



Hub SmartFruit ALC: soluciones inteligentes para sistemas familiares frutícolas ALC, en el escenario de cambio climático. ATN/RF-17245-RG (RG-T3387).

Producto 13. Diseño Colaborativo de Sistemas Informáticos

Ariel Muñoz Alarcón

2021



FONTAGRO



Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un programa de cooperación administrado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), pero con su propia membresía, estructura de gobernabilidad y activos. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Ariel Muñoz Alarcón, profesional de la Universidad de La Frontera.

Copyright © 2021 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial- SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org





Resumen

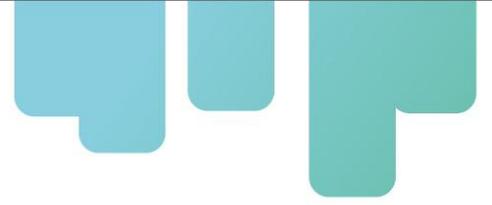
El proyecto financiado por Fontagro, Hub SmartFruit ALC: soluciones inteligentes para sistemas familiares frutícolas ALC, en el escenario de cambio climático. ATN/RF-17245-RG (RG-T3387), tiene dentro de sus objetivos diseñar e implementar una plataforma colaborativa denominada *OpenFruit*, la cual es una herramienta tecnológica de libre acceso, que permitirá la integración de datos geoespaciales, meteorológicos, edáficos y productivos, para generar alertas de problemáticas productivas y apoyar la toma de decisiones de los productores frutícolas, con miras a incrementar los niveles de rendimiento y/o eficiencia de uso de recursos en los Sistemas Familiares Frutícolas. La herramienta a su vez permitirá la generación de nuevas soluciones y/o aplicaciones, orientadas a desarrollar nuevos sectores o mercados, teniendo en ello un rol preponderante los emprendedores *AgTech*.

En este contexto, se realizaron actividades que permitieran trabajar en un diseño colaborativo junto con representantes de cooperativas asociadas al proyecto, organismos públicos de fortalecimiento a Sistemas Frutícolas Familiares, y productores de SFF, discutiendo las principales aplicaciones y aspectos de la interfaz visual de la plataforma.

Debido al contexto sanitario producido a nivel mundial por el virus COVID-19, todas las actividades mencionadas en este escrito, se realizaron de forma remota utilizando plataformas de comunicación.

Palabras Clave:

Sistemas Frutícolas Familiares, OpenFruit, AgTech



Información de Relevancia

La Agricultura Familiar Campesina es un segmento de gran significación en el medio rural. En Chile, considerando datos del Censo 2007, el total de unidades productivas alcanzaron un total de 296.351. Desde un punto de vista territorial, casi el 70% se concentra entre las regiones de Libertador O'Higgins y Los Lagos, teniendo un mayor peso relativo en las regiones de Biobío y La Araucanía. Según datos del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), los sistemas familiares agrícolas contribuyen con una parte importante de la producción agrícola total (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, 2019). Este segmento de productores incluye a Sistemas Frutícolas Familiares.

En Costa Rica, datos de la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA), obtenidos a partir del Censo Agropecuario 2014, indican que aproximadamente el 55,4% de las fincas censadas corresponden a la agricultura familiar, y representan un 26% de la extensión total de uso agropecuario del país. Entre las principales actividades de la Agricultura familiar destaca el ganado vacuno, café, frijol y los Sistemas Frutícolas Familiares. Esto evidencia que el sector tiene un papel fundamental en el abastecimiento de alimentos básicos y en la seguridad alimentaria y nutricional del país (FAO, 2021).

En los últimos 50 años el sector agrícola fue afectado por una revolución tecnológica, esto facilita a la agricultura se oriente a suplir requerimientos mundiales de la región y de su sector, pero se puede notar en países en vías de desarrollo que existen sectores pequeños y medianos que carecen de tecnología, debido a estas falencias es inevitable que desarrollen estrategias adecuadas para su desarrollo (Rea-Sánchez, 2015).

