se observa que el BC tiene mejor desempeño en la prevención del avance de la infección al observar cultivos más sanos que con el BF y el CN infectados con *Fusarium* sp. y *Botrytis cinerea*.

Cultivos infectados con *Fusarium* mueren en un 20% y esto se revierte al agregar cualquier fungicida (Tabla 1). Cultivos infectados con *Botrytis* muestran una mortalidad mayor (33,3%), la cual es revertida al agregar cualquier fungicida (Tabla 2).

Tabla 1. Resultados de mortalidad de cultivos de Lollo Blonda variedad ISABELLA infectados con *Fusarium* sp. luego de 4 semanas de tratamiento.

Cant de individuos	Tratamientos	% de Mortalidad
30	BC 10 g/L	0
30	BF 20 g/L	0
30	CN	10

Tabla 2. Resultados de mortalidad de cultivos de Lollo Blonda variedad ISABELLA infectados con *Botrytis cinerea* luego de 4 semanas de tratamiento.

Cant de individuos	Tratamientos	% de Mortalidad
30	BC 10 g/L	0
30	BF 20 g/L	0
30	CN	33,3



Figura 1. Experimentación en lechugas variedad Lollo Blonda variedad ISABELLA. a) inicio de germinación de semillas; b) cultivos con 5 días de germinación.

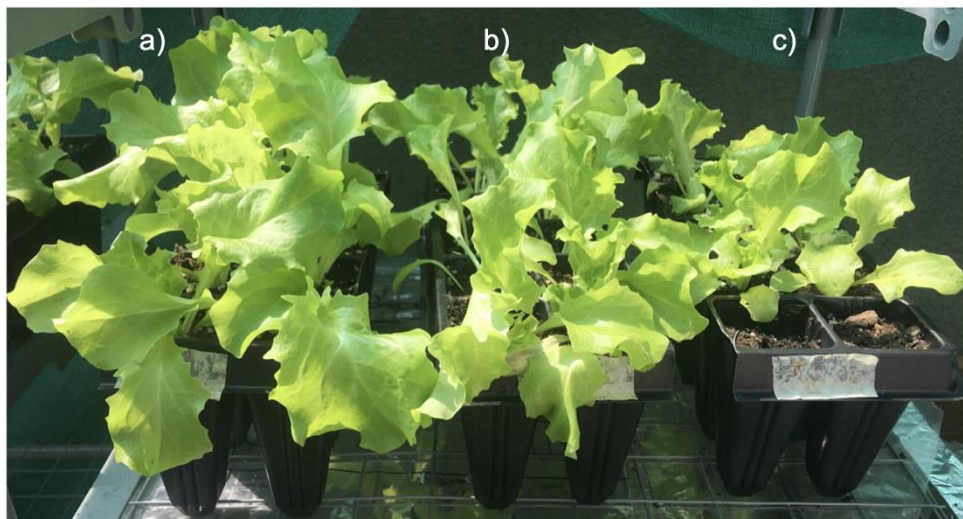


Figura 2. Muestras de experimentación en lechugas Lollo Blonda variedad ISABELLA infectadas con *Fusarium* sp. luego de 1 mes de tratamiento. a) Cultivo tratado con Captan (10 g/L); b) Cultivo tratado con biofungicida (20 g/L) y c) Control negativo infectado sin tratamiento con biofungicidas.

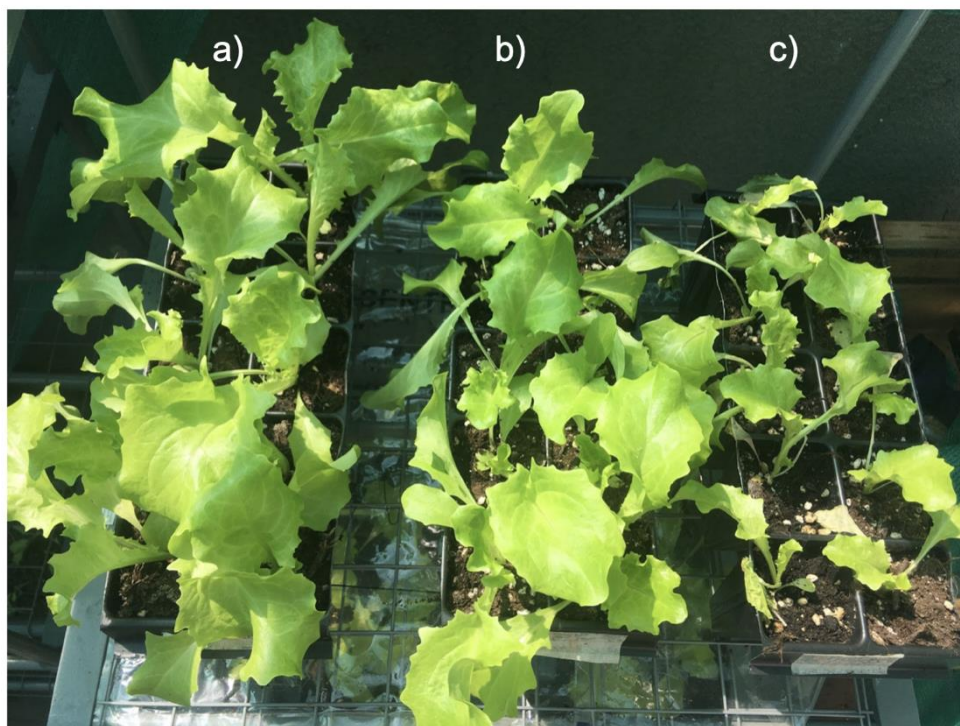


Figura 3. Muestras de experimentación en lechugas Lollo Blonda variedad ISABELLA infectadas con *Botrytis cinerea* luego de 1 mes de tratamiento. a) Cultivo tratado con Captan (10 g/L); b) Cultivo tratado con biofungicida (20 g/L) y c) Control negativo infectado sin tratamiento con biofungicidas.

Conclusiones finales: Para futuras experimentaciones en hortalizas, que demuestran ser el mejor modelo para evidenciar las diferencias del producto en etapas tempranas de desarrollo, la concentración del biofungicida para ser la óptima para prevenir el avance de una infección por *Fusarium* sp. o *Botrytis*.

Para pruebas en otros cultivos, como los ensayados por BioTECNOS, se deben probar otras concentraciones del biofungicida.

Este estudio sólo llegó a etapas tempranas de desarrollo para todos los cultivos analizados, ya que los fitopatógenos infectan y dañan con mayor facilidad brotes y cultivos jóvenes. Con el objetivo de observar los potenciales efectos que pudiese tener el biofungicida el análisis debe extenderse por unos meses más para evidenciar otros atributos que tienen los bioinoculantes.

