

020070-000226-19
020600-001350-19

65386

CONVENIO DE VINCULACIÓN

En la ciudad de Montevideo, a los diez días del mes de octubre de dos mil diecinueve, comparecen: **I) Por una parte:** Frutisur CARL representada por su Presidente Jonathan Sasson Mazal y su Secretario Julio Yaquinta Baraibar, con domicilio en Rambla Gandhi 81 apto 801 (en adelante la "**Empresa**"), **II) Por la otra parte:** la Universidad de la República (Facultad de Agronomía), representada por su Rector Rodrigo Arim Ihlenfeld, con domicilio en Av. 18 de julio 1824, Montevideo, la que se considerara la "**Entidad**", y la Empresa conjuntamente con la Entidad, de considerarán las "**Partes**", acuerdan constituir y otorgar el presente acuerdo de vinculación (en adelante, el "**Contrato de Vinculación**").

PRIMERO. Antecedentes.

1.1 La Empresa gestionó ante la ANII en el marco de Alianzas para la innovación Modalidad 1 2019 mediante la modalidad de Subsidio, para el proyecto "Polinización asistida como alternativa al aumento de producción de manzana" **Número ALI -1-2019-1-155887** (en adelante el "**Proyecto**"). En la propuesta presentada ante la ANII, la Empresa asumió la obligación de formalizar un convenio de vinculación con las Entidades, en caso que el Proyecto resulte aprobado por la ANII, a los efectos de establecer un vínculo jurídico entre las partes para la ejecución del mencionado Proyecto.

1.2 Con fecha 10 de diciembre de 2019, la solicitud de financiamiento para la ejecución del Proyecto fue aprobado por Resolución del Directorio de la ANII N° (3735/019)

1.3. Frutisur es una cooperativa de productores de frutales de hoja caduca, principalmente manzana, ubicada en el departamento de San José en las localidades de Kiyu y Libertad. Desde 2005 exporta manzanas y caquis a varios mercados del mundo, incluidos aquellos de mayores exigencias de calidad y certificaciones como Europa (principal destino) y EEUU. En el desarrollo de la empresa se ha garantizado el compromiso de excelencia en todas las áreas de producción, desde el cuidado del medio ambiente, hasta una constante actualización del personal que trabaja en las diferentes etapas de producción. En la corta vida de la cooperativa se ha participado activamente en las organizaciones locales vinculadas a la producción sustentable (Asociación de Productores de Producción Integrada) y se ha promocionado y participado en forma activa del desarrollo de actividades de innovación e investigación en conjunto con instituciones de investigación como ser Facultad de Agronomía, INIA. Esta vinculación, mediada con la cofinanciación de ANII y CSIC, ha permitido abordar aspectos productivos y de calidad que no estaban resueltos en el sistema productivo nacional. Las buenas experiencias previas promueven la generación de nuevas instancias para abordar otras limitantes a la producción, tal es el caso del presente proyecto.

La Facultad de Agronomía es una institución pública con liderazgo nacional y reconocimiento regional en educación terciaria y superior en Ciencias Agrarias. Contribuye con excelencia, pertinencia y valores éticos al desarrollo sostenible del país, basada en la integración de la enseñanza con la investigación, la innovación y la extensión. Pertenece a la Universidad de la República, que es la universidad más antigua e importante del país. Es una institución pública, autónoma y cogobernada por sus docentes, estudiantes y egresados.

SEGUNDO. Objeto.

A los efectos de la ejecución del Proyecto, y siendo una condición esencial para conceder el financiamiento que otorgará la ANII, la Empresa y las Entidades suscriben el presente acuerdo con el objeto de regular las relaciones internas de las mismas, así como su vinculación frente a la ANII y frente a terceros.

TERCERO. Plazo.

El plazo de duración del presente Convenio de Vinculación será tres años.

CUARTO. Domicilios.

El domicilio de la Empresa y de cada una de las Entidades a los efectos del presente Convenio de Vinculación es el que surge de la comparecencia.

QUINTO. Responsabilidad.

Respecto de cualquier tipo de obligación que pueda surgir en la ejecución del Proyecto, las partes comparecientes responderán entre ellas únicamente por las obligaciones que son puestas a su cargo y que asumen para la ejecución del Proyecto, reputándose dichas obligaciones divisibles.

SEXTO. Admisión de nuevos integrantes y/o cesión de participaciones.

No se admitirán nuevos integrantes ni la cesión total o parcial de la participación que la Empresa o que cada una de las Entidades asume por el presente Convenio de Vinculación, sin el previo consentimiento de las Partes

SÉPTIMO. Vinculación con la ANII.

Las Partes declaran conocer y aceptar que el vínculo establecido por el presente Convenio de Vinculación regula exclusivamente las relaciones jurídicas entre las Partes comparecientes, y que no existe en virtud del presente vínculo o relación alguna entre ellas y la ANII, sin perjuicio del vínculo que mantiene la Empresa y la ANII conforme a la documentación suscrita en virtud de la ejecución Proyecto. En este sentido y sin perjuicio de lo anterior, las Entidades, declaran conocer y aceptar que, la Empresa, en su calidad de adjudicataria de la financiación otorgada por la ANII a los efectos de la ejecución del Proyecto, tiene plenas facultades para acordar con la ANII los términos y condiciones que ambas partes estimen convenientes, declarando, asimismo, que se obligan a ceñirse a los términos y condiciones pactadas o que pacte en el futuro la Empresa y la ANII para la ejecución del Proyecto, en lo que respecta a las obligaciones asumidas por cada parte de acuerdo a lo establecido en el Proyecto y en la cláusula Noveno del presente Convenio de Vinculación, y su responsabilidad frente a la ANII. A tales efectos, la Empresa se obliga a comunicar inmediatamente a las Entidades cualquier modificación que se produjera en los términos y condiciones del Proyecto y el financiamiento.

OCTAVO. Administración.

La dirección del Proyecto estará a cargo de una Gerencia, que será ejercida por una Comisión integrada por un representante de cada uno de las Partes, ello son: Julio Yaquinta Baraibar por Frutisur CARL y Vivian Severino por Universidad de la República (Facultad de Agronomía).

La Gerencia realizará las tareas de administración y dirección y tendrá los siguientes cometidos:

- a) Coordinar las actividades para el mejor cumplimiento del Proyecto y las actividades relacionadas con el mismo, derivados de la adjudicación;
- b) Asegurar la unidad de criterios;
- c) Dirimir los conflictos internos que pudieran surgir en la ejecución de las tareas y actividades propias del Proyecto y cumplir con el cronograma de ejecución del

mismo, teniendo en todo caso como objetivo prioritario el más exacto cumplimiento del Proyecto y del contrato ha celebrarse con la ANII.

Respecto a la deliberación de la Gerencia, le corresponderá a cada integrante 1 voto. A los efectos de su convocatoria, uno cualquiera de los integrantes deberá citar por escrito o vía correo electrónico a los restantes, indicando las materias específicas sobre las que habrán de pronunciarse. Todas las resoluciones se adoptarán por mayoría simple de votos, no de presentes.

La participación y las votaciones podrán ser realizadas en forma personal o a distancia, esto es, por carta simple enviada por fax, escaneada en un archivo adjunto en correo electrónico, o bien vía correo ordinario.

NOVENO. Participación en los trabajos.

De conformidad con lo que se establece en la cláusula Quinto, cada una de las Partes realizará las actividades y tareas que se establecen en el Plan de Trabajo del Proyecto que se adjunta como Anexo I del presente Convenio de Vinculación, y de conformidad a las pautas que allí se indican.

Las partes convienen en que, la Empresa abonará a la Entidad, de lo que perciba de la ANII por concepto de apoyo económico para la ejecución del Proyecto, la suma que se indica a continuación, correspondiente a la cuota parte de ejecución del Proyecto.:

- I) A la Universidad de la República (Facultad de Agronomía) le corresponde la suma de \$ 4.742.037

Sin perjuicio de ello, y sin que implique modificación de la distribución de tareas, servicios y suministros definidos en este Convenio de Vinculación, las partes podrán en cualquier momento renegociar entre sí los ajustes y modificaciones que entiendan pertinentes, siempre que la Empresa haya obtenido la previa aprobación de la ANII, y siempre y cuando no se afecte la continuidad de las actividades de ejecución del Proyecto ni la calidad de las prestaciones.