Todas estas tecnologías se reúnen en el concepto de Agricultura de precisión (AP), y han requerido un exhaustivo proceso de adopción y comprensión de las aplicaciones y beneficios en el sector agropecuario, especialmente en los SFF ya que existen brechas tecnológicas, económicas y técnicas que han dificultado el proceso.

La AP permite la disminución de las dimensiones de la unidad mínima de análisis, toma de decisiones y manejo diferenciado a un nivel inferior al lote o parcela. La experiencia internacional y nacional muestra que existen una serie de variables de interés que podrían ser utilizadas para delimitar zonas de manejo diferenciado en cultivos, frutales y viñas (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, 2009).

Uno de los principales objetivos de proyecto Hub SmartFruit ALC, es diseñar e implementar una plataforma colaborativa denominada *OpenFruit*, la cual es una herramienta tecnológica de libre acceso, que permitirá la integración de datos geoespaciales, meteorológicos, edáficos y productivos, para generar alertas de problemáticas productivas y apoyar la toma de decisiones de los productores frutícolas, con miras a incrementar los niveles de rendimiento y/o eficiencia



de uso de recursos en los Sistemas Familiares Frutícolas. La herramienta a su vez permitirá la generación de nuevas soluciones y/o aplicaciones, orientadas a desarrollar nuevos sectores o mercados, teniendo en ello un rol preponderante los emprendedores *AgTech*.

Para facilitar la adopción de esta herramienta, se realizaron talleres y sesiones de trabajo con los principales potenciales usuarios de la plataforma Open Fruit. Entre ellos, los productores de cooperativas, representantes de cooperativas.

El objetivo de esta actividad “Diseño Colaborativo de Sistemas Informáticos” fue discutir y analizar la interfaz y funcionalidades de la plataforma, con la finalidad de incorporar las apreciaciones del sector productivo.

Actividad	Participantes	País
1. Taller de capacitación	Productores de Cooperativas	Chile
2. Sesión de trabajo	Representantes de Cooperativas	Chile

En cada una de las actividades se presentó una propuesta de interfaz orientada al productor, donde se logró apreciar las aplicaciones de la plataforma y la interfaz visual. Por lo que, considerando las valoraciones de los participantes en cada actividad, se avanzó en el trabajo de diseño de la plataforma *OpenFruit*.

En general, el detalle exacto de la información que se mostrará en la plataforma *OpenFruit*, va a depender de las fuentes de datos que se utilicen. Sin embargo, en principio se espera proveer:

Estado actual:

- Estado general
- Temperatura
- Humedad
- Velocidad del Viento
- Porcentaje de Nubes
- Precipitaciones



Pronóstico diario:

- Pronóstico general
- Precipitaciones (probabilidad y posible cantidad)
- Tº máxima y Tº Mínima

Pronóstico por hora (para próximas 24 horas)

- Pronóstico general
- Precipitaciones (probabilidad y posible cantidad)
- Tº en cada hora
- Velocidad del viento

Adicionalmente, para el caso de temperaturas bajo o sobre ciertos valores (por definir), se incluirá una marca especial que permita alertar al productor.

Resumen de Actividades

Actividad 1: Taller con productores Chile:

Las tecnologías de sensoramiento remoto y Agricultura de Precisión (AP) pueden servir para traer grandes beneficios productivos y de sustentabilidad para productores frutícolas. La AP busca utilizar nuevas tecnologías para aumentar el rendimiento y la rentabilidad de los cultivos al tiempo que reduce los niveles de insumos tradicionales necesarios para los cultivos (suelo, agua, fertilizantes, herbicidas e insecticidas).

La AP tiene como objetivo optimizar la gestión de una parcela desde diferentes puntos de vista, ya sea agronómico, medioambiental o económico. Por lo que no puede llevar a realizar un manejo específico del huerto en base a las necesidades reales de sectores específicos cultivados.