ANEXO 5

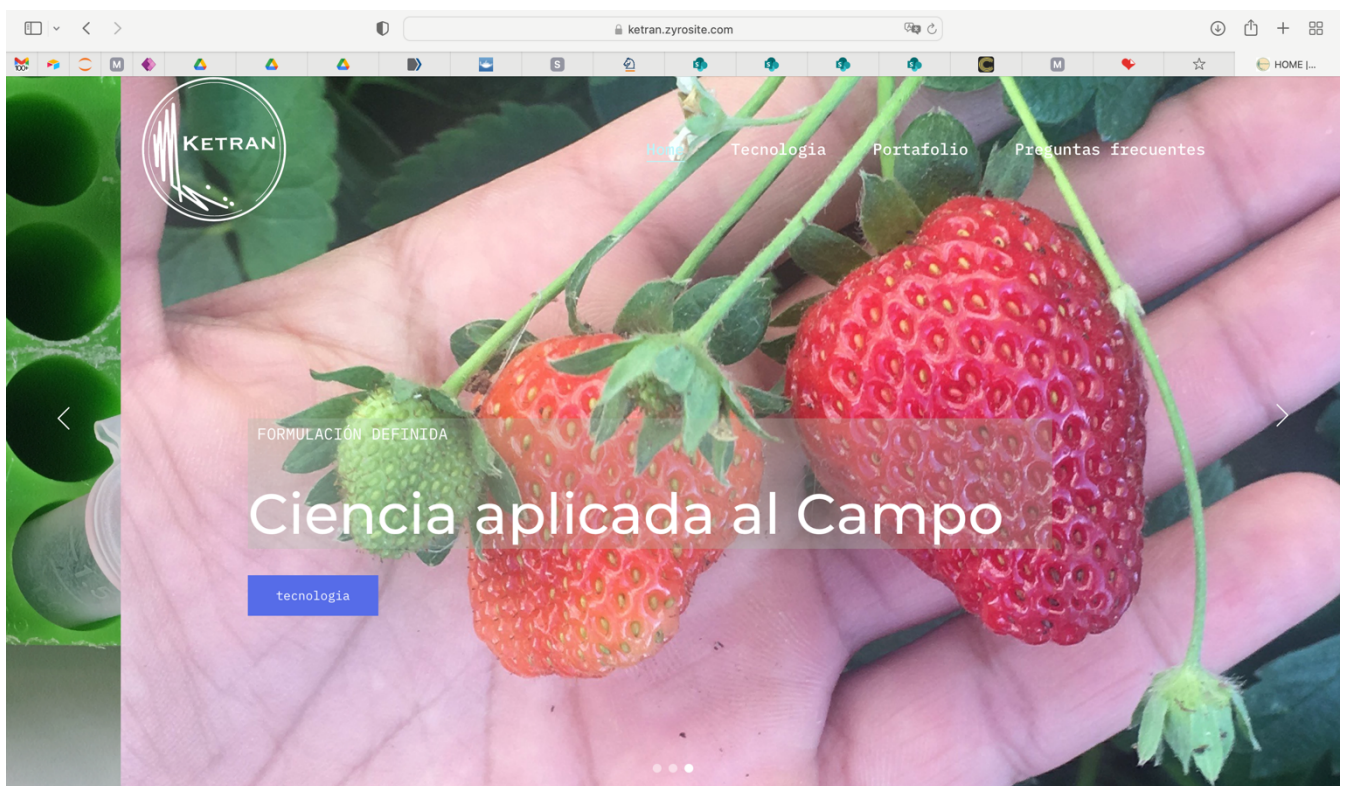
Establecimiento de canal commercial

Diseño de etiqueta para packaging the 250 gramos:

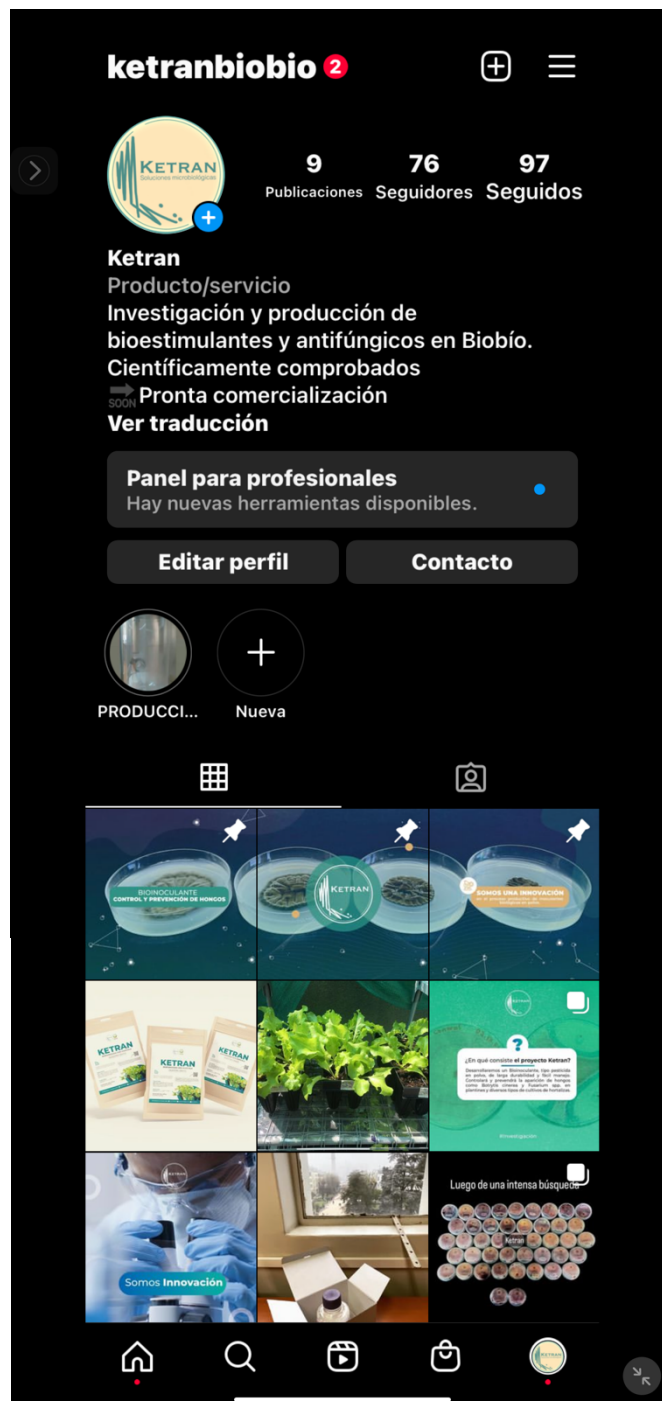


Por: holaseamosyunntas@gmail.com

Página web: <https://ketran.zyrosite.com>



Por: holaseamosyunntas@gmail.com

Redes sociales:Instagram [@ketranbiobio](https://www.instagram.com/ketranbiobio)

Registro de productores de Guarilhue (Coelemu, Ñuble)

Contacto: Patricia Vega. Entrega de producto en feria de Tomé.



