

## SECCIÓN I

### 1. ANTECEDENTES GENERALES DEL CONSULTORIA

Código de Propuesta	COC-2021-0003
Nombre de la Propuesta	ASESORÍA EXPERTA PARA CONOCER LAS ESPECIES PRODUCTORAS DE AGALLAS EN BERRIES Y LAS TÉCNICAS DE DETECCIÓN MOLECULAR DE AGROBACTERIUM DESDE TEJIDO VEGETAL
Desafío	3. Procesos innovadores
Líneas de acción del desafío	Otros
Sector	Agrícola
Subsector	Frutales menores
Rubro	Berries
Tema	Control Plagas y Enfermedades
Lugares donde se realiza la consultoría	Villa Alegre
Fecha de inicio y término (Incluye la preparación y realización de la consultoría)	
Fecha inicio	11/06/2021
Fecha término	25/06/2021
Fecha de inicio y término de la consultoría	
Fecha inicio	21/06/2021
Fecha término	25/06/2021
¿Esta postulación se vincula con otra iniciativa/proyecto de innovación en ejecución o ya ejecutada? En caso afirmativo, indique la más relevante:	
Nombre Iniciativa	Programa Extensión Berries Maule PYT-2017-0835 Gobierno Regional del Maule y Fundación para la Innovación Agraria
Nombre de la institución que la financió	FIA
Año de inicio	2017
Indique los principales resultados obtenidos hasta la fecha y cómo se vincula con esta consultoría	Extensión y Transferencia Tecnológica en producción primaria, innovación y vinculación de berries. Plan de capacitación para productores y asesores en temas como control de plagas y enfermedades, riego y fertilización en berries. Evaluación del comportamiento de variedades de arándano - INIA Raihuén. Vinculación vía plataforma del Programa <a href="http://www.inia.cl/berriesmaule">www.inia.cl/berriesmaule</a> , contactos telefónicos, redes sociales, medios de comunicación digital y plataformas de videoconferencias.

### 2. ANTECEDENTES DEL POSTULANTE

Nombre razón social	Instituto de Investigaciones Agropecuarias	Giro/Actividad	Investigación y desarrollo experimental en el campo de las ciencias
Rut		Tipo de postulante	Instituciones de Investigación
De ser empresa, clasifique su tamaño	Gran Empresa	Rubros a los que se dedica	Investigación y desarrollo
Dirección (calle, número)		Región	Región del Maule
Comuna	Villa Alegre	Ciudad	Villa Alegre
Teléfono fijo		Celular	
Correo electrónico			
Describa brevemente sus capacidades, experiencia, participación en la propuesta y mencione su vinculación con el sector silvoagropecuario y/o la cadena agroalimentario asociada			
<p>INIA ha trabajado por más de 50 años en la generación y transferencia de conocimientos y tecnologías estratégicas para producir innovación y mejorar la competitividad del sector agroalimentario. Debido a esta labor, ha sido un punto de encuentro y un referente en distintas áreas agrícolas. Por su parte el Centro de Control Biológico (CTCB) que trabaja asociado al control de plagas y enfermedades ha organizado anualmente distintos eventos de difusión para productores, académicos, empresas en temas relacionadas con la sanidad vegetal ofreciendo nuevas soluciones para enfrentar las plagas y enfermedades en un escenario que hoy día es complejo para los productores, debido a la alta presión de patógenos y la creciente demanda por productos inocuos de parte de los consumidores.</p>			
Representante legal de la entidad postulante			
Rut		Nombres	Pedro Tomás
Apellido Paterno	Bustos	Apellido Materno	Valdivia
Profesión/Oficio	Ingeniero Agrónomo	Nacionalidad	Chilena
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad	Director Nacional	Dirección (calle, número)	
Región	Región Metropolitana de Santiago	Comuna	Providencia
Ciudad	Santiago	Teléfono fijo	
Celular		Correo electrónico	
Fecha nacimiento		Género	Masculino
Etnia	No aplica		

### 3. ANTECEDENTES DEL EQUIPO TÉCNICO

Tipo de integrante	Nombre completo	Nacionalidad	Cargo	Empresa/organización donde trabaja
Coordinador Principal	Paz Millas Millas Ortiz	Chilena	Investigadora en fitopatología	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Consultor	Nemanja Kuzmanovic sin apellido materno	Serbia	Investigador asociado	Instituto Julius Kühn