Se deja expresa constancia que la distribución de tareas establecida en la presente cláusula queda subordinada a la obligación prioritaria de dar cumplimiento al Proyecto.

DÉCIMO. Aportes de cada Entidad.

A los efectos de la ejecución del Proyecto, cada una de las Partes aporta los bienes que se indican en el Anexo II del presente, propiedad de cada una de ellas. Una vez finalizado el plazo estipulado para el presente Convenio de Vinculación, los mismos serán restituidos a su propietario de forma inmediata, siempre que no sea éste quien este haciendo uso del mismo.

UNDÉCIMO. Relaciones internas entre las Entidades . Cumplimiento del Proyecto.

Queda expresamente acordado que las partes se ajustarán en su actividad relacionada con el Proyecto a que refiere el presente Convenio de Vinculación, en forma estricta y en un todo de conformidad a sus disposiciones, a los requerimientos del pliego del llamado y al contenido de la propuesta presentada a la ANII por la Empresa a la que darán cumplimiento con la máxima diligencia, profesionalidad y lealtad, procurando llevar a cabo las prestaciones, tareas y servicios en los plazos estipulados y con la más alta calidad.

DÉCIMO SEGUNDO. Confidencialidad.

Cada una de las Partes, se comprometen a no difundir, bajo ningún concepto, las informaciones científicas o técnicas pertenecientes a cualquiera de las otras Partes a las que haya podido tener acceso en virtud de la ejecución del Proyecto. Asimismo, las partes acuerdan que los datos e informaciones relativas al Proyecto, tienen el carácter de confidencial. A tales efectos las partes garantizan dicha confidencialidad respecto del

personal que trabaje en la ejecución del Proyecto. En todo caso, la publicación de los datos acerca del Proyecto se realizará de común acuerdo entre las Partes.

DÉCIMO TERCERO. Propiedad sobre las innovaciones.

Los derechos de propiedad intelectual respecto de los resultados obtenidos así como de los procesos utilizados por las Partes en relación con el Proyecto, serán explotados conjuntamente por las Partes, las cuales podrán asimismo difundir los resultados obtenidos de la manera que entiendan conveniente de común acuerdo. Las partes podrán solicitar conjuntamente el registro o protección sobre su propiedad intelectual tanto en el país como fuera del mismo, asumiendo los costos en la proporción que en cada caso corresponda según la participación de cada Entidad en el Proyecto o en su defecto, según lo acordado por las partes.

DÉCIMO CUARTO. Rescisión.

Este presente contrato se resolverá de pleno derecho y sin responsabilidad, en caso de que por razones ajenas a la voluntad de las partes, éstas no puedan cumplir con el objeto del mismo.

Asimismo, las partes acuerdan que el incumplimiento de alguna de las partes de las obligaciones respectivamente asumidas, dará derecho a la otra parte a solicitar la rescisión de este contrato más los daños y perjuicios si correspondieren.

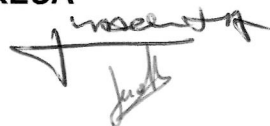
DÉCIMO QUINTO. Legislación y jurisdicción.

Las partes acuerdan que la legislación aplicable al presente será la de la República Oriental del Uruguay y que los jueces competentes para la interpretación y ejecución de las disposiciones del presente Convenio de Vinculación serán los jueces de Montevideo. Asimismo establecen que toda notificación que deban practicarse se verificará mediante telegrama colacionado o cualquier otro medio de comunicación fehaciente, dirigido a los domicilios constituidos en este Convenio de Vinculación.

Y para constancia se otorgan tres ejemplares de un mismo tenor en los lugares y fechas indicados en la comparecencia.

EMPRESA

Firma:

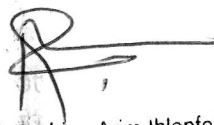


Aclaración:

JULIO YACOVITZ
Jonathan Sasson

ENTIDAD: UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Firma:



Aclaración:

Prof. Rodrigo Arim Ihlenfeld
Rector

DATOS GENERALES DEL PROYECTO**DATOS DEL PROYECTO****Título**

Polinización asistida como alternativa al aumento de producción en manzana.

Duración de la propuesta: 36 Meses

Departamento donde se desarrollará: San José

Fecha de inicio prevista: 15/10/2019

Indicar si esta propuesta ha sido postulada o se encuentra en evaluación ante otra fuente de financiamiento:

NO

Presupuesto

Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
UYU 6.774.400,00	UYU 0,00	UYU 6.774.400,00

ÁREAS TECNOLÓGICAS

Sector/Núcleo de problemas y oportunidades: Producción Agropecuaria y Agroindustrial

Áreas tecnológicas a priorizar: Otra

Especifique el área: Producción frutícola

RESUMEN PUBLICABLE

El manzano es el principal frutal de hoja caduca en Uruguay, con una superficie plantada de 2.677 ha. El rendimiento promedio (22 ton/ha) es inferior al de otros países productores del hemisferio sur y representa una limitante para el desarrollo de las empresas. Esta realidad no es ajena a la cooperativa de productores

Frutisur Carl, una de las mayores exportadoras de manzanas en Uruguay.

La baja producción es respuesta a múltiples factores, entre ellos, la falta de cuajado y/o el bajo número de semillas en los frutos, que limita tanto su tamaño potencial como la calidad. El manzano es un cultivo autoincompatible de polinización entomófila, y por lo tanto altamente dependiente de las abejas. La disminución de la población de abejas, condiciones ambientales desfavorables para el vuelo, baja preferencia de éstas por el cultivo, y la desincronización de la floración de las variedades polinizadoras, repercuten negativamente.

El presente proyecto propone el desarrollo de polinización asistida en condiciones locales, consistente en la suplementación de polen por vías mecánicas o abejas. Esta técnica es aún de reciente desarrollo para el cultivo de manzana, siendo los países pioneros Estados Unidos y Chile.

Ensayos preliminares no publicados al momento (realizados por el grupo de ecofisiología de frutales de la Facultad de Agronomía) establecen a la polinización como una limitante a la producción.

El estudio de los aspectos básicos de los procesos de polinización y fecundación así como el ajuste de metodologías de aplicación, son necesarios para evaluar y eventualmente adaptar la tecnología de polinización asistida a las condiciones locales de cultivo.

Esta nueva tecnología de producción permitirá aumentar y estabilizar los rendimientos obtenidos por Frutisur, además de generar desarrollos complementarios como la producción de polen nacional.

ORGANIZACIÓN

Demandante de Conocimiento/Tecnología: Frutisur

Sector: Sector Empresas/Privado

RUT: 215478710012

Razón social: Frutisur CARL

CIIU: Cultivo de frutas con pepita y con hueso (ej. manzanas, duraznos, peras, ciruelas, pelones, membrillos, etc.)

Naturaleza jurídica: Cooperativas

Fecha de inicio de actividades: 00/00/0000

La empresa pertenece a un grupo económico: NO

Porcentaje de capital extranjero en el capital total de la empresa: 0

Principal País de origen del capital:

LOCALES PERTENECIENTES A LA EMPRESA

Número de locales: 0

Departamentos:

Número de personas ocupadas: 200

Departamento: Canelones

País: Uruguay

Ciudad: CIUDAD DE LA COSTA

Dirección: Ruta Gral. Liber Seregni (ex interbalnearia) Km 22

Teléfono: 26826146

Email: export@frutisur.com.uy

Web: frutisur.com.uy

Generador de Conocimiento/Tecnología: Universidad de la República / Facultad de Agronomía - UDeLaR / Departamento de Producción Vegetal

Sector: Sector Educación Superior/Público

Departamento: Montevideo

País: Uruguay

Ciudad: Montevideo

Dirección: Av. Eugenio Garzón 780

Teléfono: 099168635

Email: vivseverino@gmail.com

Web:

RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**Responsable científico:** Vivian Severino Ferrer**Documento:** Cédula de Identidad: 37660249**Organización:** Universidad de la República / Facultad de Agronomía - UDeLaR / Departamento de Producción Vegetal**Sector Organización:** Sector Educación Superior/Público**País Organización:** Uruguay**Dedicación al proyecto (horas semanales):** 20 **Meses de participación en el proyecto:** 36

Descripción de las tareas a desarrollar en el proyecto: Las tareas a ser desarrolladas por quien es responsable científico del proyecto, se inician en la etapa de elaboración de perfil y proyecto en extenso, instalación de ensayos, responsabilidad sobre la logística de implementación y seguimiento de las actividades del proyecto.