En imágenes, Don Adelmo.

En las imágenes se ven cultivos de lechugas luego de 3 semanas de aplicación del biofungicida en regadio (flecha amarilla) y sin aplicación del biofungicida (cultivos que están hacia la derecha y ambas imágenes inferiores). Las flechas rojas indican la presencia de hongos en lechugas sin el biofungicida. Por lo general de 50 lechugas que producen entre 5-10 se infectan con hongos y son descartadas para la venta. Hasta la fecha no hemos podido registrar si la pérdida se ha mantenido o se revierte con el biofungicida.

Nos mencionan que el biofungicida fue de fácil preparación y aplicación, que además observan pequeñas diferencias en el crecimiento de las hojas, por lo tanto, les gustaría seguir trabajando con nosotros.

Formulario web – Encuesta de Satisfacción sobre uso de biofungicida entregado.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfPECi-mHXUVGAE0aI3UyY5ZjeubIBZ0X-0sscO1skg3W3n1w/viewform?usp=sf_link



Encuesta de Satisfacción

Hola nuevamente!
Somos KETRAN, un grupo de investigadores que cree en el poder que tienen las bacterias para hacer crecer tus cultivos de una manera saludable protegiéndolos de patógenos comunes en agricultura.

Nuestro primer Biofungicida es una combinación de microorganismos con demostrada actividad antifúngica en el laboratorio ¿Sabes por qué? PUES PROBIÓTICOS! Como tú, las plantas necesitan de diversos microorganismos para fortalecer su sistema inmune y crecer grandes y fuertes.

Cuéntanos más sobre tu experiencia con nuestro primer Biofungicida respondiendo esta breve encuesta.

pauli.cifuentes13@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

***Obligatorio**

Correo *

Tu dirección de correo electrónico



1. En relación a tus cultivos, indícanos cuando comenzaste a utilizar el biofungicida. Por favor, selecciona todas las opciones que estimes pertinente:

- ☐ Semillas de hortalizas
- ☐ Semillas de frutales
- ☐ Plantines de hortalizas
- ☐ Plantines de frutales
- ☐ Hortalizas de más de 3 semanas
- ☐ Árboles frutales Jóvenes
- ☐ Árboles frutales Grandes
- ☐ Otro: _____

2. En relación a tus cultivos, indícanos en cuál de los siguientes ejemplos de cultivos utilizaste el biofungicida. Por favor, selecciona todas las opciones que utilizaste:

- ☐ Lechugas
- ☐ Espinaca
- ☐ Repollo
- ☐ Tomates
- ☐ Cilantro
- ☐ Fresas
- ☐ Árboles frutales. Especificar en Otra.
- ☐ Flores. Especificar en Otra.
- ☐ Otro: _____

3. En relación a tus cultivos, cuéntanos si notaste alguna diferencia al utilizar el biofungicida comparado con tus experiencias anteriores con el mismo cultivo. (Ejemplos: Sí, con el biofungicida crecieron más las plantas; Sí, con el producto se previno la aparición de hongos; No, todo igual; Sí, con el producto se murieron mis cultivos):

Tu respuesta

4. En relación al biofungicida, ¿Qué tan fácil de manipular te pareció?

- ☐ Bastante fácil de manejar, disolver y aplicar.
- ☐ Relativamente fácil de manejar, disolver y aplicar.
- ☐ Difícil de manejar, disolver y aplicar.
- ☐ Otro: _____



KETRAN

BIOFUNGICIDA USO AGRÍCOLA

....
250 GRS



Este Biofungicida tiene acción preventiva para el control de manchas foliares hasta marchites, pudrición de los esquejes, brotes y plántulas.

Somos un grupo de investigadores que cree en el poder que tienen las bacterias para hacer crecer tus cultivos de una manera saludable protegiendolos de patógenos. ¿Sabes por qué? PUES PROBIÓTICOS! Como tú, las plantas necesitan de microorganismos para fortalecer su sistema inmune y crecer grandes y fuertes.



Instrucciones:

Agrega 2 gramos del producto en 1 litro de agua, mezcla bien y espera 5 minutos para aplicar. Recomendamos aplicar 1 a 2 veces por semana en riego o aplicación foliar. Evita el contacto con los ojos y lávate bien las manos posterior a su uso. Almacenar a temperatura ambiente en un lugar seco y protegido de la luz del sol.

Composición:

Consorcio bacteriano (300.000.000 bacterias por gramo). Maltodextrina 30%.

Contáctanos a nuestras redes



+56 997590133



ketranbiobio@gmail.com



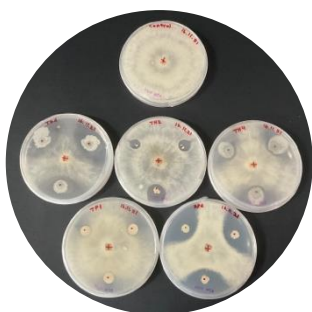
ketranbiobio



Producto experimental prohibida su comercialización / Concepción, Biobío.

PLAN DE NEGOCIOS PARA UN BIOFUNGICIDA MICROBIANO EN POLVO.

Proyecto: PYT-2020-1212 “Prototipo de un nuevo Biopesticida en polvo dirigido al control de hongos y algas en cultivo hidropónico.”



INDICE

I. RESUMEN EJECUTIVO	2
II. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	3
- Descripción de la innovación o grado de diferenciación	3
- Competencia y/o sustitutos de su producto o servicio	4
III. DESCRIPCIÓN DEL MERCADO	6
- Mercado objetivo cuantificado y segmentado por territorio	6
- Mercado Nacional	6
- Mercado mundial	7
- Descripción de barreras de entrada y apropiabilidad	8
IV. MODELO DE NEGOCIOS	9
- Segmentos de clientes	9
- Propuesta de valor	9
- Canales de distribución y comunicación	9
- Relación con el cliente	10
- Flujo de ingresos	10
- Recursos claves	10
- Actividades Claves	10
- Red de partners	11
- Estructura de costos	11
V. ESTRATEGIA DE MARKETING	12
- Objetivos de marketing	12
- Campañas/estrategias a realizar	12
- Plan de acción	14
- Plan de contingencia	16

I. RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto “Prototipo de un nuevo biopesticida en polvo dirigido al control de hongos y algas en cultivo hidropónico”, busca innovar en el proceso productivo de biofungicidas, mediante el prototipado y prueba de un producto en formato polvo, que asegure la estabilidad de los microorganismos que contiene y demuestre incrementar el rendimiento de cultivos orgánicos. Esta tecnología ha sido validada en cultivos de lechugas, y en el presente documento se propondrá un plan de negocio, marketing y difusión, para el ingreso de este producto en el mercado agrícola nacional, en específico el mercado de hortalizas. La creciente preocupación de los gobiernos y la población por los riesgos asociado al uso de agroquímicos promueve la demanda de insumos agrícolas sustentables, como los inoculantes biológicos, sector que crecerá por sobre el 9% anual según datos de MarketsAndMarkets. Por otro lado, la ONU estima que para el 2030 la mitad de la población mundial vivirá en áreas de estrés hídrico, mientras que en Chile el agua se reducirá en un tercio en algunas regiones, frenando el desarrollo del sector agropecuario y obligando a los agricultores a buscar metodologías de cultivo más eficientes en el uso de recursos. En estos casos la hidroponía es una de las alternativas más atractivas, según datos de Infonegocios.info el consumo de agua de una lechuga hidropónica, por ejemplo, equivale al 10% de una en cultivo tradicional. El producto propuesto presenta ventajas competitivas frente a otros productos en el mercado y se estima que se podría generar ingresos por sobre los 1.000 millones desde el primer año.

II. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

- Descripción de la innovación o grado de diferenciación

El producto propuesto corresponde a un biofungicida en polvo dirigido al control de hongos en etapas iniciales del desarrollo de cultivos cultivo hidropónico. Consiste en un bio-inoculante formulado en polvo por spray-dry el cual contiene sobre 10^8 UFC/g de los microorganismos: *KC1*, *RP1* y *TH4*, y que cuenta con un recubrimiento polimérico de sucrosa o maltodextrina. Los microorganismos demuestran mejorar la resistencia de cultivos frente a hongos patógenos. El desarrollo de un biofungicida poli-microbiano en polvo basado en estos microorganismos tendrá un positivo impacto sobre la agroindustria, el que se explica por:

- Mayor productividad: La infestación por microorganismos patógenos reduce el crecimiento de cultivos. El uso de un biofungicida reduce el daño causado por la infestación con hongos mejorando el tamaño del producto.
- Más rentabilidad: El uso de biofungicida al reducir la carga de hongos patógenos en el cultivo puede aumentar el periodo de almacenamiento del producto. Esto repercute positivamente en la cadena productiva pasando por el transporte y acopio hasta el consumidor.
- Agricultura Orgánica: Nuestro biofungicida contribuyen a la agricultura sostenible ya que es de origen biológico. Este tipo de productos puede reducir o reemplazar en uso de fungicidas químicos. Productos similares al nuestro se registran como insumos orgánicos en el servicio agrícola y ganadero (SAG). Nuestro producto podría ser usado por productores orgánicos, dando valor agregado a sus cultivos.
- Impacto Medioambiental: Nuestro biofungicida se formula como un polvo reduciendo el peso y volumen del producto. El almacenaje y transporte se hacen mas eficientes y la duración del producto mejora. Los biofungicidas permiten reducir o reemplazar el uso de fungicidas químicos, mitigando el impacto medioambiental y el riesgo para los consumidores.

En la actualidad los principales desafíos a los que se enfrentan las compañías productoras de biofungicida son:

- Las formulaciones de biofungicida líquidos no garantizan la viabilidad, variedad o funcionalidad de los microorganismos presentes en el producto. El estrés causado por el transporte y prolongados periodos de almacenamiento, repercuten negativamente sobre la viabilidad y funcionalidad de los microorganismos presentes en el producto.
- Los biofungicida en presentación líquida, no pueden ser almacenados por mucho

tiempo, ya que los microorganismos que contienen van muriendo gradualmente bajo esas condiciones.

- Los bio-estimulantes en polvo actuales muestran reducidos niveles de viabilidad debido a procesos de secado ineficientes.

Considerando que la calidad es uno de los factores más importantes que influyen en el éxito y la aceptación del producto por parte de los agricultores, en KETRAN SpA se han superado estas barreras mediante la innovación en el proceso productivo de biofungicida. Nuestro prototipo de bio-inoculante en polvo asegura la identidad, viabilidad y funcionalidad de los microorganismos presentes en él, gracias a un diseño de un proceso de pulverización y recubrimiento polimérico por spray-dry.

Además, es necesario destacar que mediante pequeñas modificaciones en la variedad y concentración de los microbios será posible desarrollar una amplia gama de productos, los que pueden ser aplicados en: viticultura, aceleración de compostaje, horticultura, recuperación de suelos incendiados, árboles frutales, etc.

- **Competencia y/o sustitutos de su producto o servicio**

Dentro de los productos utilizados para el control de hongos fitopatógenos podemos encontrar:

- Fungicidas químicos: proveen control rápido sobre el desarrollo de patógenos. Sin embargo, la resistencia a los fungicidas obliga a aumentar la dosis, poniendo en serio peligro el desarrollo sustentable de la agricultura. El uso de enzimidazol, N-fenilcarbamato ha causado la aparición de cepas multirresistentes de *Botrytis cinerea* que se han distribuido a nivel mundial.
- Biofungicidas formulados en formato líquido: La formulación de microorganismos en formato líquido es más económica y puede ofrecerse en formato “listo para usar. El formato líquido mantiene activos los microorganismos, por lo que en corto tiempo tienden a morir, cambiar su concentración en la mezcla o pueden crecer bacterias contaminantes una vez abierto el envase. La muerte de los microorganismos en la formulación significa la reducción en la potencia y, finalmente, en la efectividad del producto.
- Biofungicidas con variedad de microorganismos limitada: La tierra contiene miles de especies distintas de microorganismos que interactúan entre sí. Los productos que hoy se ofrecen en el mercado, están en su mayoría compuestos por solo una especie de microorganismo reduciendo el espectro de acción del producto.

Dentro del mercado es posible encontrar biofungicida que se utilizan actualmente dentro de la agricultura orgánica. A nivel nacional podemos dividirlos entre los que son producidos en nuestro país y los que son importados. A escala de producción industrial, se han detectado 37 empresas que fabrican biofungicida en base a microorganismos en Chile (Anexo 1).

III. DESCRIPCIÓN DEL MERCADO

- Mercado objetivo cuantificado y segmentado por territorio

El mercado objetivo para el producto lo constituyen los productores de hortalizas, los cuales venden sus productos en el mercado nacional e incluso internacional.