Participante Individual-Consultoría	Carmen Gloria Morales Alcayaga	Chilena	Investigadora extensionista	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Participante Individual-Consultoría	Ricardo Javier Chilian sin apellido materno	Argentina	Investigador	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Participante Individual-Consultoría	Jorge Andrés Carrasco Fernández	Chilena	Investigador	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Participante Individual-Consultoría	Hugo Andrés Rodríguez Alister	Chilena	Encargado regional de comunicaciones	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Participante Individual-Consultoría	Leonardo Bustamante Anjari	Chilena	Gerente	CEGE Consultores
Participante Individual-Consultoría	Nicola Fiore No tiene	Italiano	Decano / Profesor asociado	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Dpto. de Sanidad Vegetal
Participante Individual-Consultoría	Manuel Armando Villalobos Fuentes	Chilena	Asesor Técnico	Prodesal Retiro
Participante Individual-Consultoría	Gloria Isabel Cuervas Cerda	Chilena	Encargada laboratorio Fitopatología	SAG

### Tipo Integrante: Coordinador Principal

Tipo de Integrante	Coordinador Principal	Rut	
Nombres	Paz Millas	Apellido paterno	Millas
Apellido materno	Ortiz	Profesión/Oficio	Ingeniero Agrónomo
Nacionalidad	Chilena	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias	Cargo que desempeña en la empresa / organización donde trabaja	Investigadora en fitopatología
Región	Región de Ñuble	Comuna	Chillán
Ciudad	Chillán	Dirección	
Teléfono fijo		Celular	
Correo electrónico		Fecha nacimiento	
Género	Femenino	Etnia	No aplica

Describe en detalle el rol y aporte técnico que llevará a cabo en la propuesta

Llevar a cabo distintas actividades de coordinación de la propuesta, entre las que cuentan: reuniones para acordar el contenido de las capacitaciones con el consultor, gestionar las invitaciones para los distintos actores interesados puedan acceder a las capacitaciones (productores, viveristas, investigadores). Coordinar y gestionar ejecución del seminario web con la empresa organizadora y con el interprete. Coordinar taller capacitación para técnicas moleculares con el consultor y los investigadores de la Universidad de Chile y de INIA. Ejecutar técnica y financieramente el proyecto.

### Tipo Integrante: Consultor

Tipo de Integrante	Consultor	Rut	
Nombres	Nemanja	Apellido paterno	Kuzmanovic
Apellido materno	sin apellido materno	Profesión/Oficio	Bachelor of Science in Agriculture
Nacionalidad	Serbia	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	Instituto Julius Kühn	Cargo que desempeña en la empresa / organización donde trabaja	Investigador asociado
Región	Región de Ñuble	Comuna	Chillán
Ciudad	Braunschweig	Dirección	
Teléfono fijo		Celular	
Correo electrónico		Fecha nacimiento	
Género	Masculino	Etnia	No aplica

Describir y justificar la razón por la cual participa de la consultoría

El Dr. Kusmanovic, trabaja en el Instituto de Epidemiología y Diagnóstico de Patógenos (Braunschweig), Julius Kühn-Institut. realiza investigación en fitopatología con énfasis en enfermedades bacterianas de importantes cultivos agrícolas. Tiene una amplia experiencia en detección e identificación molecular de bacterias que causan agallas en distintas especies vegetales, incluido berries. El productivo trabajo de sus últimos años en este tema se ve reflejado en un gran número de publicaciones. Es autor principal de publicaciones muy recientes 2018- 2020, donde valida y desarrolla nuevas técnicas de detección y describe nuevas especies de bacteria agalladoras en berries. Por todo lo anterior el Dr. Kuzmanovic es un referente en el tema. Publicaciones más recientes en el tema:

Kuzmanovic, N., Biondi, E., Overmann, J., Pulawska, J., Verburg, S., Smalla, K., & Lassalle, F. (2020). Revisiting the taxonomy of *Allorhizobium vitis* (ie *Agrobacterium vitis*) using genomics-emended description of *All. vitis sensu stricto* and description of *Allorhizobium ampelinum* sp. nov. bioRxiv.

Kuzmanovi, N., Behrens, P., Idczak, E., Wagner, S., Götz, M., Spröer, C., & Smalla, K. (2019). A Novel Group of Rhizobium tumorigenes-Like *Agrobacterium* Associated with Crown Gall Disease of Rhododendron and Blueberry. *Phytopathology*, 109(11), 1840-1848.

