

INFORME TECNICO FINAL

Cláusula de confidencialidad	NO
Nombre del proyecto	Prospección y validación de nuevas alternativas de berries de alto valor alimenticio para potenciar la industria de la Región del Maule.
Código del proyecto	PYT-2018-0713
Nombre coordinador	Carmen Gloria Morales Alcayaga
Firma coordinador	

CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO FINAL

1.	ANTECEDENTES GENERALES	3
2.	RESUMEN EJECUTIVO	4
3.	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO	6
4.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE) DEL PROYECTO	6
5.	RESULTADOS ESPERADOS (RE) DEL PROYECTO	7
6.	RESUMEN CUMPLIMIENTO RESULTADOS ESPERADOS DE TODO EL PROYECTO.	33
7.	ANÁLISIS DE BRECHA	36
8.	CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO	36
9.	ACTIVIDADES REALIZADAS Y NO REALIZADAS DEL PROYECTO	37
10.	POTENCIAL IMPACTO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	38
11.	CAMBIOS EN EL ENTORNO	39
12.	PRODUCTORES PARTICIPANTES DURANTE LA EJECUCIÓN	40
13.	DIFUSIÓN	44
14.	CONCLUSIONES	45
15.	RECOMENDACIONES	46
16.	MENCIONE OTROS ASPECTOS QUE CONSIDERE RELEVANTE INFORMAR, SI LOS HUBIERE.	46
17.	ANEXOS	47
18.	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	48

1. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre ejecutor:	Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
Nombre(s) asociado(s):	
Fecha de inicio proyecto:	28-12-2018
Fecha término proyecto:	30-09-2022
Duración total (meses):	45
Versión del Plan Operativo Vigente:	Modificación N°1
Tipo de proyecto	NO APLICA

2. RESUMEN EJECUTIVO

2.1 RESUMEN DEL PERÍODO NO INFORMADO

El resumen debe ser integrador del avance general del proyecto, con énfasis en los resultados obtenidos durante el **período no informado** de la etapa correspondiente, fundamentando con datos cuantitativos y cualitativos que lo respalden.

En el período no informado del proyecto se llevaron a cabo actividad de difusión, extensión y transferencia tecnológica, acorde a lo planificado en relación a los objetivos específicos. En esta última etapa de ejecución de proyecto de concretó el levantamiento de información en campo en las unidades de frambueso y arándano, se desarrollaron reuniones de coordinación y actividades virtuales y presencial del equipo técnico con los distintos asociados del proyecto en el marco de la Plataforma de Gestión Participativa, para la revisión de la sistematización de información en campo bajo condiciones locales, entre ellos los datos vegetativos, la respuesta fisiológica de las plantas, manejos nutricionales, hídricos, ambientales y fenológicos como también los avances y planificación de acciones de finalización de la presente iniciativa.

En la línea de extensión agrícola, destacan entre las actividades realizadas 2 seminarios técnicos en modalidad mixta, presencial y transmisión digital, con cobertura de cerca de 450 participantes, y otras actividades en terreno entre ellas 6 Días de Campo (120 asistentes), 5 Capacitaciones técnicas presencial (357 asistentes) y 4 Talleres teórico-prácticos (85 asistentes). Todas bajo los requerimientos e indicaciones de la autoridad sanitaria y protocolo institucional para actividades grupales.

Como producto destacado indicar la generación de la publicación denominada *“Producción Intensiva de Berries en Macetas en Maule: Clima, Adaptación y Costo de Establecimiento”* que contiene aspectos relevantes del perfil climático regional, respuesta del comportamiento de variedades de arándanos precoces y tardías comparadas con testigo tradicionalmente establecido en la región, y en frambuesa la variedad más cultivada con una alternativa varietal con potencial de desarrollo en la región. Ambas especies con sistema de cubierta protectora tipo macrotúnel (arándano) y malla fotoselectiva (frambuesa). En esta misma línea de trabajo destacar la generación de material técnico de difusión con el logro de una publicación tipo catálogo divulgativo denominado *“Alternativas varietales de frambueso y arándano para la promoción de la diversificación en la Región del Maule”* que entrega información de las principales alternativas varietales de frambueso y arándano, considerando el material genético disponible en el país y/o con potencial de ingreso, con sus respectivas características agronómicas del tipo fisiológico, vegetativo y productivo, con potencial de desarrollo en la Región del Maule, incorporando la aptitud comercial por especie y variedad. Con este portafolio de las principales variedades que integran características de interés del comportamiento en campo como en el mercado, se espera promover una mejor elección al momento de integrarse a este negocio.

En la línea de difusión, notas de prensa en medios digitales (www.inia.cl/berriesmaule) y otros portales comunicacionales no institucional y otros impresos como RedAgrícola con extensa nota del trabajo realizado para berries.

2.2 RESUMEN DEL PROYECTO

El resumen debe ser integrador del avance general del proyecto, con énfasis en los resultados obtenidos **durante todo el período de ejecución del proyecto**, fundamentando con datos cuantitativos y cualitativos que lo respalden.

El proyecto se inició en diciembre de 2018 con la vinculación con el sector productivo por medio de 3 Talleres participativos para el levantamiento de intereses, motivaciones e inquietudes de los agentes en relación al tema de diversificación varietal. Desde estas acciones surgió la Plataforma Participativa para prospección y reconocimiento de alternativas varietales de frambuesa y arándanos para incorporar al sistema productivo regional. Acciones de articulación y vinculación público/privada, a través del hito de convenios formalizados con: Programa Territorial Integrado Berries Maule Sur (PTI), Viveros Biotecnos y Comité de Arándanos liderado por Asoex, en el ámbito del desarrollo de acuerdos colaborativos para potenciar el trabajo investigativo, empresas COMFRUT, EMCOCAL, viveros Biotecnos, Sunnynridge, Farmers Friend, con el fin de ampliar las acciones de trabajo colaborativo en validación del material genético.

Realización de actividades de extensión total: 3 seminarios, 6 Días de campo, 4 Talleres participativos y 5 Capacitaciones presencial y online, con más de 1000 participantes.

Se generó material técnico que han logrado alto interés en el sector de los berries y otros nacional e internacional, estos son 4 Boletines INIA indicados como Hitos críticos del proyecto: 1) *“Compendio del análisis participativo con los interesados en el proceso de diversificación de berries en la Región del Maule”* 2019, 2) Estudio del sector y del mercado denominado *“Arándano y Frambuesa en la región del Maule: Caracterización Sectorial y Análisis Varietal”* 2020, 2) *“Alternativas varietales de frambueso y arándano para la promoción de la diversificación en la Región del Maule”* (2022) y 3) *“Producción Intensiva de Berries en Macetas en Maule: Clima, Adaptación y Costo de Establecimiento”*(2022).

Se establecieron 4 protocolos de propagación de plantas *in vitro* y *ex vitro* para frambuesa y arándano, 1 unidad de aclimatación y 1 espacio para conservación de material propagado, base fundamental para la masificación de plantas de interés local y libre de royalty. Además se implementaron 4 unidades de campo, en arándano se estableció sistema tradicional al aire libre y sistema protegido bajo macrotúnel, con 14 variedades en una superficie de 480 m², dispuestas en 14 hileras de 20 macetas cada una, y 288 plantas de arándano con el mismo número de variedades dispuestas en macetas al aire libre y, en el caso de frambuesa bajo sistema tradicional al aire libre y sistema protegido bajo malla fotoselectiva, en macetas en una superficie de 1200 m² distribuidos en 380 plantas de 5 variedades, 2 tradicionales y 3 alternativas, distribuidas en 3 hileras por variedad, en la comuna de Villa Alegre, región del Maule en el Centro Regional de Investigación INIA Raihuen. Con dicha base se logró la obtención de información de la respuesta de adaptación de las variedades a las condiciones de cultivo local, que detalla perfil del clima, adaptación y costos del establecimiento en la región del Maule.

3. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Establecer un modelo de gestión público/privado para la implementación de una plataforma participativa, de prospección y evaluación agronómica de nuevas variedades de arándano y frambuesa en la Región del Maule.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE) DEL PROYECTO

N° OE	Objetivos específicos (OE)
1	Consensuar los requerimientos de productividad y calidad de frutos de la industria de berries de la Región del Maule de acuerdo a sus mercados de exportación.
2	Identificar a nivel nacional e internacional nuevas variedades de frambuesas y arándanos que den respuesta a los requerimientos de la agroindustria de la Región del Maule.
3	Establecer una plataforma de introducción cuarentenaria y multiplicación de plantas.
4	Establecer unidades de evaluación de las variedades de frambuesas y arándanos prospectadas, en términos de parámetros fenológicos, productivos, de calidad, de fruto, postcosecha y económicos.
5	Implementar una estrategia de integración y difusión para la promoción de los resultados obtenidos por el proyecto

5. RESULTADOS ESPERADOS (RE) DEL PROYECTO

N° OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
1	Talleres de análisis participativos con los diferentes interesados en el proceso de diversificación de berries de la Región.	Talleres análisis participativos	No existen talleres participativos	3 talleres realizados	Abril 2019	3 Talleres realizados	Abril 2019	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>Este resultado esperado fue alcanzado en el Informe Técnico de Avance N°1, correspondiente al periodo informado del 02 de enero al 31 de julio del 2019, y entregado el 09 de agosto del 2019.</p> <p>Compilado del análisis disponible para revisión, consulta y descarga en www.inia.cl/berriesmaule.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p>									

N° OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
1	Conformación de plataforma de gestión público/privada con la formalización de acuerdo de colaboración individual con empresas, servicios y productores vinculados a la cadena productiva que participen en la iniciativa e INIA.	Acuerdos de colaboración logrados	No existen acuerdos de colaboración	3 acuerdos de cooperación firmados	Abril 2019	3 acuerdos de cooperación	Abril 2019	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>Este resultado esperado fue alcanzado en el Informe Técnico de Avance N°1, correspondiente al periodo informado del 02 de enero al 31 de julio del 2019, y entregado el 09 de agosto del 2019.</p> <p>La plataforma de gestión pública/privada se encuentra operativa desde abril del 2019, y se estructuró en función de los talleres de análisis participativos organizados y ejecutados en las fechas propuestas, y en los que participaron profesionales de servicios ministeriales, representantes de agricultores, asesores técnicos y extensionistas pertenecientes a los programas de INDAP, particulares, agroindustria (exportadoras, congeladoras, procesadoras) y viveros. En virtud de los acuerdos establecidos se generó la posibilidad de desarrollar un trabajo colaborativo estableciendo acciones de interés y beneficios comunes en base a la articulación técnica y comercial.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p>									

N° OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
1	Estudio de mercado de la situación actual de las variedades en Chile y antecedentes agronómicos y comerciales claves del material candidato a introducir a la Región	Estudio de mercado editado	No existe estudio de mercado actualizado que de caracterización técnica y comercial de variedades y potencial oferta a introducir	1 estudio de mercado editado	Agosto 2019	1 estudio de mercado	Noviembre 2020	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>Este resultado esperado fue alcanzado en el Informe Técnico de Avance N°4, correspondiente al periodo informado del 11 de julio de 2020 al 15 de enero del 2021, y entregado el 15 de enero del 2021.</p> <p>El estudio de mercado se elaboró bajo la estructura institucional definida como Boletín y se denominó “Arándano y Frambuesa en la región del Maule: Caracterización Sectorial y Análisis Varietal”. Son 6 los capítulos que lo componen y corresponden a: 1) Descripción base del contexto nacional y regional, 2) La industria exportadora chilena, 3) Productores de berries: antecedentes socio-productivos y comerciales, 4) El micro entorno de la industria: algunos antecedentes, 5) Variedades de frambueso y 6) Variedades de arándano. El documento se presentó oficialmente a través del seminario online del 15 de diciembre y se encuentra disponible en la página web del Programa de Berries Maule (www.inia.cl/berriesmaule), bibliotecas INIA Chile y FIA.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p>									

N° OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
1	Documento técnico con información actualizada de las exigencias y estimación de las demandas por parte del sector productivo y agroindustria respecto a alternativas varietales en frambueso y arándano, o nuevas especies para la Región del Maule	Número de documentos elaborados	No existen documentos técnicos actualizados y validados	1 documento técnico consolidado y validado	Mayo 2019	1 documento técnico diagramado	Noviembre 2020	100	100

Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.

Este resultado esperado fue alcanzado en el Informe Técnico de Avance N°4, correspondiente al periodo informado del 11 de julio de 2020 al 15 de enero del 2021, y entregado el 15 de enero del 2021.

El resultado indicado está integrado en Boletín INIA N°431 "Arándano y Frambuesa en la Región del Maule: Caracterización Sectorial y Análisis Varietal", en los capítulos 1) Descripción base del contexto nacional y regional, 2) La industria exportadora chilena, 3) Productores de berries: antecedentes socio-productivos y comerciales, 4) El micro entorno de la industria: algunos antecedentes. El extenso se encuentra disponible en www.inia.cl/berriesmaule, bibliotecas INIA Chile y FIA.

Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.

N° OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
2	Documento con listado de los oferentes de variedades de frambuesas y arándanos a nivel nacional e internacional (utilizando sistema de vigilancia tecnológica)	Documento	No existe listado de los oferentes de variedades en un consolidado	1 documento consolidado impreso	Mayo 2019	1 documento consolidado impreso	Noviembre 2020	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>Este resultado esperado fue alcanzado en el Informe Técnico de Avance N°4, correspondiente al periodo informado del 11 de julio de 2020 al 15 de enero del 2021, y entregado el 15 de enero del 2021.</p> <p>Disponible para revisión, consulta y descarga en www.inia.cl/berriesmaule.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p>									

Nº OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
2	Consolidado con características generales de la oferta varietal en arándano y frambuesa, relevante para los actores integrantes del sector de los berries.	Catálogo con oferta varietal	No existe catálogo con oferta varietal	1 catálogo con la oferta varietal identificada	Mayo 2019	1 catálogo con la oferta varietal identificada	Noviembre 2020	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>Este resultado esperado fue alcanzado en el Informe Técnico de Avance N°3, correspondiente al periodo informado del 11 enero hasta el 10 de julio 2020.</p> <p>Es importante señalar que esta información se utilizó como base para la elaboración de dos capítulos del estudio de mercado “Arándano y Frambuesa en la Región del Maule: Caracterización Sectorial y Análisis Varietal”, enfatizando la priorización de los aspectos relevantes e inéditos de la caracterización y potencial varietal del arándano y frambueso, y la importancia de este material de trabajo para la Región del Maule.</p> <p>Disponible para revisión, consulta y descarga en www.inia.cl/berriesmaule.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p>									

N° OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
2	Convenio de colaboración con al menos 2 instituciones o centros de investigación que permitan sistematizar el seguimiento de especies y variedades de berries con potencial de ser introducidos a la región del Maule.	Convenio de colaboración con centro internacional	No existen convenios de colaboración con centro internacional	Al menos 1 convenio de colaboración con centro internacional	Junio 2019	1 Convenio de colaboración con centro internacional	Junio 2021	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>A través del Convenio Marco de colaboración firmado entre INIA y Vivero Biotecnos se han generado oportunidades para desarrollar programas y proyectos conjunto o complementarios sobre temáticas de interés común, y sin estar limitados en los ámbitos de las investigaciones en bioproductos para uso en la agricultura, genética y mejoramiento de plantas, propagación de plantas y otras tecnologías de interés común, con principal origen en Nueva Zelanda.</p> <p>Por otra parte, es preciso destacar que existe valiosa red con Sant'Orsola, en Trento y con Diego Loriatti, de BerryPlant, ambas entidades de Italia, sin embargo, por lo pronto están imposibilitados para transferir material a INIA o cualquier otro centro de investigación de Chile, en tanto que mantienen compromisos de exclusividad con representantes en el país.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p>									

N° OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
3	Plataforma de introducción cuarentenaria establecida.	Protocolo de internación de material	Existen protocolos de internación regulados por el SAG	1 protocolo de internación para nuevo material establecido	Junio 2019	1 protocolo de internación para nuevo material establecido	Junio 2019	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>Este resultado esperado fue alcanzado en el Informe Técnico de Avance N°1, correspondiente al periodo informado del 02 de enero al 31 de julio del 2019, y entregado el 09 de agosto del 2019.</p> <p>Además de contar con la plataforma cuarentenaria de INIA La Platina, a nivel regional se estableció un acuerdo de colaboración con el vivero local Biotecnos en relación a la utilización de su plataforma de cuarentenaria. Este último hecho fue informado en el período anterior.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p>									

N° OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
3	Variedades de arándanos y frambuesas internadas a la región.	Número de variedades internadas	Variedades internadas de arándanos y frambuesas	Al menos 10 variedades de frambuesas y 10 variedades de arándanos internadas a la región	Octubre 2019	14 Variedades internadas de arándanos y 7 variedades alternativas de frambuesas	Marzo 2020	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>Para dar cumplimiento al objetivo propuesto, se estableció unidad de arándano en la temporada 2020-2021, con un total de 240 plantas en macetas distribuidas en 14 variedades, bajo sistema de macrotúnel en una superficie de 480 m², dispuestas en 14 hileras de 20 macetas cada una, y 288 plantas de arándano con el mismo número de variedades dispuestas en macetas al aire libre, con variedades de comportamiento productivo precoz o temprana, intermedio y tardío.</p> <p>La unidad de frambuesa se estableció en la temporada 2020-2021 usando macetas en una superficie de 1200 m² distribuidos en 380 plantas de 7 variedades, distribuidas en 3 hileras por variedad. Esta unidad se estableció con una cubierta protectora de malla antigranizo con 18% de sombra, instalada en forma de capilla a una altura de 4 m de altura sobre la hilera.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p>									
<p> </p>									

N° OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
3	Plataforma de micropropagación de plantas establecidas	Protocolo de micropropagación de plantas.	Existen protocolos de micropropagación para especies modelos	A lo menos 1 protocolo de micropropagación para las variedades	Junio 2019	1 protocolo de micropropagación	Diciembre 2020	100	100

Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.

Este resultado esperado fue alcanzado en el Informe Técnico de Avance N°2, correspondiente al periodo informado del 01 de agosto del 2019 al 10 de enero del 2020, y entregado el 15 de enero del 2020.

Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.

El laboratorio de micropropagación se encuentra implementado en su totalidad. En la primera etapa se evaluaron protocolos de multiplicación *in vitro* en frambuesa, variedad Heritage. El medio de cultivo consistió en un ensayo factorial de diferentes hormonas (BAP, IBA y Kin) que aseguraron la proliferación de las yemas axilares. El protocolo de desinfección, para introducir el material *in vitro*, fue eficiente, obteniéndose solo un 15% de explantes contaminados. De los protocolos de multiplicación utilizados, el mejor de ellos mostró un 90% de eficiencia en la tasa de multiplicación de brotes, obteniéndose un promedio de 5 nuevos brotes por cada estaca uninodal que se introdujo. Cada 20 días los explantes fueron subcultivados en medio fresco. Cuando las yemas se diferenciaron en vástagos de al menos 3 cm, se transfirieron a medios de enraizamiento. Se evaluaron dos medios de enraizamiento distintos. En el mejor de ellos (MS + AIA), se logró enraizar el 75% de los vástagos introducidos. Estos resultados pueden ser extrapolables a otras especies del tipo berries, aunque es importante tener en consideración que muchas veces los protocolos de multiplicación son especie/dependientes y se tendrán que hacer ajustes a los mismos cuando sea necesario. Además, se trabajó en el protocolo de micropropagación para arándanos, utilizando como modelo la variedad Legacy. De esta manera, estos protocolos, han sido la base para el establecimiento de las futuras variedades.

N° OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
3	Unidad de aclimatación y macropropagación de plantas, implementación y mantención	Unidad de aclimatación y macropropagación de plantas.	No existe unidad de aclimatación y macropropagación	1 unidad de aclimatación y evaluación operativa	Diciembre 2020	1 unidad de aclimatación y evaluación	Diciembre 2020	100	100

Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.