- Mercado Nacional

Chile es uno de los productores agrícolas líderes de Latinoamérica y un importante actor en los mercados agroalimentarios mundiales. En términos de valor de la producción, el país se ha ubicado entre los principales veinte productores mundiales de frutas y hortalizas, situando a la agricultura chilena entre las más productivas de la región (ODEPA, 2017). La actividad hortícola en Chile se concentra principalmente en la zona central del país, entre las regiones III de Atacama y VIII del Biobío, incluida la Región Metropolitana. Dichas zonas representan el 92% de la superficie nacional. Según datos del “Boletín de Hortalizas enero 2022” de la ODEPA¹, la superficie nacional de hortalizas en la temporada 2020/21 se estimó en 92.720 hectáreas (ha), 80.392 ha dedicadas principalmente a la producción de hortalizas frescas y 12.328 ha dedicadas a las hortalizas para uso principalmente industrial. Se realizaron exportaciones de estas por un valor total de 486,5 millones de dólares FOB, 5,4% por sobre el valor exportado el 2020, y las importaciones alcanzaron los 245 millones de dólares CIF, 50% del valor exportado, lo que genera una balanza positiva para nuestro país.

La Región Metropolitana sigue liderando la producción hortícola nacional, con el 28,4% de la superficie, le sigue la región de O’Higgins con 15,8% y la región de Maule con el 16,1%. Las hortalizas que a nivel nacional presentaron más superficie cultivada el año 2021, según el INE, fueron el choclo con 10.934,2 ha, la lechuga con 6.992,3 ha, la cebolla con 5.323,5 ha y el tomate para consumo fresco con 5.128,1 ha².

En cuanto a sectores de mercado, destacan los productores familiares. Este segmento es de gran significancia para el sector agrícola nacional, ya que según datos del INDAP (2017), la Agricultura Familiar Campesina (AFC) representa casi el 90% del total de unidades productivas del país. Desde un punto de vista territorial, casi el 75% se concentra entre las regiones de O’Higgins y Los Lagos, y en su interior el mayor peso relativo está en las regiones de Biobío y la Araucanía. La AFC contribuye con una significativa parte de la producción agrícola total, fundamentalmente

¹ Disponible en <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/boletines/boletin-de-hortalizas-enero-2022>

² Disponible en <https://www.ine.cl/estadisticas/economia/agricultura-agroindustria-y-pesca/hortalizas>

la de consumo doméstico, controlando el 54% de la producción de hortalizas, pero aun así el 63% se encuentra al borde de la línea de la pobreza con un Ingreso mensual de \$375 mil por hogar. Desarrollar bio-insumos sustentables les permitirá, elevar rendimientos productivos y explorar la agricultura orgánica, donde los cultivos producidos pueden doblar su valor comercial, por lo que este sector de mercado se posiciona en un escalón atractivo para los biofungicidas³.

También destaca el sector de la Agricultura Urbana y Periurbana, destacada por la FAO por su efecto sobre la reducción de brechas socioeconómicas y la seguridad alimentaria en las ciudades. En el Área Metropolitana de Concepción persiste este modo de vida y prácticas que mezclan lo urbano y lo rural, asociados al desarrollo de agricultura de pequeña escala. Este grupo es heterogéneo con ingresos y niveles educacionales variados, dentro de sus principales problemas se encuentra la reducción de espacios cultivables, un menor acceso a insumos agrícolas y un menor conocimiento técnico sobre hidroponía o cultivo tecnificado. La heterogeneidad de este sector se expresa en una variedad de sistemas de producción, tamaños físicos y económicos, niveles tecnológicos y de productividad, que abre un sinnúmero de nichos que pueden ser explorados por nuestra compañía, como el de los agricultores dedicados al cultivo hidropónico, quienes requieren de bienes y servicios especializados.

Los inoculantes biológicos surgen como una alternativa sustentable al uso de agroquímicos. Sin embargo, a nivel nacional el mercado de estos productos se encuentra en desarrollo, con importaciones desde la Unión Europea, Estados Unidos y un reducido número de productores a nivel nacional. Según un estudio realizado por la Universidad Federico Santa María en el año 2017⁴, existían al menos 70 empresas que comercializaban bio-productos en Chile, 23 (34%) son productoras, 35 (50%) importan, y 12 (16%) realizan tanto la producción como la importación de un total de 389 productos, los que son clasificados según su objeto de uso en Biofertilizantes, Bioestimulantes, Biocontroladores, Bioaceleradores, Biorremediadores, y otros.

- Mercado mundial

El mercado mundial de alimentos orgánicos tenía un valor de 168.000 millones de USD en 2020 y se espera que alcance los 369.000 millones de USD para 2027, lo que representa una tasa de crecimiento anual acumulada del 12,4 % de 2020 a 2027⁵. Solo en América del Sur el uso de fungicidas en la última década alcanzó un promedio superior a las 4465,33 toneladas, según

³ Panorama de la agricultura chilena, ODEPA 2019. Disponible en https://www.odepa.gob.cl/panorama_2019/38/#zoom=z

⁴ <https://www.redagricola.com/cl/bioproduitos-chile-nuevo-e-interesante-mercado/>

⁵ Disponible en <https://es.statista.com/estadisticas/589342/mayores-mercados-mundiales-de-alimentacion-organica/>

datos oficiales de la FAO⁶. El cambio climático y la seguridad alimentaria toman cada día más relevancia y las preocupaciones con respecto a la protección del medio ambiente, la calidad de la producción de alimentos y la agricultura sostenible se han multiplicado. Todos estos factores han impactado en el crecimiento del mercado mundial de productos orgánicos y en el uso de control biológico como una alternativa viable, eficiente y opcional al control químico de plagas y enfermedades en los cultivos.

- **Descripción de barreras de entrada y apropiabilidad**

En la actualidad Chile cuenta con la Ley 21.349 que establece normas sobre composición, etiquetado y comercialización de los Fertilizantes y Bio-estimulantes (en esta categoría calza nuestro producto), que entra en vigor el 27 de septiembre del 2022. Dicha ley establece normas aplicables a la fabricación, formulación, producción, comercialización, tenencia, importación y exportación de fertilizantes y bio-estimulantes; específicamente en cuanto a parámetros de calidad, composición, clasificación, envasado, declaración, etiquetado y trazabilidad.

Desde el punto de vista comercial, las principales barreras a las que podría verse afecto el producto están relacionadas con el incremento del precio de las materias primas, o la escasez de estas en el mercado nacional. Ante esta situación se buscarían materias primas sustitutas o se valoraría la producción de estas por parte del equipo.

La aparición de productores de inoculantes biológicos se ha visto limitada por otras barreras como el desconocimiento del producto, alta exigencia técnica para su elaboración y uso, y la inconsistencia de los resultados de campo que muestran algunos productos. Esto conlleva a que aún exista cierta desconfianza sobre el uso de microorganismos como defensa, siendo esta una barrera que podrá ser superada con apropiada campaña de difusión.