La dedicación implica el seguimiento de actividades de campo, y la participación en las mismas así como ser orientador de los Recursos Humanos involucrados.

En tanto el análisis de la información obtenida y discusión de resultados, será responsable de la coordinación entre los distintos actores. Jugará un rol dinamizador y de liderazgo en la generación de materiales de difusión científica y técnica, así como en la organización de actividades de difusión.

Investigador: Mercedes Arias**Documento:** Cédula de Identidad: 19559854**Organización:** Universidad de la República / Facultad de Agronomía - UDeLaR / Departamento de Producción Vegetal**Sector Organización:** Sector Educación Superior/Público**País Organización:** Uruguay**Dedicación al proyecto (horas semanales):** 10 **Meses de participación en el proyecto:** 36

Descripción de las tareas a desarrollar en el proyecto: Mercedes Arias forma parte del equipo de ecofisiología de

frutales y participará activamente en todas las instancias del proyecto. Su formación doctoral en aspectos reproductivos de especies frutales son de suma relevancia en el estudio propuesto. Desde la generación del perfil y proyecto, la definición de tratamientos, actividades de campo y análisis de datos, hasta las instancias de difusión tanto académica como a productores, su participación será relevante.

Investigador: Jaime Rodolfo GONZÁLEZ TALICE

Documento: Cédula de Identidad: 16823406

Organización: Universidad de la República / Facultad de Agronomía - UDeLaR / Departamento Forestal

Sector Organización: Sector Educación Superior/Público

País Organización: Uruguay

Dedicación al proyecto (horas semanales): 5 **Meses de participación en el proyecto:** 36

Descripción de las tareas a desarrollar en el proyecto: La propuesta de trabajo está fuertemente vinculada a los aspectos fisiológicos del cultivo. La formación de éste investigador en fisiología del cultivo de manzana, particularmente relacionado a la eficiencia productiva, aporta de manera importante a todas las instancias del proyecto. Las tareas a desarrollar estarán vinculadas tanto a la planificación como al análisis de resultados, así como a las actividades de difusión previstas, en ámbitos académicos y productivos.

Técnico de apoyo: Marcia García

Documento: Cédula de Identidad: 33613935

Organización: Universidad de la República / Facultad de Agronomía - UDeLaR / Departamento de Producción Vegetal

Sector Organización: Sector Educación Superior/Público

País Organización: Uruguay

Dedicación al proyecto (horas semanales): 40 **Meses de participación en el proyecto:** 36

Descripción de las tareas a desarrollar en el proyecto: Participará en todas las actividades del proyecto, siendo de

particular responsabilidad aquellas vinculadas a tareas de campo, registro, procesamiento y análisis de datos. La formación vinculada a su trabajo en otros proyectos de investigación determinan que sea la persona idónea para los trabajos a realizarse. Por su parte, en las etapas finales de la carrera de Ingeniero Agrónomo, se espera que fortalezca en esta instancia su rol de ayudante de investigación. Las actividades desarrolladas en tanto la generación de materiales escritos, académicos y técnicos, contribuirán en gran medida a su formación en el ámbito científico.

Investigador: Ángeles BERI CASTAGNIN

Documento: Cédula de Identidad: 13363364

Organización: Universidad de la República / Facultad de Ciencias - UDeLaR / Departamento de paleontología

Sector Organización: Sector Educación Superior/Público

País Organización: Uruguay

Dedicación al proyecto (horas semanales): 5 **Meses de participación en el proyecto:** 36

Descripción de las tareas a desarrollar en el proyecto: Las tareas a desarrollar comenzarán desde la elaboración del proyecto en extenso. La investigadora especialista en palinología del Departamento de paleontología de Facultad de ciencias participará del diseño, ejecución y análisis de datos obtenidos en los ensayos propuestos. Su experiencia en aspectos de distribución de polen, son de suma relevancia tanto en el diseño como en la ejecución y análisis. En instancias previas vinculadas a ensayos de polinización en olivos la misma ha trabajado formando parte del equipo junto a los investigadores de facultad de agronomía.

Investigador: Alejandra BORGES MIRA

Documento: Cédula de Identidad: 17772826

Organización: Universidad de la República / Facultad de Agronomía - UDeLaR / Departamento de Biometría Estadística y Cómputos

Sector Organización: Sector Educación Superior/Público

País Organización: Uruguay

Dedicación al proyecto (horas semanales): 3

Meses de participación en el proyecto: 36

Descripción de las tareas a desarrollar en el proyecto: Será la referente de los aspectos vinculados a la estadística durante el desarrollo del proyecto. Su participación será realizada desde el inicio, en la generación del diseño experimental, y continuará hasta las instancias de análisis y procesamiento de datos, así como en las actividades referidas a la divulgación científica de los resultados.

La investigadora es referente de su departamento en el área de estudio de la fruticultura, y el trabajo conjunto en proyectos y actividades previamente, potencia el aporte del área de estadística en la presente propuesta.

Técnico de apoyo a contratar

Perfil: Estudiante avanzado de facultad de ciencias o agronomía, con formación en aspectos vinculados a polinización y/o fecundación.

Dedicación al proyecto (horas semanales): 15

Meses de participación en el proyecto: 18

Descripción de las tareas a desarrollar en el proyecto: Realización de tareas de campo vinculadas a la polinización y evaluación de los procesos de polinización y fecundación. Contribución en el manejo de información relevada en las actividades de campo. Actividades de laboratorio vinculadas a biología floral, polinización y fecundación, así como conservación del polen. Procesamiento de datos.

ESPECIFICACIÓN DEL PROYECTO

ESPECIFICACIÓN DE LA ALIANZA

Descripción del Problema y Pertinencia de la Asociación:

El manzano es el principal frutal de hoja caduca en Uruguay, con una superficie plantada de 2.677 ha (MGAP. DIEA, 2016). Los cultivares de manzana Cripp's Pink y Gala en Uruguay tienen como principal destino la exportación. No obstante, presentan rendimientos productivos promedio de 22 ton/ha (MGAP. DIEA, 2016), ampliamente por debajo de sus principales competidores del hemisferio sur, que a diferencia de Uruguay tienen una tendencia al alza en sus rendimientos a lo largo de los años (FAO, 2016).

Uno de los motivos que explican la baja producción, es el número final de frutos obtenidos por hectárea. En estudios de

análisis de componentes de rendimiento, se muestra la existencia de correlación lineal entre número de frutos y rendimiento (Volz 1988, Elfving y Schechter 1993) lo cual fue confirmado para las condiciones de Uruguay por (De Iacovo y Tachini, 2018).

Dado que el manzano es un cultivo de polinización cruzada y entomófilo, el principal vector utilizado en la polinización es la abeja.

La polinización se da en la etapa de floración, la cual puede durar entre 15-25 días, dependiendo de las condiciones climáticas, con un pico de apertura floral de aproximadamente 1 a 6 días. La polinización (traspaso de polen desde la antera al estigma de la flor) tiene como resultado el cuajado de frutos. Varios son los factores que afectan este estado fenológico: nutrición de la planta fundamentalmente en lo referido a reservas; salida de la endodormición; ecodormición; acumulación de grados día; etc.