La zona de aclimatación de plantas ha sido establecida en INIA Raihuen y consiste en una cámara aislada en un espacio habilitado para la disposición de las plantas en repisas verticales con luz día permanente. Una vez desarrollado el sistema radicular del material vegetal seleccionado en la zona de micropropagación, este es trasplantado en bandejas con sustrato o en envases unidades individuales en bolsas de 200cc a la cámara de aclimatación donde son mantenidas con control de humedad (80%) y temperatura (22°C). Una vez aclimatadas, las plantas son trasladadas a la zona de mantención que corresponde a un sombreadero, previo transplante a envase individuales de mayor volumen que permita aumentar la masa de raíces.

Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.

Nº OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
4	Unidad de campo establecida en Raihuen y en campos productores	Unidades de campo.	No existen unidades de campo establecidas con variedades	Al menos 4 unidades establecidas	Diciembre 2020	4 unidades establecidas	Marzo 2021	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>Las unidades de campo de variedades se establecieron en Villa Alegre, las cuales se encuentran activas y operativas según lo descrito en el detalle del OE3, RE2, manejadas en contenedores plásticos y cada una con códigos numéricos, de manera de mantener resguardada la confidencialidad de sus identidades durante el periodo de evaluación. Sin embargo, dada la restricción de protección de la propiedad intelectual de las variedades y la dificultad de controlar el material fuera de la unidad de investigación, y dadas las restricciones sanitarias con limitantes de desplazamiento durante la ejecución del proyecto se establecieron 4 unidades en el mismo campo con diferentes sistemas tecnológicos, con el objeto de contar con datos validados a nivel local con el uso de innovaciones en el sistema productivo, es que se implementaron unidades complementarias en INIA Raihuen, con el fin de evaluar comportamiento varietal bajo condiciones de suelo y ambiente diferencial, es decir, bajo sistema hidropónico, sistema de cubierta de suelo usando mulch y otro bajo cubierta protectora en altura. Con ello se obtendrá información relevante respecto al comportamiento del material genético en diferentes sistemas productivos, posibles de replicar por productores dado al seguimiento técnico, vegetativo, productivo y económico que contempla el proceso.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p>									

Nº OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
4	Informe con metodología de evaluación preliminar de características fenológicas, productivas, de calidad organoléptica y bioactivos las variedades priorizadas prospectadas	Informe con características preliminares de las variedades bajo evaluación.	No existen metodologías de evaluación preliminares	1 documento técnico impreso	Junio 2020	1 documento técnico	Agosto 2020	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>Dada la necesidad de contar con información local en relación al comportamiento de alternativas varietales y de manejo intensivo de arándanos y frambuesos, se establecieron módulos en campo para conocer el comportamiento vegetativo, productivo y de calidad de fruto de variedades de arándanos y frambuesas bajo sistema intensivo en macetas establecidas bajo dos condiciones ambientales diferenciadas.</p> <p>Las variables contempladas fueron la respuesta fenológica bajo cada ambiente, crecimiento vegetativo (largo de brotes, hábito de crecimiento), variable fisiológica de conductancia estomática, el contenido volumétrico de agua en el sustrato (peso, Ce, pH y escurrimiento), productividad (rendimiento de cosecha parcial y total), en calidad (peso fruto, sólidos solubles de frutos en cada cosecha, firmeza, acidez) y evaluaciones de antioxidantes (polifenoles y antocianinas), metodologías que se describen en el presente anexo.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p> <p>Anexo N°1: 1.1 Metodología de evaluación preliminar de características fenológicas, productivas, de calidad organoléptica y de postcosecha de las variedades priorizadas prospectadas cultivadas en maceta.</p>									

Nº OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
4	Catálogo con información técnica de variedades priorizadas indicando variedad, morfología, requerimientos edafoclimáticos, caracterización del fruto, compuestos bioactivos, usos innovación tecnológica.	Catálogo con información de las variedades priorizadas	No existen catálogos con información de variedades	1 catálogo con información técnica	Diciembre 2021	1 catálogo con información técnica	Septiembre 2022	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>Se generó material técnico con información de la oferta de alternativas varietales disponibles (Boletín INIA N° 431) y de información técnica validada en condiciones locales, considerando datos de establecimiento de huertos, disponibilidad de agua, horas frío, suelo, entre otros y desde el punto de vista específico del material vegetal para el apoyo en la decisión del establecimiento del cultivo intensivo, moderno y tecnológico, con información del periodo vegetativo, productivo, calidad y bioactivos, obtenida de la experiencia a nivel local, que se ha planteado en el trabajo desarrollado en campo de INIA con y sin cubierta protectora en maceta, material incluido en el boletín adjunto en anexo.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p> <p>Anexo N°2: 2.1 Publicación “Producción Intensiva de Berries en Macetas en Maule: Clima, Adaptación y Costo de Establecimiento” en edición institucional.</p>									

Nº OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
4	Fichas de evaluación económica de alternativas más promisorias, con indicadores de costos, margen y eficiencia	Fichas económicas	No existen fichas económicas de nuevas variedades	Al menos 4 fichas económicas realizadas	Diciembre 2021	9 fichas económicas realizadas	Septiembre 2022	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>Dadas las restricciones legales por protección de material vegetal y uso limitado a una zona geográfica por parte de los obtentores, ello sumado a la emergencia sanitaria, se ajustó plan de evaluación y levantamiento de datos para el análisis económico de las alternativas de frambuesa y arándano en macetas. Se definieron componentes de la evaluación alternativas en macetas en cada una de las especies evaluadas, considerando su desempeño con variedades testigo tradicionales y variedades alternativas o emergentes en el mercado. Otro factor evaluado es el comportamiento de las plantas en macetas ubicadas bajo cobertura protectora y al aire libre. El Informe económico contiene los indicadores de resultado del plan de gestión productiva, estos indicadores expresan el costo, riqueza, nueva riqueza, eficiencia económica y competitividad de la alternativa evaluada. El detalle está contenido en publicación denominada "Producción Intensiva de Berries en Macetas en Maule: Clima, Adaptación y Costo de Establecimiento" en edición institucional.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p> <p>Ver Anexo N°2 del presente informe</p>									

Nº OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
5	Convenios de colaboración interinstitucional (SEREMI Agricultura, GORE Maule, INDAP u otro) para promover estrategias de renovación de huertos de los agricultores usando las nuevas variedades internadas incluidas aquellas afectas al pago de royalties.	Convenio de colaboración interinstitucional en tema diversificación varietal de berries	No existe convenio de colaboración interinstitucional en tema diversificación varietal de berries	Al menos 2 convenios de colaboración debidamente firmados	Junio 2020	2 convenios de colaboración interinstitucional en tema diversificación varietal de berries	Junio 2020	100	100

Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.

En junio del 2020 se sostuvo un encuentro de coordinación entre directores regionales de INIA Raihuen e INDAP Maule, con el objetivo de levantar propuesta de trabajo para la gestión de manejo de huertos con una mirada a la renovación con innovación tecnológica, lo que conllevó a establecer un plan de formación y capacitación en contenidos técnicos para los Jóvenes Rurales y Agricultores a través del Consejo Asesor Regional, respectivamente, como parte del fortalecimiento de la red de asistencia técnica en la región de Maule, con un énfasis en sistemas productivos conservacionistas, línea priorizada en el trabajo de campo y de extensión del programa berries. Se concretó con un plan de formación para jóvenes emprendedores, agricultores/as y asesores técnicos de los programas Prodesal y SAT de las comunas de Teno, Molina, San Javier, Linares, Retiro, Parral, Yervas Buenas, Colbún, Talca y Longaví.

Nº OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
<p>Del mismo se sostuvo colaboración, a través de profesionales de apoyo de la Seremi de Agricultura y la propia autoridad regional de turno, para la ejecución de acciones de extensión del proyecto.</p>									
<p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p>									
<p>Este resultado esperado fue alcanzado en el Informe Técnico de Avance N°3, correspondiente al periodo informado del 11 enero hasta el 10 de julio 2020.</p>									

Nº OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
5	Documento técnico con definición de estrategia de vinculación y difusión de los resultados	Documento técnico con definición de estrategias de vinculación y difusión	No existe documento técnico con difusión de estrategias de vinculación y difusión	1 informe con definición de estrategias de vinculación y difusión de los resultados	Junio 2019	1 informe con definición de estrategias de vinculación y difusión	Junio 2020	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>Este resultado esperado fue alcanzado en el Informe Técnico de Avance N°2, correspondiente al periodo informado del 01 de agosto del 2019 al 10 de enero del 2020, y entregado el 15 de enero del 2020.</p> <p>La estrategia de difusión y que también facilita la vinculación se ha complementado con las plataformas de difusión como la página web de INIA y del Programa de Extensión, redes sociales como Twitter de INIA Raihuen e INIA Chile, realización de notas de prensa de actividades de capacitación técnica vía online convocadas también por medio de correo electrónico, aplicación como Whatsapp y vía telefónica.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p>									

Nº OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
5	Catálogo como publicación divulgativa	Número de publicaciones divulgativas	No existe publicación divulgativa de catálogo de variedades	1 catálogo divulgativo	Diciembre 2021	1 publicación divulgativa de catálogo de variedades	Julio 2022	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>La publicación tipo catálogo divulgativo denominado “Alternativas varietales de frambueso y arándano para la promoción de la diversificación en la Región del Maule” entrega información de las principales alternativas varietales de frambueso y arándano, considerando el material genético disponible en el país y/o con potencial de ingreso, con sus respectivas características agronómicas del tipo fisiológico, vegetativo y productivo, con potencial de desarrollo en la Región del Maule, incorporando la aptitud comercial por especie y variedad. Con este portafolio de las principales variedades que integran características de interés del comportamiento en campo como en el mercado, se espera promover una mejor elección al momento de integrarse a este negocio.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p> <p>Anexo N°3: 3.1 Publicación INIA “Alternativas varietales de frambueso y arándano para la promoción de la diversificación en la Región del Maule”.</p>									

Nº OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
5	Boletín con caracterización técnica económica de las variedades evaluadas	Número de boletines con información técnico económica	No existen boletines con esta información	1 boletín técnico	Diciembre 2021	1 boletín técnico económico	Julio 2022	100	100

Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.