La teledetección se puede definir como la capacidad de poder detectar o medir una variable sin causar daño a este objeto, a distancia. Algunos ejemplos de estas variables pueden ser la temperatura, radiación, pluviometría, estado hídrico de un cultivo, entre otros.

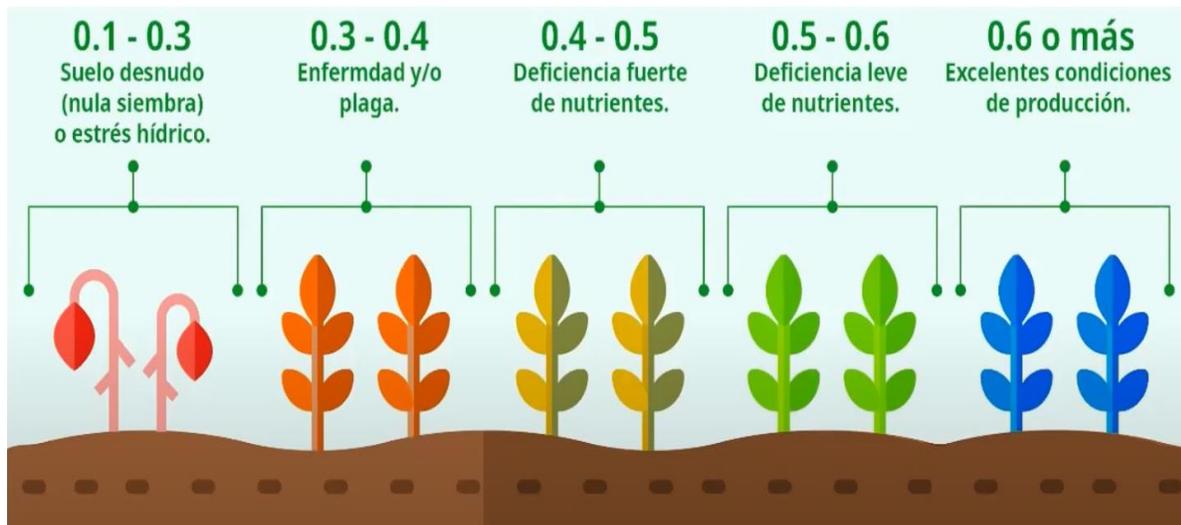


Figura 1: Correlación colorimétrica entre valores de NDVI y factores biológicos.



Para relacionar los distintos índices se presentó propuestas de iconografía a los participantes del taller, los cuales según su familiaridad con los distintos índices, seleccionaron entre las opciones.

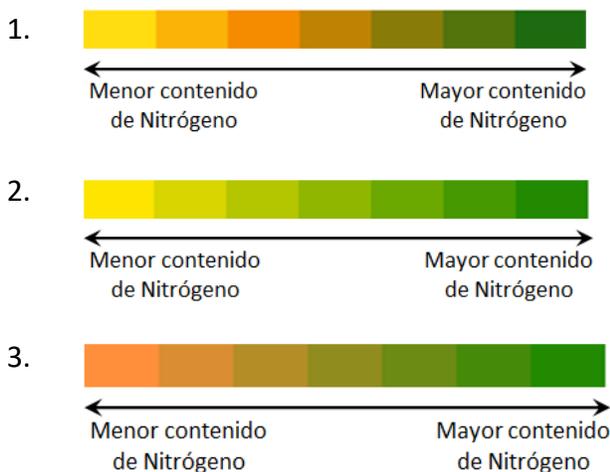
El **NDVI** (Índice de vegetación de diferencia normalizada), es un índice de vegetación que permite monitorear la vegetación, en aspectos tales como: vigor, etapas de crecimiento, situación fitosanitario, entre otros.

Los productores comentaron en relación a las siguientes alternativas de paletas de colores, que les permitirá relacionar el índice al estado de su cultivo.