Kuzmanovi, N., Smalla, K., Gronow, S., & Puawska, J. (2018). *Rhizobium tumorigenes* sp. nov., a novel plant tumorigenic bacterium isolated from cane gall tumors on thornless blackberry. *Scientific reports*, 8(1), 1-8.

### Tipo Integrante: Participante Individual-Consultoría

Tipo de Integrante	Participante Individual-Consultoría	Rut	
Nombres	Carmen Gloria	Apellido paterno	Morales
Apellido materno	Alcayaga	Profesión/Oficio	Ingeniero Agrónomo
Nacionalidad	Chilena	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias	Cargo que desempeña en la empresa / organización donde trabaja	Investigadora extensionista

Región	Región del Maule	Comuna	Villa Alegre
Ciudad	Villa Alegre	Dirección	
Teléfono fijo		Celular	
Correo electrónico		Fecha nacimiento	
Género	Femenino	Etnia	No aplica
Describir y justificar la razón por la cual participa de la consultoría			
Apoyo en las acciones de extensión, promoción y difusión relacionadas a la consultoría, vinculando a los agentes de extensión y agricultores del territorio.			
<b>Tipo Integrante: Coordinador alterno</b>			
Tipo de Integrante	Coordinador alterno	Rut	
Nombres	Ricardo Javier	Apellido paterno	Chilian
Apellido materno	sin apellido materno	Profesión/Oficio	Licenciado en Genética
Nacionalidad	Argentina	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias	Cargo que desempeña en la empresa / organización donde trabaja	Investigador
Región	Región de Ñuble	Comuna	Chillán
Ciudad	Chillán	Dirección	
Teléfono fijo		Celular	
Correo electrónico		Fecha nacimiento	
Género	Femenino	Etnia	No aplica
Describir y justificar la razón por la cual participa de la consultoría			
Como parte del equipo técnico mi función estará relacionada con la ejecución de la actividad, participando en su adecuado desarrollo. Mi participación será en los días previos al evento, en la preparación del mismo, y el día mismo del evento, vinculándome con los asociados, expositores y participantes. Además participaré en la capacitación que se gestione a través de la consultoría.			
<b>Tipo Integrante: Participante Individual-Consultoría</b>			
Tipo de Integrante	Participante Individual-Consultoría	Rut	
Nombres	Jorge Andrés	Apellido paterno	Carrasco
Apellido materno	Fernández	Profesión/Oficio	Ingeniero en biotecnología vegetal
Nacionalidad	Chilena	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias	Cargo que desempeña en la empresa / organización donde trabaja	Investigador
Región	Región de Ñuble	Comuna	Chillán
Ciudad	Chillán	Dirección	
Teléfono fijo		Celular	
Correo electrónico		Fecha nacimiento	
Género	Masculino	Etnia	No aplica
Describir y justificar la razón por la cual participa de la consultoría			
Pertenezco al equipo de trabajo de la Colección Chilena de Recursos Genéticos Microbianos y me desempeño en el laboratorio de Biología Molecular donde se realizan detección e identificación de bacterias ligadas a la formación de tumores en plantas de interés comercial. Mi participación en la consultoría permitirá mejorar y aprender nuevas técnicas de detección de la enfermedad para implementarlas en el laboratorio de diagnóstico.			
<b>Tipo Integrante: Participante Individual-Consultoría</b>			
Tipo de Integrante	Participante Individual-Consultoría	Rut	
Nombres	Hugo Andrés	Apellido paterno	Rodríguez
Apellido materno	Alister	Profesión/Oficio	Periodista
Nacionalidad	Chilena	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias	Cargo que desempeña en la empresa / organización donde trabaja	Encargado regional de comunicaciones
Región	Región de Ñuble	Comuna	Chillán
Ciudad	Chillán	Dirección	
Teléfono fijo		Celular	
Correo electrónico		Fecha nacimiento	
Género	Masculino	Etnia	No aplica
Describir y justificar la razón por la cual participa de la consultoría			
Estar a cargo de la difusión (antes, durante y después) de las actividades programadas. Para ello se desarrollarán notas de prensa destinadas a los medios de comunicación (escritos, digitales y radiales) de la Región del Maule, dando a conocer la realización de las actividades, las opiniones expresadas en ellas y las conclusiones que se alcancen. Se asignará igual importancia al uso de medios de prensa tradicionales, como también en el uso de las redes sociales de INIA (twitter y Facebook). Con ello se asegura la cobertura entre los públicos clásicos y aquellos usuarios de medios digitales.			
<b>Tipo Integrante: Participante Individual-Consultoría</b>			
Tipo de Integrante	Participante Individual-Consultoría	Rut	
Nombres	Leonardo	Apellido paterno	Bustamante
Apellido materno	Anjari	Profesión/Oficio	Ingeniero Agrónomo
Nacionalidad	Chilena	RUT empresa / organización donde trabaja	