Varios de los procesos de la planta que afectan la polinización son regulados por el clima, el cual afecta también el vuelo de abejas, a través de la temperatura mínima, las precipitaciones y la heliofanía. Las condiciones adecuadas para el vuelo de abejas durante el período de floración son un factor clave del éxito del cuajado.

La disminución de abejas y apicultores (5% anual) que enfrenta Uruguay actualmente (Téc. Ap. Néstor Causa, 2019; Blasina, 2018) afecta la disponibilidad de colmenas para la polinización de cultivos. Sin embargo, la principal causa de falta de polinización es explicada por condiciones ambientales variables que suelen presentar dificultades para el vuelo durante el período de polinización. Son determinantes de la falta de vuelo de abejas, vientos mayores a 20 km/h, heliofanía menor a 10 h/día y la presencia de precipitaciones. Estas inadecuadas condiciones para la polinización son recurrentes a lo largo de los años. Otro factor que restringe la presencia de las abejas en el cultivo, es la baja preferencia de éstas hacia las flores de manzanos por su bajo contenido proteico (Santos, 2018).

Frutisur inmerso en la situación actual de la fruticultura nacional, enfrenta problemas vinculados al rendimiento que podrían estar explicados por la existencia de fallas en el proceso de polinización y posterior cuajado de frutos.

Los bajos rendimientos impulsaron a Frutisur junto a productores de AFRUPI, a buscar los factores que limitan la producción y encontrar alternativas para lograr aumentos productivos. Con este objetivo se han llevado adelante varios proyectos en alianza con la Facultad de Agronomía, con el fin de buscar los puntos débiles de la producción y lograr

rendimientos que tornen a las empresas más rentables y competitivas.

Dentro de la línea de investigación de este equipo existen trabajos realizados en cuadros de manzana de alto potencial productivo de diferentes quintas, los cuales muestran que la cantidad de yemas reproductivas y centros florales totales presentes, no son una limitante para alcanzar el rendimiento potencial del cultivo, sino que el reducido cuajado es lo que genera cantidades insuficientes de centros florales con fruta.

Una tecnología que podría mejorar el cuajado y por ende los rendimientos, es la polinización asistida. Este desarrollo tecnológico, innovador para nuestro país y la región, así como de reciente impulso en Estados Unidos, se presenta como una alternativa para solucionar las limitantes ecofisiológicas del cultivo en relación a la polinización entomófila.

El proyecto presentado estará a cargo del grupo de ecofisiología de frutales de la Facultad de Agronomía que trabaja en forma interdisciplinaria con investigadores del área de palinología de Facultad de Ciencias, investigadores de Ecofisiología de Especies Leñosas y Biometría Estadística y Cómputo de la Facultad de Agronomía. Trabajos previos de este grupo han concentrado esfuerzos en los cultivos de manzana y olivos, tanto en relación a la productividad como a calidad de fruta. Respecto de la temática de polinización en manzana, se han realizado recientemente estudios preliminares, que confirman la potencialidad de la polinización asistida en la mejora del cuajado.

Dada la necesidad de desarrollar estrategias adaptadas a las condiciones de cultivo de Uruguay y que la tecnología de polinización asistida, si bien existe, está aún en desarrollo en el mundo, es que resulta pertinente la estrategia de trabajo conjunto entre el sector productivo y la academia, de modo de construir una solución factible técnica, económica y ambientalmente sustentable.

Antecedentes del Equipo de Trabajo:

El equipo de trabajo cuenta con probada experiencia, en el ámbito productivo, de investigación aplicada, de investigación básica y de desarrollo de alternativas productivas en el ámbito de proyectos.

Desde frutisur se contará con la participación de parte de su equipo técnico y gerencial. Este equipo ha participado y participa activamente en otros proyectos en los cultivos de manzana y cítricos, constituyendo un grupos de productores que desde hace muchos años trabajan mancomunadamente con los generadores de conocimiento para resolver problemas productivos propios de nuestra realidad y que permiten que los resultados sean derramados al sector productivo en forma amplia. El equipo científico cuenta con investigadores con experiencia en la investigación aplicada, integrantes del Departamento de Producción Vegetal de la Facultad de Agronomía así como investigadores que

desarrollan su actividad en ámbitos de las ciencias básicas como Fisiología Vegetal, Ecofisiología de Especies Leñosas, Departamento Forestal y Palinología. Ejemplos de interacciones en proyectos de similar conformación en el área frutícola y ejecutados entre los integrantes del equipo de Udelar, otros institutos de investigación como INIA y el sector productivo son: "Modelos matemáticos para la predicción temprana de tamaño de fruto y distribución de calibres de las variedades cítricas Clementina de Nules, Nova, Ellendale y Salustiana"; "Ajustes de la técnica de raleo químico de frutos en las variedades Royal Gala y Fuji"; "Requerimientos de frío en manzana, ajuste de modelos de cálculo adaptados a nuestro clima y evaluación de productos compensadores de frío"; "Evaluación de la incorporación de enmiendas al suelo para el cultivo del arándano y comportamiento fenológico-productivo de variedades tipo Highbush en el sur del país"; "Evaluación de alternativas para la mejora de sobrecolor en manzanas del cultivar Pink Lady™ -Cripps Pink"; "Ajuste de tecnologías asociadas a Bitter Pit-Lenticelosis en manzanas"; "Calidad de las manzanas, el futuro de la exportación"; "Comportamiento fenológico y productivo de variedades de almendros en el Departamento de Maldonado"; "Comportamiento fenológico y productivo de variedades de olivos"; Determinación de factores limitantes de la productividad en cultivos de manzana de alto potencial"; "Competitividad del cultivo del olivo: análisis tecnológico y económico"; "Evaluación de factores de floración y cuajado de la primavera 2017 que expliquen el rendimiento en cosecha 2018".

¿Existe regulación referente al proyecto?:

El proyecto no tiene implicancia directa con reglamentaciones vigentes.

ESPECIFICACIÓN DEL PROYECTO

Análisis de la situación actual:

La producción de fruta presenta para algunas especies el requerimiento de la polinización cruzada para establecer el cuajado (Westwood, 1988). Entre éstas especies autoinfértiles se encuentran la mayoría de variedades de manzana y muchas variedades de pera, ciruela, kiwi y olivos entre otros. Para el caso particular de frutales de pepita (manzanos, perales y membrillos) la polinización es siempre entomófila y requiere de las abejas como el principal agente polinizador.

Las prácticas de polinización establecidas comercialmente consisten en la colocación de colmenas en el cultivo para asegurar la presencia del insecto y por tanto la polinización. No obstante la colocación de colmenas en los predios en

número de 4 a 6 por ha (incurriendo en gastos específicos de polinización), el proceso suele ser deficiente y el cuajado mínimo para establecer la rentabilidad del cultivo no es alcanzado.

Son dos las alternativas disponibles en el momento en Uruguay para la solución del problema y ambas presentan limitaciones.

- Aumento del número de colmenas por ha.

Esta estrategia aumenta los costos, mejora levemente la baja preferencia de las abejas hacia estas flores pero no soluciona las situaciones de falta de vuelo por malas condiciones ambientales.

- Utilización de otros insectos polinizadores como bombus, con exigencias climáticas menores para el vuelo y polinización.

Su colocación es muy costosa, y deben ser importados, proceso que está sujeto a altas exigencias sanitarias.

Otras zonas productoras están incurriendo en la tecnología de la polinización asistida. Esta solución se ha establecido de dos formas, aplicación de polen en la piquera de las colmenas o aplicación mecánica. La primera es utilizada en países como EEUU y Chile de forma exitosa, pero sigue siendo dependiente de las condiciones para el vuelo de abejas. La segunda, es una tecnología en pleno proceso de desarrollo, con investigaciones en curso en EEUU y Chile (Ross Courtney, 2019).

Para las condiciones de Uruguay, en vistas de las malas condiciones para el vuelo de abejas durante el período de polinización, la aplicación mecánica parece ser la solución más adecuada.