El análisis económico de las alternativas de frambuesa y arándano en macetas, se definió a través de componentes de la evaluación alternativas en macetas en cada una de las especies, considerando su desempeño con variedades testigo tradicionales y variedades alternativas o emergentes en el mercado. Otro factor evaluado es el comportamiento de las plantas en macetas ubicadas bajo cobertura protectora y al aire libre. El Informe económico contiene los indicadores de resultado del plan de gestión productiva, estos indicadores expresan el costo, riqueza, nueva riqueza, eficiencia económica y competitividad de la alternativa evaluada. El detalle está contenido en publicación denominada "Producción Intensiva de Berries en Macetas en Maule: Clima, Adaptación y Costo de Establecimiento", capítulos 3, 4 y 5. El detalle entregado contiene análisis de:

1. Testigo variedad Legacy en maceta bajo macrotúnel-cubierta plástica
2. Testigo variedad Legacy maceta al aire libre
3. Variedad precoz en maceta bajo cubierta plástica
4. Variedad tardía en maceta bajo cubierta plástica
5. Variedad precoz en maceta al aire libre
6. Variedad tardía en maceta al aire libre
7. Testigo variedad Heritage y maceta bajo cubierta con malla sombra
8. Variedad alternativa en maceta bajo malla sombra o cubierta
9. Testigo variedad Heritage y maceta al aire libre
10. Variedad alternativa en maceta al aire libre
11. Costos: análisis comparativo

Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.

N° OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
Ver Anexo N°2 del presente informe									

Nº OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
5	Realización de seminarios de lanzamiento y finalización de proyecto	Número de seminarios	No existen seminarios vinculados al tema	1 seminario o se inició y 1 seminario de término ejecutados	Mayo 2019 Mayo 2022	1 seminario de inicio, 1 de avance y 1 de término ejecutados	Mayo 2019 Noviembre 2020 Mayo 2022	100	100

Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.

Este resultado esperado fue alcanzado en el Informe Técnico de Avance N°2, correspondiente al periodo informado del 01 de agosto del 2019 al 10 de enero del 2020, y entregado el 15 de enero del 2020.

Un segundo Seminario Técnico se presentó en Informe Técnico de Avance N°4, correspondiente al periodo informado del 11 de julio de 2020 al 15 de enero del 2021, y entregado el 15 de enero del 2021.

Seminario 2022 se realizó en el 26 de mayo, bajo modalidad presencial y telemática, sumando 120 participantes, de los cuales 78 fueron hombres y 42 mujeres. El objetivo de la jornada fue presentar una visión regional del sector berries en el Maule y acciones institucional, considerando aspectos climáticos, económicos y productivos, junto con el detalle de acciones desarrolladas en el marco del proyecto de diversificación de berries en el contexto del trabajo desarrollado por el equipo multidisciplinario de INIA.

Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.

Anexo N°4:

4.1 Invitación y programa Seminario Proyecto Diversificación Berries Maule, 26 mayo 2022.

4.2 Listado de participantes registrados en asistencia presencial.

Nº OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
5	Capacitaciones a líderes productivos en innovaciones del manejo de las nuevas variedades de frambuesos y arándanos	Número de capacitaciones	No existen capacitaciones a líderes productivos en manejo de nuevas variedades	3 capacitaciones por año por zona norte, centro y sur, 9 en total en la región	Noviembre 2019	3 capacitaciones por año por zona norte, centro y sur, 9 en total en la región	Noviembre 2019	100	100
					Noviembre 2020		Noviembre 2020		
					Julio 2022		Julio 2022		

Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.

Este resultado esperado fue alcanzado en el Informe Técnico de Avance N°2, correspondiente al periodo informado del 01 de agosto del 2019 al 10 de enero del 2020, y entregado el 15 de enero del 2020. Informe Técnico de Avance N°4, correspondiente al periodo informado del 11 de julio de 2020 al 15 de enero del 2021, y entregado el 15 de enero del 2021.

Las capacitaciones retornaron parcialmente a la presencialidad, optando por la reducción de aforo con actividades al aire libre entregando contenidos en estrategias de manejo para el cultivo de berries. Destacan:

- 21 Octubre 2021 Linares Tema Diversificación varietal de berries, 27 asistentes
- 03 Diciembre 2021 Linares Berries innovaciones y mercado. 87 asistentes
- 24 Junio 2022 CFT Estatal Estrategia de manejo de berries con cubiertas protectoras y sistema intensivo. 14 asistentes
- 07 Julio 2022 Molina. Tema: "Aspectos de manejo técnico relevantes para frambuesas y otros berries" 80 asistentes
- 29 Septiembre 2022 Yervas Buenas. Manejo sustentable del cultivo de berries, innovaciones y productividad. 150 asistentes

N° OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.									
Anexo N°5: 5.1 Capacitación técnica 21 Octubre 2021 CFT Linares 5.2 Capacitación técnica 03 Diciembre 2021 Linares 5.3 Capacitación técnica 24 Junio 2022 CFT Estatal 5.4 Capacitación técnica 07 Julio 2022 Molina 5.5 Capacitación técnica 29 Septiembre 2022 Yerbas Buenas									

Nº OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
5	Talleres prácticos manejo agronómico de nuevas variedades de frambuesa y arándanos internadas al país	Número de talleres prácticos	No existen talleres prácticos de manejo agronómico de nuevas variedades internadas al país	4 talleres prácticos de manejo agronómico	Noviembre 2020	4 talleres prácticos de manejo agronómico	Julio 2022	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>Talleres prácticos se llevaron a cabo acorde la normativa sanitaria, correspondiente al siguiente detalle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 14 de octubre 2021. Tema: Técnicas de propagación del frambueso y arándano. Manejo integrado de plagas en berries. 15 hombres y 13 mujeres, en total 28 asistentes. • 29 de abril 2022. Tema: "Estrategias de manejo en postcosecha para el frambueso". Comuna de Colbún. 14 asistentes, 6 mujeres y 8 hombres. • 07 de junio 2022. Tema: Estrategia de manejo de berries con cubiertas protectoras y sistema intensivo. Actividad teórica y práctica dirigida a alumnos Liceo San Javier. Comuna de Villa Alegre, 29 asistentes. • 24 de junio 2022. Tema: Poda de arándanos y frambuesas en macetas. Actividad teórica y práctica. 14 asistentes. <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p> <p>Anexo N°6: 6.1 Listado de asistencia firmado Taller 14 de octubre 2021. 6.2 Listado de asistencia firmado Taller 29 de abril 2022. 6.3 Listado de asistencia firmado Taller 07 de junio 2022. 6.4 Listado de asistencia firmado Taller 24 de junio 2022.</p>									

Nº OE	Resultado esperado	Indicador de resultado	Línea base del indicador	Meta del indicador	Fecha logro del indicador (mes/ año)	Valor del indicador al término del proyecto	Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año)	Avance del indicador al término del proyecto (%)	Avance del resultado al término del proyecto (%)
5	Día de campo en coordinación con viveros en convenio	Número de días de campo	No existen días de campo vinculados al tema	6 días de campo ejecutados	Julio 2022	6 días de campo ejecutados	Agosto 2022	100	100
<p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del proyecto.</p> <p>En el contexto de un escenario de aforo y actividades presencial restringidas, durante el segundo semestre 2021 y primer semestre 2022 se llevaron a cabo los siguientes días de campo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20 octubre 2021. Tema: Prácticas de manejo en época primaveral de variedades, con una mirada preventiva frente a eventos que incidan en la calidad e inocuidad de la producción de berries. Comuna de Linares. 23 asistentes, 5 mujeres y 18 hombres. • 11 noviembre 2021. Tema: Riego en sistemas hidropónico de berries, diseño y mantención. Comuna de Villa Alegre. 20 asistentes, 8 mujeres y 12 hombres. • 31 marzo 2022. Tema: Riego con sistemas de mulch para eficiencia productiva. Comuna de Molina. 20 asistentes, 9 mujeres y 11 hombres. • 05 julio 2022. Tema: Manejo integrado de plagas y enfermedades en berries. Maule. 10 asistentes. 4 mujeres y 6 hombres. • 02 agosto 2022. Tema: Enfermedades en sistemas intensivos. 20 asistentes. 9 mujeres y 11 hombres. • 12 septiembre 2022: Tema: uso de tecnologías para mayor riego y monitoreo. 27 asistentes. 12 mujeres y 15 hombres. <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del proyecto.</p> <p>Anexo N°7: 7.1 Listado de asistencia firmado 20 octubre 2021. 7.2 Listado de asistencia firmado 11 noviembre 2021. 7.3 Listado de asistencia firmado 31 marzo 2022. 7.4 Listado de asistencia firmado 5 julio 2022. 7.5 Listado de asistencia firmado 2 agosto 2022. 7.6 Listado de asistencia firmado 12 septiembre 2022.</p>									

6. RESUMEN CUMPLIMIENTO RESULTADOS ESPERADOS DE TODO EL PROYECTO.

N° OE	N° y Nombre RE por OE	Avance del resultado al término del proyecto (%)	Cumplimiento del RE	Avance OE al término del proyecto (%)
1	Talleres de análisis participativos con los diferentes interesados en el proceso de diversificación de berries en la región.	100	SI	100
	Conformación de plataforma de gestión público/privada con la formación de acuerdos de colaboración individual con empresas servicios y productores vinculados a la cadena productiva de berries que participen en la iniciativa e INIA.	100	SI	100
	Estudio de mercado de la situación actual de las variedades en Chile y antecedentes agronómicos y comerciales claves del material candidato a introducir en la región.	100	SI	100
	Documento técnico con información actualizada de las exigencias y estimación de las demandas por parte del sector productivo y agroindustria respecto a nuevas alternativas varietales en frambueso y arándanos, o nuevas especies para la región del Maule.	100	SI	100
2	Documento con listado de oferentes de variedades de frambuesa y arándanos a nivel nacional e internacional (utilizando un sistema de vigilancia tecnológica).	100	SI	100
	Consolidado con características generales de la oferta varietal en arándanos y frambuesas, relevantes para los actores	100	SI	100

	integrantes del sector de los berries.			
	Convenio de colaboración con al menos dos instituciones o centros de investigación, que permitan sistematizar el seguimiento de especies y variedades de berries con potencial de ser introducidos a la región del Maule.	100	SI	100
3	Plataforma de introducción cuarentenaria establecida.	100	SI	100
	Variedades de arándanos y frambuesas internadas a la región.	100	SI	100
	Plataforma de micropropagación de plantas establecidas.	100	SI	100
	Unidad de aclimatación y micropropagación de plantas, implementación y mantenimiento.	100	SI	100
4	Unidad de campo establecida en Raihuen y en campo de productores.	100	SI	100
	Informe con metodología de evaluación preliminar de características fenológicas, productivas, de calidad organoléptica y de post cosecha de las variedades priorizadas prospectadas.	100	SI	100
	Catálogo con información técnica de variedades priorizadas indicando variedad, morfología, requerimientos edafoclimáticos, caracterización del fruto, compuestos bioactivos, usos y fotografías.	100	SI	100