Nombre de la empresa / organización donde trabaja	CEGE Consultores	Cargo que desempeña en la empresa / organización donde trabaja	Gerente
Región	Región del Maule	Comuna	Talca
Ciudad	Talca	Dirección	
Teléfono fijo		Celular	
Correo electrónico		Fecha nacimiento	
Género	Masculino	Etnia	No aplica
Describir y justificar la razón por la cual participa de la consultoría			
La empresa está activamente vinculada a productores de frambuesas y arándanos en la región del Maule, con años de experiencia en campo y conocimiento del territorio y sus necesidades. A ella están articulados más de 60 productores de Maule Centro y Maule Sur, lo que permitirá irradiar la información generada del evento a un importante número de beneficiarios.			

Tipo Integrante: Participante Individual-Consultoría			
Tipo de Integrante	Participante Individual-Consultoría	Rut	
Nombres	Nicola	Apellido paterno	Fiore
Apellido materno	No tiene	Profesión/Oficio	Ingeniero Agrónomo
Nacionalidad	Italiano	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Dpto. de Sanidad Vegetal	Cargo que desempeña en la empresa / organización donde trabaja	Decano / Profesor asociado
Región	Región Metropolitana de Santiago	Comuna	La Pintana
Ciudad	Santiago	Dirección	
Teléfono fijo		Celular	
Correo electrónico		Fecha nacimiento	
Género	Masculino	Etnia	No aplica
Describir y justificar la razón por la cual participa de la consultoría			
En el laboratorio del Departamento de Sanidad Vegetal, que está a mi cargo, realizamos detección y caracterización molecular de bacterias fitopatógenas, inclusive las que pertenecen al género <i>Agrobacterium</i> . Por lo tanto estamos muy interesados en participar en esta capacitación para actualizar conocimientos en detección.			

Tipo Integrante: Participante Individual-Consultoría			
Tipo de Integrante	Participante Individual-Consultoría	Rut	
Nombres	Manuel Armando	Apellido paterno	Villalobos
Apellido materno	Fuentes	Profesión/Oficio	Técnico Agrícola
Nacionalidad	Chileno	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	Prodesal Retiro	Cargo que desempeña en la empresa / organización donde trabaja	Asesor Técnico
Región	Maule	Comuna	Retiro
Ciudad	Retiro	Dirección	
Teléfono fijo		Celular	
Correo electrónico		Fecha nacimiento	
Género	Masculino	Etnia	
Describir y justificar la razón por la cual participa de la consultoría			
Mi trabajo consiste en prestar asesoría a productores de berries, en donde hemos visto muchos problemas con esta enfermedad, la razón de participar en esto es para poder aprender más sobre este problema, para traspasar la información a mis usuarios.			

tipo Integrante: Participante Individual-Consultoría			
Tipo de Integrante	Participante Individual-Consultoría	Rut	
Nombres	Gloria Isabel	Apellido paterno	Cuevas
Apellido materno	Cerda	Profesión/Oficio	Ingeniero Agrónomo/ Fitopatóloga
Nacionalidad	Chilena	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	Servicio Agrícola Y Ganadero	Cargo que desempeña en la empresa / organización donde trabaja	Encargada Laboratorio Fitopatología Ñuble
Región	Ñuble	Comuna	Chillan
Ciudad	Chillan	Dirección	
Teléfono fijo		Celular	
Correo electrónico		Fecha nacimiento	
Género	Femenino	Etnia	
Describir y justificar la razón por la cual participa de la consultoría			
Me desempeño como Encargada del laboratorio de Fitopatología en la Región de Ñuble, tengo a cargo el análisis de muestras bacteriológicas, que, por normativa legal, por plagas reguladas en Viveros comerciales y en huertos frutales por el Programa de Vigilancia de nuestro Servicio, han presentado un aumento sostenido de problemas con el género <i>Agrobacterium</i> , del cual aún faltan identificar, cuantas especies están presentes de este género en Chile y cuáles son las que están causando problemas reales en nuestros huertos. Por lo cual es indispensable y			

necesario dar a conocer las características de esta bacteria, sus métodos de diseminación y dispersión como también los posibles métodos de prevención y control. Un mayor conocimiento nos llevara a disminuir estos problemas y dar las herramientas necesarias a los productores y Viveristas de cómo enfrentar el problema.