Ross Courtney, 2019. Catch the buzz – WSU researcher licenses pollen suspension while continuing electrostatic research. In: Bee culture. The magazine of American beekeeping.

<https://www.beeculture.com/catch-the-buzz-wsu-researcher-licenses-pollen-suspension-while-continuing-electrostatic-research/>

Westwood, M. N., 1988. Temperate-zone pomology. No.Ed. 2 pp.xiii + 428 pp.

Descripción del Proyecto de desarrollo tecnológico:

En conocimiento de que la falta de polinización es una de las limitantes que explica en mayor medida los bajos rendimientos obtenidos, unas de las alternativas para aumentar el número de frutos finales, es la polinización artificial. Esta técnica contribuye a superar las limitantes productivas, ya que permite aumentar el porcentaje de centros florales

cuajados.

La suplementación puede realizarse colocando polen en la piquera de la colmena o realizando aplicaciones de polen durante el periodo de floración. La primera opción aumenta la polinización siempre que las condiciones para el vuelo de abejas sean buenas mientras que la segunda es independiente de los diferentes factores climáticos que impiden el vuelo. Manejar la polinización, es una estrategia a partir de la cual se maneja la carga frutal, y puede contribuir en gran medida a la obtención de mayor estabilidad en la producción, aspecto de gran relevancia para los objetivos de competitividad internacional y gestión adecuada y sustentable de las unidades de producción.

La técnica consiste en la suplementación de polen, y es utilizada rutinariamente en otros países y cultivos (kiwi, pistacho, cerezo, almendro, etc). En manzanos, si bien existen ensayos con reportes de buenos resultados experimentales en Washington State, la adopción comercial es aún incipiente y solo es utilizada en algunos huertos comerciales de países como Chile y Estados Unidos.

La actual propuesta se basa en el ajuste de los procesos de recolección, conservación y aplicación de polen, así como en la evaluación de su eficiencia en el mejoramiento de los rendimientos. Esta innovación le daría solución al factor más determinante de nuestra producción que es el bajo porcentaje de centros florales cuajados.

Los potenciales riesgos de la adopción de la tecnología, podrían agruparse en tres grupos. El primero vinculado a la falla de las técnica de aplicación, este riesgo es parte inherente del desarrollo en si mismo, ya que si bien hay investigación al respecto aún no existe una metodología que pueda ser considerada como establecida. Por otro lado, el traslado de material vegetal podría con bajísima probabilidad convertirse en el medio de transporte de alguna enfermedad transmisible por el polen que aún no es conocida. Por último, que los procesos de extracción y conservación de polen tengan una logística que no pueda ponerse en práctica, un riesgo de bajo impacto para el proyecto ya que existe la posibilidad de importar polen.

Este desarrollo tecnológico permitirá a la empresa aumentar sus rendimientos para poder mejorar su competitividad en el mercado internacional. Los bajos niveles productivos hacen inviable la producción de manzana en Uruguay, aspecto al cual estaremos contribuyendo con la ejecución del presente proyecto.

Metodología:

El proyecto ajustará los procesos involucrados en el desarrollo de la tecnología de polinización asistida y la evaluación de su impacto en los rendimientos y calidad de fruta. Los procesos antes mencionados son: recolección, conservación y aplicación de polen.

En cuanto a la recolección, se realizarán cosechas de polen en cuadros pertenecientes a las empresas vinculadas al proyecto, mediante raleo de flores de montes comerciales. Se evaluará la eficiencia del proceso para dos variedades, durante los 3 años de proyecto.

El país no tiene antecedentes de recolección ni empresas proveedoras de polen, por lo que, será necesario ajustar los protocolos de extracción.

La tarea será desarrollada por los ayudantes contratados directamente por el proyecto y se contará con el apoyo logístico de las quintas en las que se realice la tarea.

Para el segundo y tercer año de proyecto, se espera que el polen cosechado por el propio proyecto (en caso de alcanzar los niveles de calidad necesarios) sea utilizado en las etapas de aplicación, ya sea con aplicaciones de polen de la misma temporada de crecimiento o conservado.

En el año 1 se deberá importar el polen, trámites que ya están iniciados ante DGSA-MGAP.

La mejor alternativa de conservación será seleccionada según la capacidad de germinación del polen luego del período de conservación. Las alternativas que se evaluarán son; 1- 2 °C y 10% de humedad relativa (Visser, 1955), 2 - freezer domestico a -20 °C (Griggs et al., 1953) y 3- -80°C, de la cual no hay resultados publicados para polen de manzanos.

Las metodologías de aplicación serán evaluadas en 2 ensayos de campo en los tres años de proyecto. La variedad polinizada será Cripp's pink, con la utilización de polen de Red Deliciosos en cuadros de edad e historia de producción similares, con similar distribución de polinizadores y en los que se homogenizará el criterio de fertilización y riego en base a análisis nutricionales de frutos y hojas, y monitoreo de las condiciones hídricas.

El primer ensayo corresponde a la aplicación de polen en colmenas. Aunque esta metodología de aplicación tiene las limitantes inherentes al propio vuelo de abejas, se propone hacer más eficientes los momentos de coincidencia entre el vuelo de éstas y el pico de floración.

La colocación del polen será realizado en tres momentos 30, 50 y 80% de flor abierta de modo de cubrir el total del período de floración. La dosis total por hectárea se distribuirá en 40, 40 y 20% en cada aplicación respectivamente.

De las 4 quintas pertenecientes a Frutisur se realizarán aplicaciones a las colmenas en dos de ellas, tomando cuadros de igual composición varietal y distribución de polinizadores. En todas las situaciones (con y sin aplicación) se cubrirán 20 plantas con malla antiabeja para evitar la polinización y contar con un testigo negativo de polinización.

Los resultados de la polinización serán evaluados en un seguimiento semanal del cuajado de frutos en 15 ramas de cada cuadro. Los seguimientos serán realizados por el personal contratado y un tesista de maestría.

Finalizado el período de cuajado, se evaluará número de semillas en 100 frutos por tratamiento en cada uno de los cuadros y se dará comienzo a la calibración de 250 frutos por cuadro en forma quincenal hasta cosecha. En cosecha serán evaluados en forma completa 40 árboles por cuadro, 20 correspondientes al testigo negativo (cubiertos por malla) y 20 polinizados. Para las tareas de cosecha se contará con personal aportado por las quintas como apoyo del personal contratado por el proyecto y el trabajo del tesista de maestría.

El segundo ensayo de aplicación consiste en la evaluación de la aplicación mecánica. La misma será realizada mediante atomización electrostática, tecnología poco utilizada en el país, que cuenta con la característica de generar gotas pequeñas y cargadas eléctricamente, con mayor capacidad de adherirse y moverse en contra de la gravedad para cubrir toda la superficie objetivo.

El diseño experimental será de bloques completos al azar (BCA) con 4 tratamientos y tres repeticiones por tratamiento. Los tratamientos serán: 1-testigo con malla antiabejas, 2-testigo sin malla antiabejas, 3-malla antiabejas y polinización artificial y 4- polinización artificial sin malla antiabejas.

Cada repetición constará de 10 árboles totalizando 120 árboles en los cuales se cuantificará el porcentaje de cuajado, crecimiento de fruto y rendimiento.

Las variables fenológicas serán evaluadas en una rama por árbol de dos árboles por repetición. Las mismas serán: n° de yemas brotadas, % de centros reproductivos, porcentaje de cuajado. En 15 frutos por repetición se evaluará el n° de semillas por fruto y se realizará el seguimiento del calibre de fruta en forma quincenal. El rendimiento será evaluado en cosecha, mediante la cosecha de 10 árboles por repetición.

Al igual que en el caso de la aplicación del polen en las colmenas, las aplicaciones se realizarán a 30, 50 y 80% de flor abierta, y las dosis serán divididas en un 40% para la primera y segunda y un 20% para la última.