	Fichas de evaluación económica de alternativas más prometedoras, con indicadores de costos, margen y eficiencia.	100	SI	100
5	Convenio de colaboración interinstitucional (SEREMI Agricultura, GORE Maule, INDAP u otro) para promover estrategias de renovación de huertos de los agricultores usando las nuevas variedades internadas incluidas aquellas afectas al pago de royalties	100	SI	100
	Documento técnico con definición de estrategias de vinculación y difusión de los resultados.	100	SI	100
	Catálogo como publicación divulgativa.	100	SI	100
	Boletín con caracterización técnico económico de las variedades evaluadas.	100	SI	100
	Realización de seminarios de lanzamiento y finalización del proyecto.	100	SI	100
	Capacitaciones a líderes productivos en innovaciones del manejo de las nuevas variedades de frambueso y arándanos.	100	SI	100
	Talleres prácticos manejo agronómico de nuevas variedades de frambuesas y arándanos internadas al país.	100	SI	100
	Día de campo en coordinación con viveros en convenio.	100	SI	100

7. ANÁLISIS DE BRECHA

Cuando corresponda, justificar las discrepancias entre los resultados esperados al inicio y los obtenidos al término del proyecto. En caso de resultados esperados con cumplimiento marcado como No o Parcial.

Hubo cumplimiento de los resultados esperados.

8. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO

Especificar los cambios y/o problemas en el desarrollo del proyecto al término de su ejecución. Se debe considerar aspectos como: equipo técnico, problemas metodológicos, adaptaciones y/o modificaciones de actividades, cambios de resultados, gestión y administrativos.

Describir cambios y/o problemas	Consecuencias (positivas o negativas), para el cumplimiento del objetivo general y/o específicos	Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y/o problemas
Reprogramación de capacitaciones de agricultores líderes por emergencia sanitaria por pandemia.	La emergencia sanitaria obligó a reprogramar actividades planificadas para trabajar con líderes productivos en terreno con actividades presenciales, las cuales igualmente se realizaron acorde a lo comprometido.	Las actividades planificadas reprogramadas con líderes productivos en terreno igualmente se realizaron acorde a lo comprometido.
Unidades de campo establecidas en predios de agricultores reorientadas a unidad en Villa Alegre.	Restricciones legales por protección de material vegetal y uso limitado a una zona geográfica por parte de los obtentores, ello sumado a la emergencia sanitaria.	Reorganización de la planificación para definición y validación de los detalles de implementación y evaluación de tecnologías aplicables en unidades en la misma zona geográfica, además de tener como referencia unidades de productores incorporadas al Programa de Extensión.

9. ACTIVIDADES REALIZADAS Y NO REALIZADAS DEL PROYECTO

9.1 Actividades programadas en el plan operativo y realizadas durante todo el proyecto para la obtención de los objetivos.

Nº O B J E T I V O	Nº R E S U L T A D O	Actividades
1	1	Talleres participativos con agroindustria, sector productivo y servicios conexos
1	1	Consolidar demanda de los talleres y elaboración documento técnico y de mercado
1	2	Conformar la plataforma de gestión público/privada
		Encuentro de la Plataforma de Gestión público/privada
1	3	Estudio de mercado
2	1	Establecer vigilancia tecnológica usando software acorde a las demandas derivadas de los talleres y consolidar la información recogida de la(s) plataformas(s) de búsqueda.
2	1	Generar vinculación con oferentes de nuevas variedades de berries y firma de convenios de colaboración
2	2	Elaborar catálogo con el consolidado del material ofertado con su caracterización productiva y comercial
3	1	Establecer plataforma cuarentenaria
3	3	Establecimiento de plataforma de micropropagación
3	4	Unidad de aclimatación y crecimiento de plantas
3	4	Internación a la región de material vegetal.
4	1	Colecta de datos y elaboración de informe de evaluación preliminar
4	1	Definir y preparar unidades de campo para establecer nuevas variedades
4	2	Seguimiento en unidades de campo
4	4	Evaluaciones fenológicas, vegetativas, productivas y de calidad fruto en el material establecido en las unidades de campo.
4	3	Catálogo técnico de las variedades priorizadas e ingresadas con sus respectivas características
4	4	Recopilación de datos para elaboración de la evaluación económica
5	2	Elaboración de estrategia de vinculación y difusión
5	5	Seminario de lanzamiento y término del proyecto
5	6	Capacitaciones a líderes productivos del territorio
5	6	Días de campo
5	6	Talleres prácticos
5	6	Elaboración de catálogo de oferta varietal
5	6	Elaboración de boletín técnico datos recogidos en unidades de campo.

9.2 Actividades programadas y no realizadas durante el todo el proyecto para la obtención de los objetivos

N° OE	N° R E	Actividades	Justifique brevemente

10. POTENCIAL IMPACTO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

En esta sección se debe hacer una descripción y cuantificación general del potencial impacto de los resultados obtenidos al final del proyecto, y estimación de lograr otros en el futuro, comparación con los esperados, y razones que explican las discrepancias.

El potencial de impacto de los resultados obtenidos puede ser descrito o cuantificado según si es de ámbito productivo (rendimiento, costos de producción), económico (ventas), comercial (participación del mercado), social (nuevos empleos generados por efecto del proyecto), tecnológico (solicitudes de patentes), etc.

Finalizada la ejecución del proyecto, es posible indicar que se han generado dos líneas acción consolidadas: 1) La plataforma de gestión participativa de prospección de variedades de arándanos, frambuesas y otras alternativas del tipo bayas, que favorece el trabajo integral y acorde a los requerimientos de los agentes vinculados al negocio de los berries y 2) Información validada a nivel regional para cultivo de berries que mantienen alta demanda en el mercado principalmente por sus propiedades funcionales, bajo un diseño moderno que incorpora tecnología superior, logrando huertos más productivos en menor superficie y mayor precocidad.

En relación al impacto productivo, las alternativas varietales de arándano evaluadas en macetas al año del establecimiento, mostraron productividad promedio del 15% mayor en sistema de macrotúnel que ambiente al aire libre, siendo esta última condición 25% más económica por m² que la bajo cobertura protegida. En el aspecto de manejo y los costos que conlleva, si bien es alta la inversión inicial, recuperar la inversión es en un menor plazo, dado el sistema con mayor eficiencia y precocidad.

Por otra parte, además de la diversificación varietal para mejores rendimientos, la idea de un tipo de cultivo diferente y eficiente a través de sistemas de contenedores bajo el tipo hidropónico - cultivo sin suelo- conlleva un impacto medioambiental positivo dado el proceso supervisado y optimizado en el uso de los recursos intraprediales, como agua y nutrientes.

Desde el impacto social, el proyecto ha puesto a disposición información específica y con valor local, en cuanto al comportamiento y demanda tecnológica para un sector altamente sensible en la economía regional como es la pequeña y mediana agricultura. Contar con información de fácil comprensión y aplicabilidad conlleva a evaluar las alternativas productivas y varietales de frambueso y arándano para un mejor resultado individual, que permitiría ser competitivos lo que a la vez permitiría mejores retornos.

11. CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si existieron cambios en el entorno (sociales, culturales, normativos, tecnológicos, de mercado y económicos, entre otros) que afectaron la ejecución del proyecto y las medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

Dada las incertidumbres a nivel de mercado, logística, disponibilidad de material vegetal y condiciones productivas que tienen relación con la contingencia por la emergencia sanitaria por covid-19 y nuevas plagas que inciden en el sector berries, el Proyecto de Diversificación debió reprogramar actividades de capacitación, acciones de implementación de unidades en campos de agricultores y evaluación de tecnologías para las variedades presentes en el país. Lo que, finalmente resultó ser una oportunidad, dada la necesidad de contar con información complementaria del comportamiento bajo sistemas productivos protegidos e intensivos y ampliar el horizonte de irradiación de la información y acciones emanadas desde la ejecución del proyecto.

12. PRODUCTORES PARTICIPANTES DURANTE LA EJECUCIÓN

Complete los siguientes cuadros con la información de los productores participantes durante la ejecución del proyecto.

12.1 Antecedentes globales de participación de productores

Debe indicar la región, tipo de productor, número de mujeres, número de hombres, etnias y el total de los participantes durante la ejecución del proyecto.

Región	Tipo productor	N° de mujeres	N° de hombres	Etnia (Si corresponde, indicar el N° de productores por etnia)	Total
Maule	Productores pequeños	278	437		715
	Productores medianos-grandes	43	58		101
Otras nacional e internacional	Productores pequeños	69	87		156
	Productores medianos-grandes	10	18		28
Totales		400	600		

12.2 Antecedentes específicos de participación de productores

Debe indicar el nombre de cada productor y la información de la ubicación de las unidades productivas, la superficie y la fecha de ingreso del productor al proyecto.