Basados en la experiencia y conocimiento aportado por especialistas internacionales nos permitirá adquirir nuevas técnicas de análisis, las cuales implementaremos en nuestros laboratorios.

## ECCIÓN II

### 1 RESUMEN DE LA CONSULTORIA PARA LA INNOVACION

#### 1.1. Sintetizar con claridad los principales aspectos de la consultoría para la innovación.

La agalla de la corona en berries, causada por bacterias de los géneros *Agrobacterium* y *Rhizobium*, es un problema grave, que afecta fuertemente a los viveros de berries, pero también es un importante problema para los productores, que muchas veces compran plantas enfermas sin poder detectar con seguridad la enfermedad. Estudios a nivel mundial muestran que hay varias especies de bacterias causando esta enfermedad y no sólo *Agrobacterium tumefaciens* como se pensaba en el pasado. En Chile se desconoce cuáles son las especies de bacterias causantes de esta enfermedad en berries, debido a la falta de estudios y de técnicas adecuadas de identificación de estas bacterias. Por otra parte, debido a que la capacidad de inducir tumores en plantas de estas bacterias está dada por un plásmido denominado Ti que es trasmisible entre especies de *Agrobacterium* y *Rhizobium*, es que la detección de esta enfermedad se debe realizar usando biología molecular. En Chile, hay muy pocos laboratorios que realizan la detección molecular para detectar el plásmido Ti, además de que algunos usan técnicas obsoletas, que no detectan eficientemente todas las especies y arrojan resultados no concluyentes en algunos casos. Difundir conocimientos sobre diversidad de especies de bacterias causantes de tumores a los productores, junto con transferir conocimientos en técnicas de detección molecular que permita al menos a dos laboratorios especializados detectar todas las especies presentes en Chile, permitirá a los viveros diagnosticar el problema a tiempo para realizar manejos preventivos que les permitirán reducir el número de plantas afectadas y disminuir sus pérdidas económicas causadas por plantas que deben ser desechadas por la presencia visible de tumores en el cuello de las plantas. Por su parte, los productores podrán adquirir plantas más sanas que pueden estar certificadas o podrán realizar diagnósticos antes de plantar y así evitar llegar la enfermedad a sus huertos.

### 2.PROBLEMA Y/U OPORTUNIDAD

2.1 Describa claramente el problema y/u oportunidad identificado que da origen a la consultoría para la innovación, y justifique cual es la relevancia de ésta para el desafío estratégico FIA y para el sector silvoagropecuario y/o la cadena agroalimentaria asociada. En caso de que el problema/oportunidad identificado esté vinculado con: alguna Estrategia Regional de Innovación (ERI), Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), Política Regional en Ciencia Tecnología e Innovación, Agenda FIA, Comisión Nacional vinculada a ODEPA, Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, algún eje estratégico definido a nivel de Estado y/u otros documentos/instancias estratégicas, señálelo en este punto.