200 frutos de cada unidad experimental serán conservados en cámara de frío convencional durante 4 meses para la determinación de la evolución postcosecha de desórdenes fisiológicos que, aunque generados en la etapa del cultivo

en campo, se expresan en postcosecha como ser bitter pit, lenticelosis y pardeamiento interno.

Otros Recursos :

Las instalaciones para la realización del proyecto serán aportadas por ambas partes involucradas. El material vegetal, será aportado por la cooperativa de productores. La maquinaria para la aplicación, y demás tareas a ser realizadas, a excepción de la atomizadora electroestática serán aportados por los productores. Los productores aportarán también las mallas antiabejas y los recursos para su colocación.

La Udelar, tanto en sus sedes facultad de agronomía como facultad de ciencias, dispone de laboratorios y equipamiento informático para la realización de las actividades. Si bien en los momentos de mayor utilización de vehículos, se prevé el alquiler de un auto, el proyecto contará con disponibilidad de camionetas para las tareas que así lo requieran y para los traslados a realizarse en los momentos de baja frecuencia de actividades de campo.

OBJETIVO GENERAL

Objetivo General:

Incrementar el rendimiento del cultivo de manzana mediante el aumento de cuajado.

P.  

ALI_1_2019_1_155887

Alianzas para la Innovación - Modalidad I (Proyecto) - 2019

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Nº	Objetivo específico	Resultado esperado	Observaciones
1	Ajustar metodología de polinización asistida.	Se espera alcanzar un incremento de la polinización (en relación al testigo sin tratar) el cual será verificado mediante la comprobación del aumento en el cuajado inicial de frutos.	
2	Ajustar los métodos de recolección y conservación de polen	Obtención de polen viable para utilizar en la polinización.	
3	Evaluar la polinización asistida en la obtención de altos rendimientos de fruta de calidad	Incrementar rendimiento mediante la polinización asistida. Mejoras de la calidad de fruta (calibre, menor predisposición a desórdenes fisiológicos) en la fruta polinizada	

ALI_1_2019_1_155887

Alianzas para la Innovación - Modalidad I (Proyecto) - 2019

PLAN DE TRABAJO

Actividad/Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Instalación de ensayos ...		X																																			
Adquisición de polen ...		X																																			
Evaluación de % de cuajado y efectos sobre rendimiento potencial ...			X	X	X																																
Evaluación de rendimiento y calidad de fruta (tamaño, forma, nº d ...						X	X	X	X	X																											
adquisición de maquinaria de aplicación ...										X																											
Análisis de datos y primer informe de avance ...										X	X	X	X																								
Extracción de polen ...												X																									
Conservación en frío y evaluación de comportamiento postcosecha. ...										X	X	X	X	X																							
instalación de ensayos de polinización (ciclo 2) ...												X	X																								
Evaluación de % de cuajado y efectos sobre rendimiento potencial ...													X	X	X																						
Evaluación de rendimiento y calidad de fruta (tamaño, forma, nº d ...																		X	X	X	X	X															
Análisis de datos y segundo informe de avance ...																						X	X	X	X												
Extracción de polen ...																									X												
Conservación en frío y evaluación de comportamiento postcosecha. ...																						X	X	X	X	X											
instalación de ensayos de polinización (ciclo 3) ...																									X	X											
Evaluación de % de cuajado y efectos sobre rendimiento potencial ...																										X	X	X									

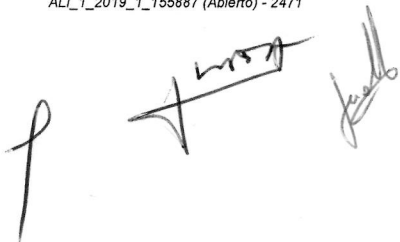


Table with 5 rows and 12 columns. Rows include: análisis de datos conjuntos, Difusión de resultados, conservación de polen extraído, publicación de artículo científico, informe final.

Descripción de las actividades:

Table with 5 columns: Actividad, Mes inicio/fin, Es hito, Descripción, Observaciones. Rows include: Instalación de ensayos, Adquisición de polen, Evaluación de % de cuajado y efectos sobre rendimiento potencial, Evaluación de rendimiento y calidad de fruta.

ALI_1_2019_1_155887

Alianzas para la Innovación - Modalidad I (Proyecto) - 2019

adquisición de maquinaria de aplicación	10/10	NO	selección y adquisición de maquinaria específica para la aplicación de polen (atomizadora electroestática)
Análisis de datos y primer informe de avance	10/13	NO	el análisis de datos se hará en forma simultánea a la generación de los mismos y al finalizar el primer año de actividad se realizará el primer informe de avance.
Extracción de polen	13/13	NO	se avanzará en el objetivo de extracción de polen local
Conservación en frío y evaluación de comportamiento postcosecha. Ciclo 1	10/14	NO	Relevamiento de datos de comportamiento post-cosecha
instalación de ensayos de polinización (ciclo 2)	13/14	NO	Se instalarán los ensayos de polinización (colmenas y aplicación mecánica)
Evaluación de % de cuajado y efectos sobre rendimiento potencial (n° y tamaño potencial de frutos) ciclo 2	14/16	NO	Seguimiento de las variables fenológicas asociadas con la ejecución del proyecto. Actividades de campo y laboratorio
Evaluación de rendimiento y calidad de fruta (tamaño, forma, n° de semillas) ciclo 2	17/21	SI	Durante el período de crecimiento de fruto se realizarán los seguimientos de rendimiento y calidad en campo.

[Handwritten signatures and marks]

ALI_1_2019_1_155887**Alianzas para la Innovación - Modalidad I (Proyecto) - 2019**

Análisis de datos y segundo informe de avance	22/25	NO	El análisis de datos se hará en forma simultánea a la generación de los mismos y al finalizar el primer año de actividad se realizará el primer informe de avance.
Extracción de polen	25/25	NO	Segunda extracción de polen local
Conservación en frío y evaluación de comportamiento postcosecha. Ciclo 2	22/26	NO	Relevamiento de datos de comportamiento post-cosecha
instalación de ensayos de polinización (ciclo 3)	25/26	NO	Se instalarán los ensayos de polinización (colmenas y aplicación mecánica)
Evaluación de % de cuajado y efectos sobre rendimiento potencial (n° y tamaño potencial de frutos) ciclo 3	26/28	SI	Seguimiento de las variables fenológicas asociadas con la ejecución del proyecto. Actividades de campo y laboratorio
análisis de datos conjuntos	29/33	NO	Análisis de datos de los 3 ciclos en forma conjunta, preparación de materiales de divulgación científica y a productores
Difusión de resultados	35/35	NO	difusión de resultados a productores y publicación de artículo de divulgación.

ALI_1_2019_1_155887

Alianzas para la Innovación - Modalidad I (Proyecto) - 2019



conservación de polen extraído	13/36	NO	conservación del polen de acuerdo a los métodos descritos en el apartado metodológico y evaluaciones mensuales de viabilidad.
publicación de artículo científico	34/36	NO	envío para publicación de artículo/s científico/s.
informe final	36/36	SI	informe final, realizado con la información obtenida en el tercer ciclo de cultivo y el análisis conjunto de todos los ciclos

VIABILIDAD COMERCIAL Y ECONOMICA DEL PROYECTO

Análisis de la Demanda:

Los problemas productivos que enfrenta el cultivo de manzano en Uruguay (incluyendo a los productores de Frutisur), tienen parte importante de su explicación en los bajos porcentajes de cuajado presentes debido a las características de autoincompatibilidad del cultivo y las limitantes del manejo de la polinización.

En el caso del proyecto presentado, la demanda refiere a la producción de manzana como fruta fresca, la cual puede ser comercializada tanto en el mercado local como internacional. En relación a la comercialización internacional del producto, frutisur está consolidado como uno de los mayores exportadores de esta fruta, pudiéndose destacar que la demanda internacional del producto es relativamente constante entre años y siempre muy superior a la oferta de nuestro país, por lo que la demanda no es una limitante para el desarrollo de esta producción.