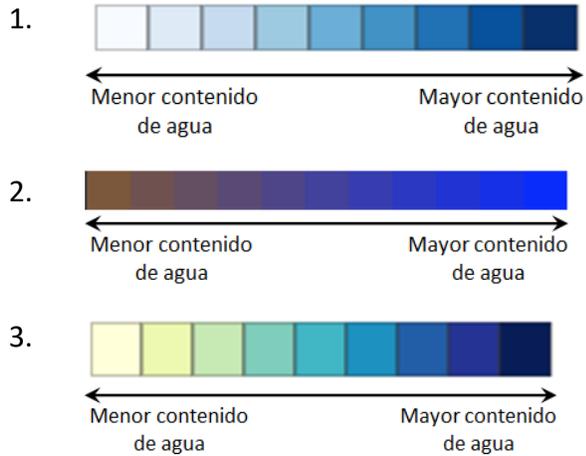
En base a los comentarios y apreciación de los participantes en el taller, la alternativa que permite interpretar mejor el índice a través de la paleta de colores, es la opción 2.

El **ReCI** es un índice que permite monitorear la actividad fotosintética de la cubierta vegetal. El nivel de clorofila está directamente relacionado con el nivel de nitrógeno en el cultivo, por lo tanto, este índice permite la identificación aquellas zonas del huerto que se encuentran en déficit de nitrógeno.



En base a los comentarios y apreciación de los participantes en el taller, la alternativa que permite interpretar mejor el índice a través de la paleta de colores, es la opción 1.

El **NDMI** (Índice normalizado diferencial de humedad) es un índice que permite monitorear el nivel de estrés hídrico del cultivo y los niveles de humedad.



En base a los comentarios y apreciación de los participantes en el taller, la alternativa que permite interpretar mejor el índice a través de la paleta de colores, es la opción 2.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=jcyouaqcSiQ>



Actividad 2. Sesión de trabajo con representantes de cooperativas, Chile

El objetivo de esta actividad fue reunir a los representantes de productores de Sistemas Frutícolas Familiares, entre los cuales se encuentran asesores y extensionistas del sector público privado y representantes de cooperativas asociadas al proyecto. Los participantes fueron:

Cooperativa/Institución	Representante
Capacitación Tecnológica Agrícola Limitada (CAPACITEC LTDA.)	<ul style="list-style-type: none">• Sr. Pablo Aedo Mora; Gerente Técnico de la Empresa.
Cooperativa Agrícola NEWEN AL SUR de La Araucanía	<ul style="list-style-type: none">• Sra. Ivette Gutiérrez; Extensionista de la Cooperativa.
Cooperativa ITINENTO FRUT	<ul style="list-style-type: none">• Sra. Helvia Chepo; Extensionista de la Cooperativa.
Cooperativa VERFRUT	<ul style="list-style-type: none">• Sra. Verónica Levinao; Extensionista de la Cooperativa
Instituto de Desarrollo Agropecuario - INDAP	<ul style="list-style-type: none">• Sr. Giano Pardo; Jefe de Proyectos, Plan Impulso Araucanía.
Universidad de La Frontera Organismo Ejecutor del proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Dra. Alejandra Engracia Ribera Fonseca, Directora del Proyecto.• Sr. Ariel Omar Muñoz Alarcón, Coordinador de Operaciones del Proyecto.• Sr. Manuel Castro Ingeniero líder plataforma Open Fruit.

En Chile, las cooperativas VERFRUT y NEWEN AL SUR, reúnen a pequeños productores de frambuesa de la Región de La Araucanía, cuyos huertos se ubican principalmente en las comunas de Padre Las Casas y Freire, respectivamente. En ambos casos, el tamaño promedio de las explotaciones no supera las 2 hectáreas, siendo la mayor parte de los usuarios de origen mapuche.

La Cooperativa ITINENTO FRUT, es una empresa asociativa. Los agricultores producen frambuesa desde el año 2004. La actividad productiva y comercial de la Cooperativa es producción y comercialización de frambuesa variedad Meeker y Heritage. La Cooperativa está conformada por 16 socios.