De utilizarse el producto en la agricultura orgánica tiene que contar con una autorización del Servicio Agrícola Ganadero (SAG) de acuerdo con el D.S. N° 2/2016 del Departamento de Agricultura, esto es esencial para poder certificar que el productos producido, elaborado, envasado y/o manejado cumple con la condición de producto orgánico.

⁶ <http://www.fao.org/faostat/es/#data/RP>

IV. MODELO DE NEGOCIOS

- Segmentos de clientes

Si bien el usuario final de la solución propuesta serán los agricultores enfocados en la producción hortalizas, los clientes (quienes pagarán por nuestro producto) son las empresas que comercializan insumos agrícolas. Por tanto, los clientes que comprarán nuestra solución son todas las empresas del rubro que pertenecen al sector agrícola, y que requieren la solución propuesta dentro de su cartera de productos. A nivel país se estima que existen al menos 70 empresas que comercializan bio-insumos, de estas cerca de 37 cuentan en su cartera con bio-inoculantes o bio-estimulantes.

- Propuesta de valor

Los biopesticidas, que son mezclas de microorganismos benéficos de plantas, son cada vez más usados en la agricultura orgánica y tradicional gracias a sus efectos benéficos sobre la productividad de los cultivos y el ecosistema. Nuestro producto propuesto es una formulación de biofungicida acreditada en cuanto a la estabilidad, viabilidad e identidad de los microorganismos presentes en el producto, esta es la principal diferencia con los productos que son competencia. También su formato será una ventaja frente a la competencia, ya que, al ser un polvo concentrado, se facilita su transporte y almacenaje. Además, nuestro proceso productivo facilita el diseño de otro tipo de bio-inoculantes para requerimientos específicos de cada tipo y método de cultivo.

- Canales de distribución y comunicación

Los canales de distribución los constituirán las tiendas especializadas y distribuidoras que harán llegar el producto al cliente (productores agrícolas). Además, se diseñará un dossier con la literatura y resultados que avalan la eficacia y seguridad del nuestro producto, orientado a lograr la confianza de los productores y campesinos. También se contempla el uso de representantes y el desarrollo de un sitio web, con información simplificada y concreta orientada a asesores y productores agrícolas, para dar a conocer beneficios, precios y redes de distribución. La participación en foros, ferias tecnológicas o conferencias y el uso de la Red Chilena de Bioinsumos A.G, la cual está formada por investigadores de diversas universidades y/o centros de investigación, empresas del rubro, y agricultores (usuarios finales del bio-producto) serán otros canales fundamentales para dar a conocer la empresa y el producto desarrollado.

- **Relación con el cliente**

La empresa mantendrá una relación indirecta con el cliente final, pues en la agricultura los dueños de predio agrícola cuentan con asesores (agronomos) quienes dan las directrices en cuanto a los productos a utilizar, como realizar el manejo de los cultivos o en la introducción de nuevas innovaciones. En el caso de los productores de menor tamaño, reciben asesorías de parte de Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) quienes realizan cursos, entrega de material o visitas a fin de potenciar la economía familiar campesina.

- **Flujo de ingresos**

Los flujos de ingresos proyectados se basan en la comercialización del producto en el mercado nacional, asumiendo una capacidad de producción de la empresa de hasta 28.000 kilos y considerando abarcar para el año 1 un 2,5% de las actuales hectáreas de producción a nivel nacional. Esta cifra nos deja un nivel de venta del orden de los \$ 1.074 millones de pesos con un precio de venta final propuesto de \$5.000 pesos por unidad de 100 gr.

- **Recursos claves**

Los recursos claves identificados se dividen en tres categorías

- **Físicos:** Se requiere contar con la infraestructura física para el desarrollo del producto y que cuente con todas las certificaciones para el aseguramiento de la calidad del mismo.
- **Humanos:** El personal debe ser especialista en I+D enfocado en la biotecnología vegetal, microbiología y estandarización de procesos productivos, garantizando la calidad y biodisponibilidad del bio-inoculante.
- **Económicos:** Para dar inicio al negocio, es necesario contar con los recursos necesarios para llevar a cabo las inversiones en infraestructura, equipos y maquinarias requeridos, además de poseer la liquidez para soportar los gastos de operación y puesta en marcha de los primeros meses del negocio.

- **Actividades Claves**

Se han identificado tres actividades claves

- **Captación de Recursos:** La necesidad de recursos para dar continuidad al proyecto lleva a la implementación de estrategias para captarlos. En este sentido la estrategia más viable es la aplicación a fondos de CORFO, de forma específica se puede aplicar al concurso de “Crea+ Valida” o “Escala Innovación”. En caso de no tener estos recursos, habría que gestionarlos

a través de asociaciones con empresas interesadas o capitales de riesgo dispuestos a invertir.

- Registro ante entidades regulatorias: Para poder ser comercializado, el producto debe pasar por una evaluación y autorización de insumos para su uso en Agricultura ante el SAG.
- Acceso a canales de distribución con un fuerte posicionamiento en el mercado para la distribución oportuna del producto.

- **Red de partners**

Como socios estratégicos de la empresa es posible identificar al SAG para obtener la asesoría y autorización para el registro del producto, requisito esencial para finalizar su desarrollo y lograr iniciar su ingreso al mercado, y a la Red Chilena de Bioinsumos, para llegar a los usuarios finales y/o potenciales clientes.

- **Estructura de costos**

La estructura de costos contempla conceptos fijos y variables. Los componentes variables son las actividades de I+D, la materia prima y la mano de obra directa. Los conceptos fijos corresponden a los costos indirectos de fabricación, estos últimos se asignan al producto en función de las horas hombre y horas máquina reportadas en cada lote fabricado, los costos de procesamiento y gestión de la planta.

V. ESTRATEGIA DE MARKETING

- **Objetivos de marketing**

El objetivo del plan de marketing será definir la estrategia para apoyar la entrada a mercado del producto desarrollado, la cual deberá ser congruente con el plan estratégico de KETRAN, de forma que permita alcanzar los objetivos definidos. Debe existir una visualización clara de la ruta que seguirá el producto para que llegue a manos del usuario, para ello básicamente deberán llevarse a cabo 3 etapas: exploración de mercado objetivo, introducción al mercado y fidelización de los clientes. Esto debido a que, dependiendo el tipo de cliente de KETRAN, deberán existir distintas estrategias de marketing. Lo mismo aplica para las estrategias de precios y para la entrega de la información técnica relevante.