El proyecto permitirá la mejora en la polinización y la consecuente mejora en los valores de productividad y calidad de fruta mediante alternativas de manejo aplicables a todo el sector productivo de manzana e inclusive de otros cultivos frutícolas, por tanto, la fruticultura en general será beneficiaria de los logros alcanzados.

Por otra parte, la producción de polen en si misma es un segundo producto del desarrollo del proyecto.

Este producto tiene una demanda potencial local, en las 2700 ha de manzana existentes en el país, y una posible demanda internacional fundamentalmente en los países del hemisferio norte para los cuales la producción de polen en el hemisferio sur tiene períodos de conservación menores y puede cubrir la demanda en años en los que su cosecha de polen del año previo no cubra las necesidades. En cuanto al comercio internacional de polen, Uruguay tiene un estatus sanitario que le permitiría acceder a los mercados aunque sería necesario desarrollar los permisos requeridos por cada país de destino.

Análisis de la Oferta:

La oferta de manzana de Uruguay debe ser analizada de forma independiente si se trata de comercio nacional o internacional. En el comercio local, la competencia es importante en cuanto a la oferta del producto y en ocasiones excede la demanda. No obstante ello, el desarrollo del proyecto permitirá a los productores de frutisur contar con estrategias de producción que le permitan mayor estabilidad en la producción y por tanto, contar con buenos volúmenes de fruta en años de baja producción. De todos modos, el objetivo de producción de este grupo de productores está asociado a la exportación de fruta, y en este sentido, los restantes productores nacionales no son considerados como competidores, ya que el mercado internacional es muy vasto. Los mayores competidores para este destino son Chile y Argentina. A este respecto, los volúmenes que maneja el Uruguay son muy reducidos en comparación a los de estos países, lo que lo coloca en un segmento de bajo riesgo desde el punto de vista de la competencia. Por su parte, para las variedades de mayor exportación en Uruguay, existen dos factores que pueden ser considerados ventajas, las fechas de cosecha y la ausencia de pardeamiento interno.

En relación a la producción de polen, los países en los que éste procedimiento está desarrollado para polen de manzana son EEUU y Chile. Si bien la producción de polen de estos países puede considerarse competencia a la futura producción de polen de Uruguay, también podría considerarse que el desarrollo de la polinización artificial como

ALI_1_2019_1_155887

Alianzas para la Innovación - Modalidad I (Proyecto) - 2019



estrategia de producción generará una demanda de polen que abriría espacios para el establecimiento de un mayor número de empresas abocadas a este rubro aún incipiente a nivel internacional.

Análisis de la Estrategia de Comercialización, Promoción y Publicidad:

Las estrategias de comercialización de manzana de Frutisur ya están desarrolladas y la ejecución del proyecto no establece la necesidad de modificarlas.

La posibilidad de comercializar polen quedaría establecida en otra instancia de desarrollo en forma de un spin-off ya que no se trata del objetivo de producción de la cooperativa.

IMPACTOS

Impactos Esperados del Proyecto:

El presente proyecto se propone mejorar tanto los rendimientos como la calidad de fruta alcanzados por los productores de frutisur en primer instancia y del país en general. El aporte al conocimiento acerca del proceso de polinización de manzanos en regiones de clima sub-tropical tiene también un impacto que excede los límites prediales y regionales, alcanzando a contribuir en forma global. Mediante el uso de la tecnología planteada se espera aportar una alternativa efectiva a uno de los factores más determinantes de los bajos rendimientos en nuestros sistemas productivos, que es el bajo porcentaje de centros florales cuajados obtenidos.

Este aumento de rendimiento es el principal factor de beneficio económico que se espera obtener mediante la implementación de la tecnología propuesta. Por otra parte son esperados también mejoras en la calidad de fruta y en la estabilidad de la producción, que no solo podrían mejorar los ingresos, si no que generarían mejores condiciones para la comercialización.

La estabilidad de la producción impacta en la estabilidad de los canales comerciales, redundando en mayor sustentabilidad del negocio. Las mejoras en la calidad y fundamentalmente el efecto sobre la reducción de la aparición de desórdenes fisiológicos, son también importantes a estos efectos.

Las quintas pertenecientes a Frutisur producen entre 30 y 50 toneladas de cripps pink por hectárea por año. En años con producciones de 30 toneladas por hectárea, el cultivo sólo alcanza a cubrir los costos de producción. Las evaluaciones previas de número de centros florales por hectárea muestran que si se alcanzara a cuajar 1 fruto por centro floral (20% de cuajado) los rendimientos podrían superar las 70 toneladas por ha. El proyecto se propone alcanzar una capacidad productiva o rendimientos potenciales (número de frutos luego del período de cuajado) para lograr al menos 50 ton/ha por año.

El impacto puede ser evaluado también en el contexto de la productividad total en la vida de la plantación, considerando que mejores márgenes de ganancia reducen el tiempo de amortización de los montes y hacen más atractivo el cultivo.

Riesgos:

El mayor riesgo para la concreción de los resultados esperados está vinculado a la existencia de condiciones de cultivo que limiten la floración. Estos factores podrían ser inherentes a las plantaciones, como ser bajas reservas y/o dificultades en el proceso de inducción diferenciación floral. En este sentido, el proyecto se desarrollará en plantaciones con historia de análisis nutricional y manejos adecuados a las necesidades, por lo que no se espera su ocurrencia. De todos modos, durante el desarrollo del proyecto será monitoreado el estado de las plantaciones y las mismas contarán con todos los cuidados necesarios para que se mantengan en condiciones ideales para la ejecución.

Inviernos de muy baja ocurrencia de frío, al punto de que las mismas limiten la brotación. En este sentido las quintas pertenecientes a frutisur cuentan con estaciones meteorológicas que permiten contabilizar en forma local y para 3 microclimas diferentes la ocurrencia de frío efectivo. En función de esta información son determinadas las aplicaciones de productos compensadores de frío para alcanzar brotaciones adecuadas.

Aparición de enfermedades transmisibles por polen. Hasta el momento no se han detectado enfermedades transmisibles por polen que puedan interferir en el correcto

ALI_1_2019_1_155887

Alianzas para la Innovación - Modalidad I (Proyecto) - 2019



desarrollo del proyecto. En el caso de que las mismas existieran a futuro, se cuenta con el apoyo de los grupos de trabajo de protección vegetal frutícola de la facultad de agronomía y los equipos técnicos del proyecto y de las quintas que tendrán la capacidad de definir las mejores estrategias de mitigación.

Otras condiciones meteorológicas adversas que pudieran ocurrir durante las etapas de desarrollo del proyecto podrían afectar en forma parcial los resultados, en tanto generen problemas de productividad y/o calidad. Estas situaciones también serán evaluadas y manejadas por los equipos técnicos.

Estrategia de Sustentabilidad Post-Proyecto:

Las acciones a ser desarrolladas por el proyecto tienen como objetivo desarrollar la tecnología de polinización asistida. En el buen suceso de éste desarrollo, las actividades a ser desarrolladas en los siguientes años serán realizadas por su valor intrínseco, por lo que no requerirán de recursos exógenos a las propias plantaciones para ser desarrolladas.

La puesta en práctica de manera escalada del desarrollo tecnológico propuesto será llevada a cabo por los recursos humanos de las quintas, tal como es el caso de las otras tareas realizadas en ellas.

La sustentabilidad en tanto la producción de polen de forma local, se realizará mediante la implementación de una empresa independiente que podría ser considerada un spin-off. En el caso de que este desarrollo no sea posible, existe la posibilidad de mantener la compra de polen a empresas productoras en Chile o EEUU, por lo que la sustentabilidad del desarrollo tecnológico no se verá afectada por ello en caso de que sucediera.