Nombre	Región	Comuna / Sector	Tipo participación	Fecha ingreso al proyecto
Claudio Guajardo Olivos	Maule	Romeral	Líder productivo	2019
Claudio Zúñiga Carrasco	Maule	Linares	Líder productivo	2019
Domingo Lillo Maurera	Maule	Longaví	Beneficiario directo	2019
Dorila Ramos González	Maule	Rastrojos	Beneficiario directo	2019
Eduardo Andía Cariqueo	Maule	Cauquenes	Líder productivo	2019
Eduardo Iván González Paz	Maule	Linares	Líder productivo	2019
Eduardo Zura Cabrera	Maule	Longaví	Beneficiario directo	2019
Elcira Álvarez Flores	Maule	Longaví	Beneficiario directo	2019
Eliana Riveros Iturras	Maule	Rastrojos	Beneficiario directo	2019
Eugenio Fuentealba Parada	Maule	Yerbas Buenas	Líder productivo	2019
Felicinda Monrroy Acevedo	Maule	Las Corrientes	Beneficiario directo	2019
Gilda Cancino Pérez	Maule	Doña Olga	Beneficiario directo	2019
Ignacio Valverde	Maule	Secano	Beneficiario directo	2019
Irma Vargas Villalobos	Maule	Longaví	Beneficiario directo	2019
Isabel Cáceres	Maule	Rastrojos	Beneficiario directo	2019
Jaime Pacheco Norambuena	Maule	Longaví	Líder productivo	2019
Javier Chamorro Rivas	Maule	Secano	Beneficiario directo	2019
Jessica Urbina Vergara	Maule	Rastrojos	Beneficiario directo	2019
José Barros Soto	Maule	Longaví	Beneficiario directo	2019

José Becerra González	Maule	Colbún	Líder productivo	2019
José Cancino Contreras	Maule	Retiro	Líder productivo	2019
José Hidalgo Fuentes	Maule	Parral	Líder productivo	2019
José Luis Yáñez León	Maule	Arquén	Líder productivo	2019
José Osvaldo García Rojas	Maule	Secano	Beneficiario directo	2019
José Sepúlveda Espinoza	Maule	Colbún	Líder productivo	2019
Juan Andrés León Torres	Maule	Secano	Beneficiario directo	2019
Juan Carlos Castro	Maule	Santa Rosario	Líder productivo	2019
Juan Gutiérrez Valenzuela	Maule	Teno	Líder productivo	2019
Juan Lillo S.	Maule	Retiro	Líder productivo	2019
Juan Sepúlveda Soto	Maule	Longaví	Líder productivo	2019
Juana Hormazábal C.	Maule	Rastrojos	Beneficiario directo	2019
Julio Oyanedel Poblete	Maule	Longaví	Beneficiario directo	2019
Justo Méndez	Maule	Longaví	Beneficiario directo	2019
Liliana Valdés	Maule	Rastrojos	Beneficiario directo	2019
Luis Díaz Oviedo	Maule	Longaví	Beneficiario directo	2019
Luis García Rojas	Maule	Secano	Beneficiario directo	2019
Luis Rodríguez Bravo	Maule	Romeral	Líder productivo	2019
Luis Valenzuela	Maule	Longaví	Beneficiario directo	2019
Luis Vergara Mondaca	Maule	Molina	Líder productivo	2019
Marcelino Zenteno	Maule	Longaví	Líder productivo	2019
Marco Astudillo Castillo	Maule	Longaví	Líder productivo	2019
Marco Céspedes Céspedes	Maule	Molina	Líder productivo	2019

María del Pilar Piñeda Arias	Maule	Secano	Beneficiario directo	2019
María Gaete	Maule	Teno	Líder productivo	2019
María Hormazábal Rivero	Maule	El Silencio	Beneficiario directo	2019
María Vergara	Maule	Rastrojos	Beneficiario directo	2019
María Zúñiga Flores	Maule	Longaví	Beneficiario directo	2019
Mariela Aravena Hormazábal	Maule	Rastrojos	Beneficiario directo	2019
Marta Ortiz Soto	Maule	Longaví	Líder productivo	2019
Mauricio Letelier Reyes	Maule	Secano	Beneficiario directo	2019
Miguel Arturo Valenzuela Retamales	Maule	Linares	Líder productivo	2019
Mónica Vergara	Maule	Linares	Líder productivo	2019
Nataly Sepúlveda C	Maule	Longaví	Beneficiario directo	2019
Nelly Aravena Garrido	Maule	Rastrojos	Beneficiario directo	2019
Nelson Maldonado	Maule	Cauquenes	Líder productivo	2019
Patricio Cifuentes Ruiz	Maule	Colbún	Líder productivo	2019
Paulina Orellana Sanhueza	Maule	Secano	Beneficiario directo	2019
Pedro Espinoza Pérez	Maule	Secano	Beneficiario directo	2019
René Hernández Aravena	Maule	Secano	Beneficiario directo	2019
Ricardo Gutiérrez Rojas	Maule	Molina	Líder productivo	2019
Roberto Barros Riquelme	Maule	Longaví	Líder productivo	2019
Roberto Villalobos	Maule	Retiro	Líder productivo	2019
Rolando Corvalán Estay	Maule	Romerol	Líder productivo	2019
Sara Díaz Jelvez	Maule	Los Santos Ruta 2000	Beneficiario directo	2019
Sara González	Maule	Rastrojos	Beneficiario directo	2019

Sergio Meza Riquelme	Maule	Longaví	Beneficiario directo	Beneficiario directo
Servando Molina Castillo	Maule	Longaví	Beneficiario directo	Líder productivo
Teófilo Zurita Méndez	Maule	Retiro	Beneficiario directo	Líder productivo

13. DIFUSIÓN

Describe las actividades de difusión realizadas durante toda la ejecución del proyecto:

Fecha	Lugar de Realización	Tipo de Actividad (Charla, Taller, Seminario, entre otros)	Número participantes	Número de Anexo
15-12-2020	Villa Alegre	Seminario	185	Informe 2
03-12-2021	Villa Alegre	Seminario	132	Informe 4
26-05-2022	Villa Alegre	Seminario	120	4.2
21-10-2022	Linares	Capacitación	27	5.1
03-12-2021	Linares	Capacitación	87	5.2
24-06-2022	Linares	Capacitación	14	5.3
07-07-2022	Molina	Capacitación	80	5.4
29-09-2022	Yerbas Buenas	Capacitación	150	5.5
14-10-2021	Linares	Taller	28	6.1
29-04-2022	Colbún	Taller	14	6.2
07-06-2022	Villa Alegre	Taller	29	6.3
24-06-2022	Villa Alegre	Taller	14	6.4
20-10-2021	Linares	Día de Campo	23	7.1
11-11-2021	Villa Alegre	Día de Campo	20	7.2
31-03-2022	Molina	Día de Campo	20	7.3
05-07-2022	Maule	Día de Campo	10	7.4
02-08-2022	Villa Alegre	Día de Campo	20	7.5
12-09-2022	Villa Alegre	Día de Campo	27	7.6
TOTAL PARTICIPANTES			1000	

14. CONCLUSIONES

Son las reflexiones o deducciones generadas luego de analizar la evidencia de las actividades, los resultados o las premisas del proyecto al término de su ejecución. Aborda aspectos de gestión, técnicos y de contexto, entre otros. Tiene una perspectiva de pasado.

Se debe entregar una apreciación a un nivel más amplio del aporte de los resultados obtenidos para el sector silvoagropecuario y agroalimentario de nuestro país, especialmente en el marco del desafío estratégico de FIA en el cual postuló.

La industria de los berries en Chile es liderada por arándanos y frambuesas, que cultiva ampliamente la región del Maule. El nuevo escenario y, la mayor promoción de la eficiencia productiva con recursos agua, mano de obra y disponibilidad de suelos apropiados cada vez más limitados, exigen la incorporación de tecnologías para ser competitivos. En este sentido, el aporte que ha realizado el proyecto al sector favorecería el crecimiento de la superficie de cultivo de arándano y frambuesa, bajo un esquema moderno, altamente productivo y eficiente en los recursos intraprediales, frente a las actuales condiciones que involucran suelos de baja calidad en estructura, fertilidad y sanidad, junto con la incorporación de la oferta varietal al sistema productivo frutícola con mejor respuesta en calidad y rendimiento, ambos cultivos con demanda en el mercado principalmente por sus propiedades funcionales y saludables.

15. RECOMENDACIONES

Es un planteamiento de lo que se considera beneficioso proponer en relación con lo trabajado al término de su ejecución. Aborda aspectos de gestión, técnicos y de contexto, entre otros. A diferencia de las conclusiones, estas tienen un sentido de futuro.

Entre los aspectos a abordar, incorporar factores que se consideran claves para una implementación efectiva y/o adopción exitosa de la innovación, así como desafíos y/o problemas que quedan pendientes por resolver. Estas recomendaciones podrían, en caso justificado, conducir a futuros ajustes del proyecto inicial.

Se precisa destacar el trabajo colaborativo con los diferentes participantes de la cadena productiva, fortaleciendo las redes de acceso tanto a información como de material vegetal. Sobre todo, por el aspecto legal que implica el uso de variedades protegidas y las restricciones que ello conlleva, en que en varios casos son de comercialización bajo sistema cerrado como “Club” o pago de impuestos por planta y por producción cosechada.

A nivel institucional cabe destacar que el equipo del proyecto, grupo multidisciplinario compuesto por investigadores y extensionistas lograron un alto compromiso con la ejecución del proyecto y avance para la obtención de resultados, a pesar de la situación de emergencia sanitaria a la aminoró el desarrollo de los compromisos de la iniciativa.

16. MENCIONE OTROS ASPECTOS QUE CONSIDERE RELEVANTE INFORMAR, SI LOS HUBIERE.

17. ANEXOS

Enumere y nombre los anexos en una lista. Los nombres de los anexos deben ser iguales al nombre de los documentos adjuntos.