La agalla de la corona, causada por *Agrobacterium*, *Allorhizobium* y *Rhizobium* (Kuzmanovi et al., 2018), es una enfermedad de importancia económica en frutales, ya que produce tumores y debilitamiento en especies como: arándano (*Vaccinium* sp.), frambuesa (*Rubus ideaus* L.) y cerezo (*Prunus avium* L.) entre otras. En Chile, se comercializan año a año una gran cantidad de plantas de berries, alcanzando a 3.908.229 y 243.710 de plantas de arándano y frambuesa, respectivamente. (Anuario Viveristas, 2018). Las agallas de la corona es un problema grave que afecta fuertemente a los viveros de berries, ya que en algunos casos hasta un 40% de las plantas presentan tumores. Estas plantas no pueden ser comercializadas lo que genera pérdidas millonarias a los viveros. Aunque la formación de agallas es el principal síntoma de la enfermedad, también puede observarse detención del crecimiento y un debilitamiento de las plantas, por lo que también es un problema para los productores de berries que pueden tener importantes pérdidas económicas por esta enfermedad, la cual puede provenir de vivero o de suelos infectados en el campo. Estudios en Argentina y Serbia (Alippi et al 2012; Kuzmanovi et al 2015; Kuzmanovi et al 2020), muestran que hay varias especies causando el problema (*Agrobacterium rubi*, *Rhizobium rhizogenes* y el complejo de especies de *Agrobacterium biovar 1*) (Alippi et al 2012; Kuzmanovi et al 2015; Kuzmanovi et al 2020), pero en Chile se desconoce cuáles son las especies que afectan a berries. Dado que la capacidad de inducir tumores en plantas está dada por un plásmido denominado Ti que es trasmisible entre especies de *Agrobacterium* y *Rhizobium*, es que la detección de esta enfermedad se ha realizado en los últimos años usando biología molecular para detectar genes dentro del plasmido Ti. En Chile, hay muy pocos laboratorios que realizan la detección molecular para detectar el plásmido Ti, además con metodología como la descrita por Powlaska et al (2006), la cual no detecta eficientemente todas la especies y ha arrojado resultados no concluyentes para algunas especies descritas en frambuesa (Kuzmanovi et al 2015). Esto implica que los productores y viveristas no pueden hacer detección oportuna de la enfermedad, lo que implica multiplicar plantas infectadas que son detectadas al final de proceso de producción de plantas o en el huerto del productor donde ya no se puede controlar. La propuesta está en línea con el desafío estratégico innovación en procesos, ya que apuntaría a realizar una detección temprana de todas las especies productoras de tumores en berries de forma de disminuir esta enfermedad tanto en viveros como en huertos productivos. Además está vinculado a la Estrategia Regional de Innovación (ERI) de Maule, así como también al desafío FIA "Procesos innovadores" cuyo fin es apoyar innovaciones que deriven en mejoras de procesos productivos para el sector silvoagropecuario.

2.2 Indique claramente quiénes se ven afectados directamente por el problema y/o involucrados con la oportunidad identificada, especificando quiénes serán los beneficiarios directos que impactaría resolver el problema identificado.

Los directos afectados son los viveros y agricultores, ya que en el caso de los viveros se llegan a tener pérdidas de hasta un 40% de las plantas por esta enfermedad, por su parte los productores de berries también registran pérdidas económicas debido a que las plantas enfermas tienen disminuciones importantes de los rendimientos. La detección confiable y temprana, ayudará a los viveros a diagnosticar el problema a tiempo para realizar manejos preventivos que les permitirán reducir el número de plantas afectadas y disminuir sus pérdidas económicas causadas por plantas que deben ser desechadas por la presencia visible de tumores en el cuello de las plantas. En general todos los viveros de berries serán beneficiados con esta información, ya que aunque no tengan actualmente el problema, pueden adquirirlo desde una fuente de agua, sustrato o material vegetal infectado, por esta razón se invitara a la asociación de viveros de Chile (AVG) que cuenta con 25 viveros asociados. Por otra parte, ya existe el interés explícito por esta asesoría de algunos viveros como Viveros Stonfly Ltda y Comfrut Nursery S.A. Los productores podrán adquirir plantas más sanas que puedan estar certificadas o podrán realizar diagnósticos antes de plantar y así evitar llegar la enfermedad a sus huertos.

### 3 SOLUCIÓN INNOVADORA

#### 3.1 Identificar claramente las soluciones innovadoras que se pretenden conocer a través de la consultoría para la innovación.

Difundir conocimientos sobre diversidad de especies de bacterias causantes de tumores basándose en la experiencia del Dr. Kuzmanovic para transferir conocimientos en técnicas de detección molecular que permita detectar todas las especies descritas de estas bacterias en berries y de las cepas aisladas de tumores en Chile.

La detección confiable y temprana, permitirá a los viveros diagnosticar el problema a tiempo para realizar manejos preventivos que les permitirán reducir el número de plantas afectadas y disminuir sus pérdidas económicas causadas por plantas que deben ser desechadas por esta enfermedad. Por su parte, los productores podrán adquirir plantas más sanas que pueden estar certificadas o podrán realizar diagnósticos para chequear la sanidad de las plantas que adquieren desde viveros antes de plantar y así evitar llegar la enfermedad a sus huertos.