Antes de comenzar las etapas anteriormente descritas, debe realizarse un análisis interno y externo de KETRAN. Un FODA es bastante útil para estos fines, ya que permite identificar las fortalezas con las cuales cuenta la empresa, las oportunidades de mercado existentes y las amenazas y debilidades en las que hay que poner atención.

Teniendo estos puntos claros, será mucho más fácil definir el plan de acción y los mecanismos de control. Como mencionamos anteriormente deberá definirse una estrategia por tipo de cliente. Los clientes minoristas, requerirán un plan comercial más estratégico bajo lo cual pueden cerrarse contratos de abastecimiento por volumen por periodo o precio por periodo, etc. Además, se deberá entregar apoyo constante en términos de publicidad en medios tradicionales: volantes para difusión del nuevo producto, puntos de información, entrega de muestras gratuitas, etc. Por otra parte, los clientes finales requerirán de un plan comercial enfocado a una atención más personalizada que, si bien es medianamente estándar, requiere una preparación de la fuerza de venta previa a la visita y/o interacción directa con el potencial cliente final, pues debe capturarse su atención para recién tener la posibilidad de generar el enganche del producto. Dicha preparación de los vendedores es clave pues este primer nicho de consumidores es fundamental para generar la masa crítica que facilitará la tarea de captación de clientes en una segunda etapa.

- **Campañas/estrategias a realizar**

Como punto inicial debe desarrollarse una imagen de marca asociada al producto, con ello, material gráfico que permita llevar a cabo una campaña de difusión a través de los distintos canales tradicionales y digitales.

Una imagen corporativa proporciona una imagen de seriedad y formalidad a los clientes, aumentando el atractivo del producto y minimizando la sensación de riesgo en un producto nuevo. Muchas veces los startups subestiman el impacto que tiene el diseño de la imagen en el proceso y acaban usando como imagen definitiva la provisoria creada en los inicios del negocio, con precariedad de profesionalismo en su diseño, lo que luego hace más difícil su cambio pues conlleva invertir más tiempo y recursos en otros ítems, como la realización de encuestas de percepción y satisfacción del cliente, etc. Es por esto que recomendamos invertirlos inicialmente en un buen diseño y aquí son varios los aspectos a considerar.

- Diseño de marca, si bien el producto pertenece a la empresa “KETRAN SpA”, este debiera tener un nombre comercial, como ocurre con los fármacos.
- Debe crearse un manual de normas gráficas para el producto, incluye un logo que define tipografía, isotipo, etc. Esto permite uniformar el uso de esta imagen en material publicitario y facilitar que los clientes asocien la información correspondiente. El comportamiento de los consumidores es complejo en muchos sentidos, pero también muchas veces responde a variables bastantes simples, como colores, letra, nombre simple, formato.

Con la imagen corporativa definida, se puede comenzar a diseñar material de difusión, tanto en papelería (afiches, volantes, pendones, fichas técnicas, etc.) como en difusión digital. La primera juega un rol importante, ya que al establecer lazos comerciales un “entregable” que valoran los potenciales partners es el apoyo a través de material visual, por ejemplo instalando un pequeño stand móvil dentro de la misma sala de ventas del socio comercial para entrega de información técnica sobre el nuevo producto, que se pueda transmitir de forma rápida, tipo pitch, simple de comprender y vinculable, que permita al potencial cliente imaginar rápidamente como eso puede impactar en sus operaciones cotidianas o en su producción.

Por otra parte, está el material de difusión digital, hoy día con un rol muy relevante en términos de generar atracción al consumo. Lo primero, es que debiese existir una plataforma digital donde los clientes puedan acceder e interactuar con la empresa, para ello es clave una buena página web. También, se deberá diseñar y publicar constantemente publicidad en redes sociales, aquí deberán buscarse los canales más afines con el segmento de clientes al que se quiere abordar. En esta misma línea, deberán considerarse otros materiales de apoyo digital, tal como una buena presentación para sumar potenciales socios estratégicos, un video corporativo que explique con claridad el producto y genere atracción de compra, material interactivo como por ejemplo simuladores de uso que permitan estimar la cantidad necesaria de producto por

hectárea de terreno sembrado, que entreguen un rendimiento aproximado y los posibles resultados a obtener para el término del tratamiento, esto con el objetivo de que el usuario vea de forma interactiva como el producto puede impactar en sus resultados empresariales.

Además, existen actividades en las que deberían considerar participar tales como congresos, ferias del sector, eventos y actividades para los agrónomos y profesionales que usen estos productos como insumo en sus prestaciones de servicios. Esta es una excelente forma de generar redes de contacto en la industria agrícola.

- **Plan de acción**

El plan de acción constará de las siguientes etapas:

- Diseño de marca comercial, packaging y formatos del producto.
- Diseño de material de difusión del producto.
- Definir estrategia de precios, estructura de costos, margen de beneficios.
- Establecer alianzas estratégicas con minoristas.
- Lanzamiento del producto.
- Plan de difusión y entrega de muestras gratuitas para pruebas.
- Medición de KPI's.
- Aplicación de ciclo DMAIC.

En el punto anterior se explicó la importancia del diseño de una marca comercial y material gráfico, así como también la importancia de realizar una buena difusión con ello para lograr introducir el producto al mercado y posicionarlo. Es por esto que acá partiremos desde la etapa de definir una buena estrategia de precios, estructura de costos y margen de beneficios.

Un buen estudio a aplicar sería un análisis de situación a través de las 4P, lo cual permite estudiar las variables Producto, Precio, Plaza y Promoción. Cada una de ellas tiene una gran relevancia en términos de un plan comercial para un nuevo producto. Para efectos del producto, bio-inoculante, están claras sus características técnicas, elementos diferenciables y las ventajas competitivas que este mismo tiene, por lo que podríamos decir que esta variable no requiere mucho análisis.

El precio sí requerirá de un estudio exhaustivo, ya que un error en este podría condenar el proyecto al fracaso. Antes de comenzar a definir esta variable se debe tener claridad total de la estructura de costos involucrados en el proceso de fabricación y también del precio de los competidores en el mercado, esto permitirá conocer el límite superior e inferior entre los que oscilará nuestro precio. Una vez posicionado el producto en el mercado, será posible evaluar un

precio mayor al de la competencia, pero es importante considerar que para concretar ello debiese existir evidencia muy sólida y demostrable sobre las ventajas competitivas del producto de KETRAN en comparación a la competencia, solo con ello podría incrementar la disposición a pagar de los consumidores. Probablemente, este tipo de productos presentan una demanda muy elástica, debido a la presencia de variados productos sustitutos, lo que de forma inevitable genera una elevada sensibilidad al precio por parte de los consumidores. Es también importante establecer el margen de beneficios ya que, si bien todas las variables mencionadas hasta aquí son bastante flexibles, es bueno tener establecido la utilidad marginal esperada. Esto jugará un papel relevante a la hora de realizar alianzas estratégicas puesto que, si bien deberá existir un precio distinto para los minoristas y para el cliente final que le permita marginar al intermediario, esto no debe descuidar los beneficios esperados para la empresa. Es decir, se debe estudiar muy bien la situación para que el volumen mínimo que se transe con los minoristas permita una escala de beneficios que cumpla las expectativas del negocio, errores en esto pueden generar el fracaso del proyecto.