N° del anexo	Nombre del Anexo
1.1	Metodología de evaluación
2.1	Boletín Berries Macetas Raihuen en edición
3.1	Alternativas varietales para diversificación en el Maule
4.1	Invitación y programa Seminario Proyecto Diversificación Berries Maule, 26 mayo 2022
4.2	Seminario 26 de mayo Articulación público -privada para diversificación varietal
5.1	Capacitación técnica CFT Maule 21 de octubre 2021
5.2	Capacitación Seminario Berries Linares 03.12.2021
5.3	Capacitación técnica CFT Linares 24.06.2022
5.4	Invitación y Minuta Seminario Molina jueves 07 de julio 2022
5.5	Invitación Seminario 29 de septiembre 2022 Yervas Buenas
6.1	Taller Práctico CFT Maule 14 de octubre 2021
6.2	Taller Práctico Manejo Agronómico 29 de abril 2022
6.3	Taller Práctico Agrícola -INIA 07 de junio 2022
6.4	Taller Práctico CFT Maule 24 de junio 2022
7.1	Día de campo 20 de octubre 2021
7.2	Día de campo 11 de noviembre 2021
7.3	Día de campo 31 de marzo 2022
7.4	Día de campo CFT Maule 05 de julio 2022
7.5	Capacitación Técnica Liceo Manuel Montt 02.08.2022
7.6	Capacitación Técnica Liceo Manuel Montt 12.09.2022
8.1	Tabla Indicadores PYT 2018-0713 septiembre 2022
8.2	Informe Lecciones Aprendidas PYT 2018-0713 FIA

18. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- González, Jorge; Villavicencio, Abelardo y Morales, Carmen. 2016. Editores. Línea Base de Pequeños productores de Berries en la Zona Centro Sur. Contextos productivo, económico y comercial. Boletín INIA N°336. 76 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Villa Alegre. Chile.
- Morales A., Carmen Gloria y González U., Jorge. 2020. Arándanos y frambuesas en la región del Maule: caracterización sectorial y análisis varietal [en línea]. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación INIA Raihuen. Boletín INIA N° 431. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Villa Alegre. Chile.



METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN PRELIMINAR DE CARACTERÍSTICAS FENOLÓGICAS, PRODUCTIVAS, DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA Y DE POSTCOSECHA DE LAS VARIETADES PRIORIZADAS PROSPECTADAS CULTIVADAS EN MACETA

Nombre del proyecto	Prospección y validación de nuevas alternativas de berries de alto valor alimenticio para potenciar la industria de la Región del Maule.
Código del proyecto	PYT-2018-0713
Autores:	Carmen Gloria Morales Felipe Ramírez Contreras

2.1 Introducción

El desarrollo del negocio del arándano y frambuesa ha enfrentado diversos desafíos y escenarios productivos desde que se cultiva en Chile hace más de cuatro décadas, sin embargo, ha sido en los últimos años en que ha habido un despegue comercial debido a la mayor demanda mundial por alimentos más saludables, en la línea en la cual se incluyen estos berries ampliamente cultivados en la región del Maule.

En este sentido, ha crecido el interés por contar con información de la oferta de alternativas varietales disponibles en los viveros, conocer cuáles están licenciadas, qué empresas las propagan y/o entregan a los productores a través de exportadoras, cuáles poseen cláusulas de pago por derechos de propiedad y exclusividad de comercialización, investigación que ha sido presentada en boletín INIA N°431/2020 y, de información técnica validada en

condiciones locales, considerando datos de establecimiento de huertos, disponibilidad de agua, horas frío, suelo, entre otros y desde el punto de vista específico del material vegetal, el establecimiento en nuevas zonas de cultivo debiera ser apoyada con información de, al menos el periodo vegetativo, productivo, calibre, firmeza y bioactivos, obtenida de la experiencia a nivel local, que se ha planteado en el trabajo desarrollado en campo de INIA, parte del cual se detalla en este boletín.

En el escenario agrícola actual, las condiciones de campo a las cuales se ve enfrentado un agricultor desde la mirada fisiológica y productiva que cada vez son más restrictivas, se requiere la incorporación de tecnologías que faciliten la gestión predial y permitan el uso del suelo que pudiese presentar limitantes físicas, químicas y/o fitosanitarias, garantizando un aumento constante de la producción nacional. Es así que la propuesta INIA valora la importancia de contar con información local frente a la necesidad de alternativas en el uso del suelo, escaso, de alto costo y a veces contaminado, la idea de incorporar el uso de tecnología intensiva para el desarrollo de un negocio eficiente en el uso de los recursos disponibles en una menor superficie, que permita a productores locales ampliar su superficie cultivada y/o nuevos interesados de ingresar al negocio en zonas promisorias en menor escala física predial usando variedades más competitivas en el mercado mundial, intensificando la producción permitiendo optimizar los recursos intraprediales.

Dada la necesidad de contar con información local en relación al comportamiento de alternativas varietales y de manejo intensivo de arándanos y frambuesos, se estableció módulo en campo para conocer el comportamiento vegetativo, productivo y de calidad de fruto de variedades de arándanos y frambuesas bajo sistema intensivo en macetas establecidas bajo dos condiciones ambientales diferenciadas. En el caso del arándano se estableció sistema tradicional al aire libre (AAL) y sistema protegido bajo macrotúnel (AMT), y en el caso de frambuesa bajo sistema tradicional al aire libre (FAL) y sistema protegido bajo malla fotoselectiva (FMF), ambos en la comuna de Villa Alegre, región del Maule en el Centro Regional de Investigación INIA Raihuen (35°41'48"S 71°40'59"W).

La unidad de arándano se estableció en la temporada 2020-2021, con un total de 240 plantas en macetas distribuidas en 14 variedades, bajo sistema de macrotúnel en una superficie de 480 m², dispuestas en 14 hileras de 20 macetas cada una, y 288 plantas de arándano con el mismo número de variedades dispuestas en macetas al aire libre. Para el análisis del presente documento se consideró el promedio de 3 variedades de comportamiento productivo precoz o temprana y el promedio de 3 variedades de comportamiento productivo tardío, de manera de evaluar la respuesta vegetativa, productiva y calidad de fruto como respuesta de adaptación contrastada con la variedad testigo Legacy.

La unidad de frambuesa se estableció en la temporada 2020-2021 usando macetas en una superficie de 1200 m² distribuidos en 380 plantas de 5 variedades, 2 tradicionales y 3 alternativas, distribuidas en 3 hileras por variedad. Esta unidad se estableció con una cubierta protectora de malla antigranizo con 18% de sombra, instalada en forma de capilla a una altura de 4 m de altura sobre la hilera.

En frambuesas se utilizó como testigo la variedad Heritage dadas sus características de adaptación favorable a la región del Maule, comportamiento productivo atractivo y calidad en postcosecha, además de ser la variedad que concentra el 85% de la superficie establecida en Chile. Para evaluar y contrastar la propuesta tecnológica se evaluó con el promedio de dos variedades alternativa cuyo proceso de cruzamiento genético y selección se inició bajo condiciones locales, con alto potencial productivo, fruta de atractivo valor comercial, con limitantes que se orientan a la mayor susceptibilidad a agentes patógenos que inciden en la estructura vegetativa.

En el sistema establecido en arándanos en densidad de plantación 3x1 m, se implementó como cubierta protectora un macrotúnel de plástico de polietileno de 180 micrones con altura máxima central de 4,4 m. En la superficie del suelo se instaló malla antimaleza en toda la extensión de la unidad de evaluación, sobre la cual se distribuyeron las macetas de cultivo, cada una de 35L, con sustrato de turba, fibra de coco y perlita en proporciones de 40% - 40% - 20% respectivamente y sistema de riego con 2 goteros de 2 L/h con piquetas para cada planta. Se habilitó sistema de estaque para el ajuste de pH previo a la red de distribución del agua de riego, permitiendo estar en el rango ideal requerido para la especie.

En la unidad de frambuesa, se establecieron las plantas en macetas de 35L, igual a las implementadas en arándanos, utilizando un sustrato de turba, fibra de coco y perlita en igual proporción, distribuidas en hileras a una distancia de 3 x 1 m con un sistema de riego tecnificado con 2 goteros de 2 L/hr para cada planta. Adicionalmente, se instaló una cubierta protectora de malla antigranizo con 18% de sombra, instalada en forma de capilla a una altura de 4 m. de altura sobre las hileras.

El manejo nutricional es fundamental bajo sistemas intensivos, así también el seguimiento y control del pH y conductividad eléctrica, variables ajustadas en base a las necesidades de cada especie y variedad de frambueso y arándano, definidas acorde a su condición genética, ante ello es importante señalar que, se realizó reparto porcentual de Nitrógeno de 30, 25, 20, 15 y 10 para los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero, respectivamente, también se aplicaron dosis fijas de P₂O₅, K₂O, CaO, MgO, Fe, Mn, Zn, Cu, B en relaciones de 50:50:50:25:5:2:2:1:0,5 kg/ha/temporada, destacándose el azufre como elemento secundario en muchas de las fuentes de fertilizantes a utilizar. El reparto de estas dosis fue de 20% cada mes desde octubre a febrero.

Las unidades de evaluación y los tratamientos en arándanos y frambuesas se definieron acorde a lo detallado en los cuadros 2.1 y 2.2, respectivamente.

Cuadro 2.1 Unidades de evaluación, clasificación por tratamiento de arándanos.

Arándano Aire Libre (AAL)			Arándano Macrotúnel (AMT)		
Testigo	Precoz/Temprana	Tardía	Testigo	Precoz/Temprana	Tardía
AAL-T	AAL-P	AAL-Ta	AMT-T	AMT-P	AMT-Ta

Cuadro 2.2 Unidades de evaluación, clasificación por tratamiento de frambuesas.

Frambuesa Aire Libre (FAL)		Frambuesa Malla Fotoselectiva (FMF)	
Testigo	Alternativa	Testigo	Alternativa
FAL-T	FAL-A	FMF-T	FMF-A

Las variables contempladas fueron la respuesta fenológica bajo cada ambiente, crecimiento vegetativo (largo de brotes, hábito de crecimiento), variable fisiológica de conductancia estomática, el contenido volumétrico de agua en el sustrato (peso, Ce, pH y escurrimiento), productividad (peso cosecha y rendimiento de cosecha parcial y total), en calidad (peso fruto, sólidos solubles de frutos en cada cosecha, firmeza, acidez) y evaluaciones de antioxidantes (polifenoles y antocianinas), metodologías que se describen a continuación:

a) Fenología: la fenología del arándano tiene una dinámica anual de crecimiento, en el que se observan cambios entre las estaciones otoño e invierno correspondiente a dormancia y, la primavera y verano, épocas en que se registra un activo proceso de crecimiento vegetativo y formación de frutos. Para registrar la fenología del arándano se utilizó protocolo adaptado por Schilder *et al.* (2004) de acuerdo a lo descrito en la Figura 2.1. Los registros se realizaron cada dos días a las plantas en evaluación.