Viabilidad legal y ambiental (si corresponde):

Las disposiciones y normas laborales vinculadas al desarrollo tecnológico no son distintas de las que ya están establecidas y en cumplimiento. Desde el punto de vista tributario, la situación es similar. Desde el punto de vista medioambiental el proyecto no implica riesgos en el caso de desarrollarse con material local, debido a que no implica el ingreso de ninguna sustancia ni material exógeno al sistema. En caso del polen importado, los análisis de riesgos son realizados por la división cuarentena de Protección

ALI_1_2019_1_155887

Alianzas para la Innovación - Modalidad I (Proyecto) - 2019



Vegetal, Servicios Agrícolas, MGAP. En el caso de las importaciones, la cooperativa cuenta con la colaboración de un equipo de profesionales en comercio exterior y despachantes de aduana con amplia experiencia en el comercio de materiales de origen vegetal, por lo que las normativas serán cumplidas a cabalidad.

IMPACTO AMBIENTAL

No se ha seleccionado ninguna categoría.

ALI_1_2019_1_155887

Alianzas para la Innovación - Modalidad I (Proyecto) - 2019

PRESUPUESTO**Adecuación edilicia**

Descripción	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
Total UYU:			0

Equipamiento laboratorio

Descripción	Cantidad	Tipo	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
Calibre digital con transferencia de datos y almacenador (dataloger)	1	Adquisición	20.000	0	20.000
Actualización de equipo informático	1	Adquisición	80.000	0	80.000
Lupa con cámara y monitor	1	Adquisición	400.000	0	400.000
Total UYU:					500.000

Otros equipos

Descripción	Cantidad	Tipo	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
Atomizadora electrostática	1	Adquisición	400.000	0	400.000
Vehículo para transporte (6 meses por año)	18	Arrendamiento	432.000	0	432.000
Total UYU:					832.000

P.  

ALI_1_2019_1_155887

Alianzas para la Innovación - Modalidad I (Proyecto) - 2019

Material bibliográfico

Descripción	Cantidad	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
Total UYU:				0

Materiales e insumos

Descripción	Cantidad	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
polen importado	2	80.000	0	80.000
Material de laboratorio para estudio de biología floral	3	60.000	0	60.000
combustible (144 salidas en total (6 salidas mensuales durante 9 meses en los años 1 y 2, y durante 6 meses en el año 3))	144	158.400	0	158.400
gastos de alimentación de actividades de campo (500\$ por persona por día, 3 personas por salida)	144	216.000	0	216.000
Total UYU:				514.400

Software y licencias

Descripción	Cantidad	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
Total UYU:				0

Personal técnico

RRHH	Rol	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
Marcia García	Técnico de apoyo	1.800.000	0	1.800.000
Vivian Severino Ferrer	Responsable científico	1.290.000	0	1.290.000

ALI_1_2019_1_155887

Alianzas para la Innovación - Modalidad I (Proyecto) - 2019



a contratar / Estudiante avanzado de facultad de ciencias o agronomía, con formación en aspectos vinculados a polinización y/o fecundación.	Técnico de apoyo a contratar	390.000	0	390.000
---	------------------------------	---------	---	---------

Total UYU:				3.480.000
------------	--	--	--	-----------

Consultores

RRHH	Rol	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
Total UYU:				0

Capacitación

RRHH	Rol	Organización	Descripción	Duración	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
Total UYU:							0

Servicios

Descripción	Duración	Proveedor	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
cámara de frío para evaluación post-cosecha	360	Braida	120.000	0	120.000
Total UYU:					120.000

Viáticos y estadías

ALI_1_2019_1_155887

Alianzas para la Innovación - Modalidad I (Proyecto) - 2019



RRHH	Rol	Destino	Duración	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
Vivian Severino Ferrer	Responsable científico	EEUU Whashington state	15	130.200	0	130.200
Mercedes Arias	Investigador	EEUU Whashington state	15	130.200	0	130.200
Jaime Rodolfo GONZÁLEZ TALICE	Investigador	EEUU Whashington state	15	130.200	0	130.200
Total UYU:						390.600

Propiedad intelectual

Descripción	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
Total UYU:			0

Otros costos

Descripción	Cantidad	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
Overhed (5%)	1	338.700	0	338.700
Total UYU:				338.700

Imprevistos

Descripción	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
inprevistos en general (5%)	338.700	0	338.700
Total UYU:			338.700

ALI_1_2019_1_155887

Alianzas para la Innovación - Modalidad I (Proyecto) - 2019

**Promoción y difusión**

Descripción	Cantidad	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
publicación de artículos científicos	2	40.000	0	40.000
material de difusión para productores	200	20.000	0	20.000
Jornada de difusión	1	20.000	0	20.000
Total UYU:				80.000

Pasajes

RRHH	Rol	Destino	Duración	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
Vivian Severino Ferrer	Responsable científico	EEUU Whashington state	15	60.000	0	60.000
Mercedes Arias	Investigador	EEUU Whashington state	15	60.000	0	60.000
Jaime Rodolfo GONZÁLEZ TALICE	Investigador	EEUU Whashington state	15	60.000	0	60.000
Total UYU:						180.000

TOTALES POR RUBRO

Rubro	Cargo al Proyecto	Otros aportes	Total
Adecuación edilicia	0	0	0
Equipamiento laboratorio	500.000	0	500.000
Otros equipos	832.000	0	832.000
Material bibliográfico	0	0	0
Materiales e insumos	514.400	0	514.400
Software y licencias	0	0	0
Personal técnico	3.480.000	0	3.480.000
Consultores	0	0	0
Capacitación	0	0	0
Servicios	120.000	0	120.000
Viáticos y estadías	390.600	0	390.600
Propiedad intelectual	0	0	0
Otros costos	338.700	0	338.700
Imprevistos	338.700	0	338.700
Promoción y difusión	80.000	0	80.000
Pasajes	180.000	0	180.000
Total UYU	6.774.400	0	6.774.400

ALI_1_2019_1_155887

Alianzas para la Innovación - Modalidad I (Proyecto) - 2019



CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Rubro	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6
Personal técnico	607.500,00	607.500,00	607.500,00	607.500,00	525.000,00	525.000,00
Viáticos y estadías	0,00	0,00	0,00	390.600,00	0,00	0,00
Pasajes	0,00	0,00	0,00	180.000,00	0,00	0,00
Servicios	0,00	40.000,00	0,00	40.000,00	0,00	40.000,00
Equipamiento laboratorio	420.000,00	0,00	80.000,00	0,00	0,00	0,00
Otros equipos	144.000,00	400.000,00	144.000,00	0,00	144.000,00	0,00
Materiales e insumos	153.600,00	46.800,00	153.600,00	46.800,00	113.600,00	0,00
Promoción y difusión	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80.000,00
Imprevistos	56.450,00	56.450,00	56.450,00	56.450,00	56.450,00	56.450,00
Otros costos	112.900,00	0,00	112.900,00	0,00	0,00	112.900,00
Total UYU:	1.494.450,00	1.150.750,00	1.154.450,00	1.321.350,00	839.050,00	814.350,00

ADJUNTOS

Carta aval (Aval FAGRO)

Carta aval (Aval Frutisur)

ALI_1_2019_1_155887

Alianzas para la Innovación - Modalidad I (Proyecto) - 2019



Carta aval (Anexo 1)

Carta aval (Anexo 2)

Exportador de : ALI_1_2019_1

Porcentaje de margen de utilidad bruta considerando rangos posibles de producciones (T/ha) e ingresos brutos (US\$/T)

		Ingreso bruto (US\$/ T)		
		400	500	600
Producción (T/ha)	30	0	20	33
	35	14	31	43
	40	25	40	50
	45	33	47	56
	50	40	52	60
	55	45	56	64
	60	50	60	67

f.

Jura
f.

Gastos.	Año1 \$	Año2 \$	Año3 \$	Total \$
Alquiler de vehículo (600 U\$S por mes, 6 meses por año)	144000	144000	144000	432000
Combustible (6 salidas mensuales * 20 lt nafta * 55 \$/lt (9meses año 1 y 2, 6 meses año 3))	59400	59400	39600	158400
Gastos de alimentación de días de campo (500 \$ por persona por salida por 3 personas)	81000	81000	54000	216000
Viáticos EEUU (3 personas 15 días)	390600			390600