El Dr. Nemanja Kuzmanovic, trabaja en Julius Kühn-Institut, Braunschweig, Alemania. Ha trabajado ampliamente con técnicas moleculares para la detección e identificación de bacterias del género *Agrobacterium* y *Rhizobium* causantes de agallas en diversas especies frutales, además es el primer autor de una publicación que reporta una nueva especie de *Rhizobium* causante de agallas en arándano. Basados en los conocimientos del Dr Kuzmanovic. INIA-Quilamapu podría identificar de mejor manera una colección de cepas de bacterias aisladas de tumores de berries y validar las técnicas moleculares adquiridas con la capacitación para ser un laboratorio de diagnóstico de referencia en el país. Para la mejor difusión de los resultados del proyecto se realizará una invitación extensa utilizando la base de datos de INIA de productores, viveristas y asesores. Por otra parte tanto el documento con el resumen del taller como las grabaciones de las presentaciones del seminario quedarán disponibles en la página y canal de youtube de INIA, respectivamente.

3.2 Describir cómo la consultoría para la innovación contribuye a resolver el problema o abordar la oportunidad identificada, indicando cuál es la relevancia de la asesoría de expertos para el grupo participantes.

Esta consultoría permitirá a los productores y viveristas conocer que a nivel mundial existen varias especies dentro de los géneros *Agrobacterium*, *Rhizobium* que producen tumores en berries, que esta patogenicidad está asociada a un plásmido T1, que puede transferirse de especies patógenas a especies no patógenas, inclusive *Agrobacterium radiobacter* que erróneamente es usada como biocontrolador por falta de difusión del conocimiento actual. También podrán acceder a información de punta a nivel mundial respecto a lo que a detección molecular se refiere. De esta forma y decidir conocer que no todas las técnicas de detección molecular son adecuadas para todas las especies agalladoras y podrán decidir de una forma más informada a qué laboratorio especializados enviar sus muestras. Además tendrán las herramientas para interpretar de mejor forma los resultados y tomar medidas de prevención y manejo para disminuir la enfermedad en viveros o huertos según sea el caso.

#### 4 OBJETIVO DE LA CONSULTORIA PARA LA INNOVACION

4.1 Indicar cuál es el objetivo de la consultoría para la innovación.

Difundir conocimientos a productores de berries y viveristas sobre la diversidad de especies descritas causando tumores y capacitar al menos a dos laboratorios de diagnóstico molecular (INIA-Quilamapu y Universidad de Chile) en las técnicas de detección molecular actualizadas de bacterias que causan agallas de la corona en berries en base a la asesoría experta del doctor Nemanja Kuzmanovic.

#### 5. PROGRAMA DE LAS ACTIVIDADES

Fecha	Lugar de realización	Objetivo de las actividades a realizar	Describir las actividades a realizar
11/06/2021	Plataforma zoom	Coordinar con el equipo técnico las capacitaciones a realizarse la semana del 21 de junio.	Reunión con consultor y equipo técnico para desarrollar el programa de las capacitaciones y gestionar las invitaciones para los distintos actores interesados
21/06/2021	Plataforma on-line	Dar a conocer a productores y viveristas sobre diversidad de bacterias formadoras de agallas en berries y técnicas de detección molecular.	Realización de Seminario de difusión destinadas a productores y viveros de berries.
25/06/2021	Plataforma zoom	Capacitar al personal del laboratorio de INIA-Quilamapu y de la Universidad de Chile sobre las últimas actualizaciones en detección molecular de <i>Agrobacterium/Rhizobium</i> .	Taller de técnicas de detección molecular para las distintas especies que causan la agalla del cuello en berries

#### 6 POTENCIAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS SOLUCIONES INNOVADORAS

6.1 Describir las posibilidades de aplicabilidad y uso, en el corto y mediano plazo, la(s) recomendaciones que se entregarán en la consultoría para la innovación para habilitar y fortalecer el desarrollo de actividades innovadoras.

Existen grandes posibilidad de aplicar la solución innovadora en el corto plazo, ya que los beneficiarios tendrán información actualizada sobre las especies de bacterias que causan el problema y las técnicas moleculares que pueden ser utilizadas, junto con el conocimiento de la existencia de al menos dos laboratorios de diagnóstico a nivel nacional. Por su parte tanto el laboratorio de Identificación molecular de INIA ubicado en Chillán, tanto como el laboratorio de diagnóstico de la Universidad de Chile, tienen experiencia en la detección molecular de enfermedades, por lo que la implementación de las actualizaciones que se adquirirán en la consultoría serán rápidamente incorporadas en sus técnicas de detección para que los productores y viveros tengan acceso al servicio.