Figura 2.1 Secuencia de los estados fenológicos del arándano usados para registrar evolución de la yema floral, de la flor y del fruto del arándano. Fuente: Adaptado de Schilder *et al.* (2004).

Los estados fenológicos para frambueso se registraron utilizando el protocolo descrito por Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes - Le Francia (CTIFL) según Figura 2.2. Los registros se realizaron cada dos días a las plantas en evaluación.

A. LATENCIA	B. YEMAS HINCHADAS	C. YEMAS ABIERTAS	D. DESPLEGADO DE HOJAS	E. APARICIÓN DE RETOÑOS	F. RAMILLETE DE HOJAS	G. ALARGAMIENTO DE LATERALES
						
H. INICIO DE FLORACIÓN*	I. FLORACIÓN*	J. CUAJA*	K. DESARROLLO DE FRUTOS*	L. PINTA*	M. MADUREZ DE FRUTO*	N. CAIDA DE HOJAS*
						

Figura 2.2 Secuencia fenológica definida y evaluada para frambueso según CTIFL, Francia, utilizado durante la temporada.

b) Crecimiento vegetativo: se registró a través del largo de brotes del año en escala métrica en centímetros. El hábito de crecimiento se determinó según escala de inspección visual para erecto, semierecto o decumbente.

c) Conductancia estomática (gs): se midió como $\text{mmol m}^{-2}\text{seg}^{-1}$. Se utilizó un porómetro Decagon Device (modelo Leaf Porometer, USA). Los registros se realizaron diariamente a medio día en hojas del tercio medio de los brotes del año. Los datos analizados fueron obtenidos cada siete días durante el periodo de evaluación.

d) Contenido de agua en el sustrato: se midió como contenido volumétrico (%) de agua y contenido de agua disponible (%) para las plantas utilizando sondas del tipo FDR (Decagon Devices) ECH 5. Estas fueron conectadas a un data logger (EM5), el cual registró la variación del contenido de humedad por maceta cada 30 min. Se presenta el promedio de los valores diarios registrados.

e) Volumen lixiviado, conductividad eléctrica y pH: se registró el peso de maceta con una frecuencia semanal y se contrastó con el valor de mm de escurrimiento de la misma maceta. En el lixiviado se registró valor de conductividad eléctrica (Ce) y pH con medidor de la línea Growline.

f) Variables de calidad: las muestras se clasificaron por índice de color determinado por el programa de agricultura de precisión de INIA a través de imágenes y programas de visión artificial huella espectral por medio de la aplicación OST LABAGRO, que es un dispositivo Vis-Nir (300-1100 nm) sistema no destructivo previamente calibrado para dicho objetivo. Las medidas de los equipos de espectrometría fueron adquiridas en 30 segundos aproximadamente previamente procesados y entregan los parámetros de medición en este caso °Brix, acidez titulable, firmeza, antocianinas y polifenoles. Los frutos se cosecharon periódicamente una vez que alcanzaron el índice de madurez.



INFORME LECCIONES APRENDIDAS

ANEXO INFORME TÉCNICO FINAL

- **Nombre proyecto:** Prospección y validación de nuevas alternativas de berries de alto valor alimenticio para potenciar la industria de la Región del Maule.
- **Código:** PYT-2018-0713
- **Ejecutor:** Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Objetivo: en este informe se deberá sistematizar los aprendizajes y lecciones relevantes resultantes del desarrollo del proyecto, identificando los beneficios técnicos, económicos, medioambientales y sociales de su implementación, las claves de viabilidad y desafíos que quedaron por abordar, y el valor que representan sus resultados para el ejecutor y asociados. Para ello, se debe entregar la información solicitada en los siguientes puntos:

1. Beneficios de la implementación del proyecto para ejecutor y/o usuarios

Sistematización y descripción cualitativa y cuantitativa del beneficio económico, técnico, medioambiental y social de implementar la innovación desarrollada, a través de los resultados logrados. Dependiendo de la naturaleza del proyecto, dicho análisis estará orientado a los beneficios directos para el ejecutor y/o asociados; y/o para los usuarios finales que adoptarán el servicio o la nueva herramienta tecnológica desarrollada

Finalizada la ejecución del proyecto, es posible indicar que se han generado dos líneas acción consolidadas: 1) La plataforma de gestión participativa de prospección de variedades de arándanos, frambuesas y otras alternativas del tipo bayas, que favorece el trabajo integral y acorde a los requerimientos de los agentes vinculados al negocio de los berries y 2) Información validada a nivel regional para cultivo de berries que mantienen alta demanda en el mercado principalmente por sus propiedades funcionales, bajo un diseño moderno que incorpora tecnología superior, logrando huertos más productivos en menor superficie y mayor precocidad.

En relación al impacto productivo, las alternativas varietales de arándano evaluadas en macetas al año del establecimiento, mostraron productividad promedio del 15% mayor en sistema de macrotúnel que ambiente al aire libre, siendo esta última condición 25% más económica por m² que la bajo cobertura protegida. En el aspecto de manejo y los costos que conlleva, si bien es alta la inversión inicial, recuperar la inversión es en un menor plazo, dado el sistema con mayor eficiencia y precocidad.

Por otra parte, además de la diversificación varietal para mejores rendimientos, la idea de un tipo de cultivo diferente y eficiente a través de sistemas de contenedores bajo el tipo hidropónico - cultivo sin suelo- conlleva un impacto medioambiental positivo dado el proceso supervisado y optimizado en el uso de los recursos intraprediales, como agua y nutrientes.

Desde el impacto social, el proyecto ha puesto a disposición información específica y con valor local, en cuanto al comportamiento y demanda tecnológica para un sector altamente sensible en la economía regional como es la pequeña y mediana agricultura. Contar con información de fácil comprensión y aplicabilidad conlleva a evaluar las alternativas productivas y varietales de frambueso y arándano para un mejor resultado individual, que permitiría ser competitivos lo que a la vez permitiría mejores retornos.

2. Claves de viabilidad

Identificación de los factores que, a la luz de la experiencia del proyecto, resultan claves para una implementación efectiva y/o adopción exitosa de la innovación desarrollada (considere factores internos y externos si corresponde).

La oferta productiva en el negocio de exportación de arándanos experimenta diversos factores y escenarios que presionan por su permanencia, competitividad y rentabilidad. Uno de ellos es la búsqueda de alternativas en el uso del suelo, escaso y de alto costo, y la dificultad de establecer huertos y, por tanto, modelos de negocio, a una escala más reducida, pero sin dejar de utilizar tecnología superior. La implementación de huertos en macetas, permite adecuar y planificar la superficie de huerto, especialmente cuando hay limitación de suelo disponible, también permite ajustar densidades de plantación y utilizar o no coberturas de protección plástica. Es por ello, que el éxito de la implementación del sistema evaluado está dado por la capacidad de innovación y rigurosidad del agricultor o agricultora que quisiera incorporar este diseño a nivel predial, que implica producir más en menor superficie. Asimismo, el capital inicial es determinante en el adecuado establecimiento del cultivo, con el nivel tecnológico requerido acorde a la variedad y condición ambiental con cubierta o al aire libre.

3. Desafíos y/o asuntos por resolver

Identificación de los desafíos y/o problemas de la innovación desarrollada, que aún se encuentran pendientes de resolución para lograr su total implementación (escalamiento, mercado, mejoras técnicas, propuesta de valor, entre otros) y los cursos de acción que permitan entregar respuestas satisfactorias a los mismos.

Es la disponibilidad de plantas de alto rendimiento disponibles para menores superficies de cultivo. En arándanos de las cerca de 150 variedades disponibles en el país, la mayoría cuentan con protección del derecho del obtentor. A medida que se cuente con mayor número de variedades que no son del “Club Varietal” con medidas restringidas de propagación y comercialización de la cosecha, quedando liberadas, se abrirán oportunidades amplias, acompañada de capital de inversión que requiere un diseño de estas características en su etapa de establecimiento.



4. Valor del proyecto

Resumen de los aspectos más relevantes y determinantes del aprendizaje para la viabilidad futura de la innovación realizada, y de los elementos esenciales que orienten al sector productivo o usuarios finales, en la toma de decisión respecto de: la adopción del servicio o de las nuevas herramientas tecnológicas, iniciar un nuevo emprendimiento, replicar a escala comercial las experiencias descritas, o para mejorar sus actuales sistemas productivos y de gestión.

Junto con lo anterior, se deberá entregar una conclusión a un nivel más amplio del aporte concreto e impacto potencial de los resultados obtenidos para el sector silvoagropecuario y agroalimentario de nuestro país, especialmente en el marco del desafío estratégico de FIA en el cual postuló.

El valor del proyecto está dado por generación redes a través de la Plataforma de Gestión participativa, operativa y efectiva, para compartir información oportuna para una mejor toma de decisiones. Contar con información de fácil comprensión y aplicabilidad que, en este caso, conlleva evaluar las alternativas productivas y varietales de frambueso y arándano para un mejor resultado individual, que permitiría ser competitivos lo que a la vez permitiría mejores retornos.

La industria de los berries en Chile es liderada por arándanos y frambuesas, que cultiva ampliamente la región del Maule. El nuevo escenario y, la mayor promoción de la eficiencia productiva con recursos agua, mano de obra y disponibilidad de suelos apropiados cada vez más limitados, exigen la incorporación de tecnologías para ser competitivos. En este sentido, el aporte que ha realizado el proyecto al sector favorecería el crecimiento de la superficie de cultivo de arándano y frambuesa, bajo un esquema moderno, altamente productivo y eficiente en los recursos intraprediales, frente a las actuales condiciones que involucran suelos de baja calidad en estructura, fertilidad y sanidad, junto con la incorporación de la oferta varietal al sistema productivo frutícola con mejor respuesta en calidad y rendimiento, ambos cultivos con demanda en el mercado principalmente por sus propiedades funcionales y saludables.