En el caso de la etapa de alianza estratégica con minoristas esta responde a la tercera P, plaza, y es que el producto debe ser colocado en el mercado y comercializado a través de tiendas minoristas que vendan al cliente final, pues llevan años en el mercado y ya tienen una clientela que acuden a ellos en búsqueda de productos que den solución a sus necesidades siendo, en primera instancia, un excelente canal de distribución. Si bien muchas veces estas alianzas requieren ceder bastante en relación con las utilidades esperadas, el resultado de la negociación de distribución de beneficios debería ser directamente proporcional al equilibrio que existe entre lo que aportara cada parte. Además, el otro canal de venta será de forma directa al cliente final a través de una estrategia comercial.

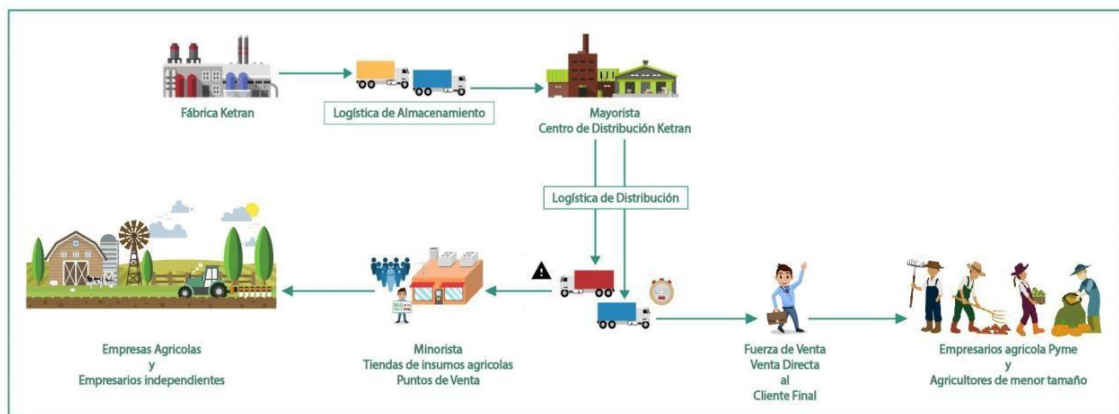
La etapa de lanzamiento del producto ha de ser estratégicamente planificada, para que sea exitosa debe haber una coordinación entre el área a cargo de la publicidad y el área comercial, ya sea que esta última vaya a estar en manos de algún socio minorista o sea fuerza de venta propia de KETRAN. Se recomienda tener asesoría en términos de un evento de lanzamiento, dependiendo del presupuesto disponible, en el cual se pueda invitar a los potenciales clientes para entregarles información y muestras gratuitas y aquí hay que manejar a la perfección la interacción con los posibles clientes.

El plan de difusión responde a la última P, Promoción. Este constará de varias partes, una de ellas es la publicidad digital que incluye redes sociales, *mailing*, medios de difusión, etc. La otra es la difusión por medios tradicionales: volanteo, entrega de fichas técnicas a pedido, llamadas

telefónicas, etc. Además, existe la difusión personalizada que es una publicidad dirigida y, aunque está un poco obsoleta debido a la digitalización, dado el perfil del cliente de este tipo de productos una parte importante del plan deberá ser realizada en persona, por un equipo que realice visita a los posibles clientes, entregando muestras gratuitas y generando cercanía con ellos. Además, es importante la participación en ferias de productos agrícolas, en las actividades de *networking* para ampliar redes y en actividades que reúnan a agrónomos y profesionales del área agrícola que pueden ayudar con la publicidad boca a boca, algo que funciona bastante bien en este tipo de industria pues basta que a un cliente le dé buenos resultados el producto para que el resto de sus colegas se atrevan a probarlo, sobre todo si no es algo que ponga en riesgo la siembra.

Cabe destacar que este plan de acción permitirá también validar las redes de distribución escogidas, tanto la de almacenamiento que operará entre la fábrica y el centro de distribución (CD) como la de abastecimiento, que por una parte llevará los productos desde el CD a los minoristas y por otro lado será la cadena logística para llegar a los clientes finales que compren directamente el producto a KETRAN. También permitirá validar las estrategias definidas en el plan comercial, el cual será llevado a cabo por un equipo compuesto por un líder, que actúe como gerente comercial y un grupo de fuerza de ventas que interactuará con los clientes empresa (minoristas) y también con los clientes persona (clientes finales). Ellos tendrán a cargo la difusión, captación de clientes, elaboración de bases de datos y la promoción del producto.

La cadena de suministro será de la siguiente forma:



- Plan de contingencia

En caso de tener que recurrir a este procedimiento alternativo de operatividad, las primeras cuatro fases de todo plan de contingencia serán fundamentales para reaccionar a tiempo, estas son: alcance, análisis, estrategia y respuesta.

Si el alcance del problema es la inviabilidad de la estrategia principal, así sea que está siendo afectada por incidentes internos o externos y/o alguna eventualidad que ponga en riesgo el lanzamiento y la introducción del nuevo producto al mercado como estaba establecido originalmente, existirá una alternativa a implementar denominada “Plan de contingencia y continuidad”. Esto deberá definirse en detalle, post análisis de la forma de ingreso a mercado, pero es bastante probable que la estrategia apunte a entrar al mercado mediante penetración de precios como paso inicial, lo que se haría estableciendo un precio más bajo que los productos sustitutos, que sea altamente atractivo para los clientes para que se atrevan a probar el producto. Con esto, una vez que los clientes ya tengan resultados positivos visibles, la respuesta se verá materializada en la existencia de una masa crítica que se encargará de difundir el producto, lo cual debiese tener un impacto directo en la disposición a pagar de los consumidores, permitiendo reestablecer el precio al valor que originalmente estaba pensado.

Cabe destacar que este tipo de estrategia se utiliza normalmente para productos con pocos valores diferenciadores, no es realmente el caso ya que el producto bio-inoculante desarrollado por KETRAN es fruto de actividades de investigación y desarrollo llevadas a cabo por capital humano avanzado, pero ante el riesgo de fracaso del negocio podría funcionar bien como plan de emergencia.