Capacitación Tecnológica Agrícola Limitada (CAPACITEC LTDA.) de Chile, es una empresa de servicios constituida por un grupo de profesionales del sector silvoagropecuario cuya data se remonta a abril del año 1989 relacionada con la investigación, desarrollo, transferencia tecnológica, asesoría técnica, capacitación y formulación e implementación de proyectos en la mediana y pequeña agricultura regional vinculada principalmente con la producción de berries, frutales mayores, hortalizas y ganadería bovina en las regiones del sur de Chile.

Servicio dependiente del Ministerio de Agricultura (INDAP), descentralizado, que tiene por objeto promover el desarrollo económico, social y tecnológico de los pequeños productores agrícolas y campesinos, con el fin de contribuir a elevar su capacidad empresarial, organizacional y comercial, su integración al proceso de desarrollo rural y optimizar al mismo tiempo el uso de los recursos productivos.

Los participantes de esta sesión visualizaron las funcionalidades e interfaz visual de la plataforma Open Fruit.

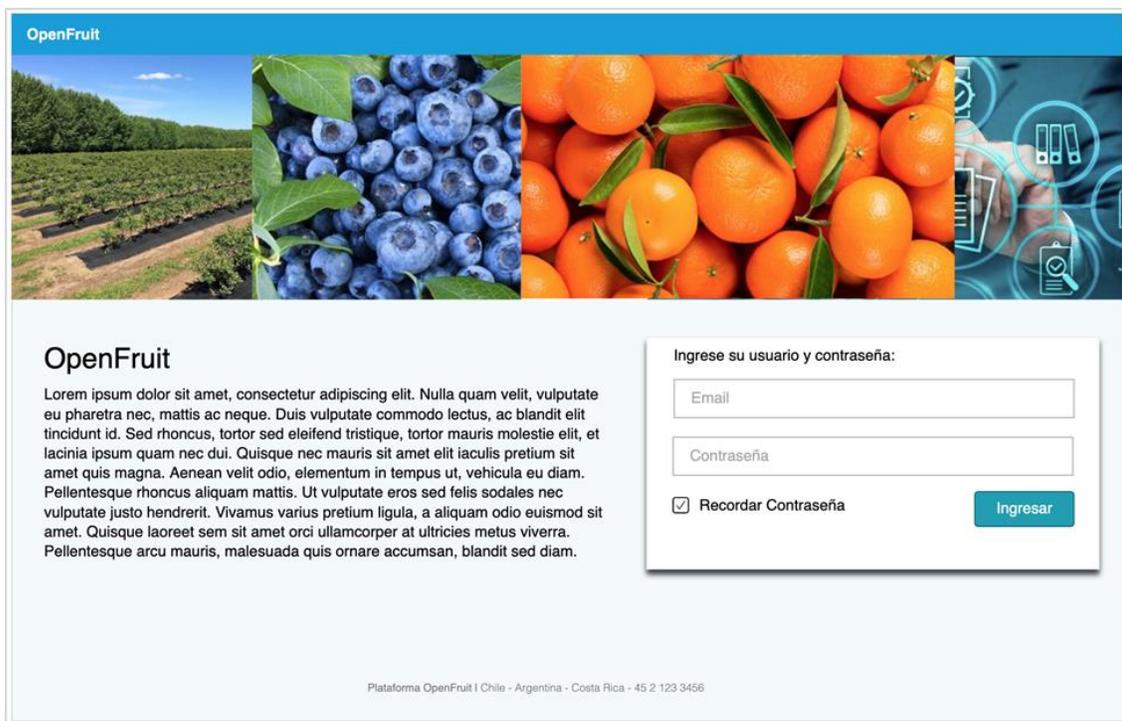


Figura 2: Interfaz de acceso al sistema (ejemplo de referencia).

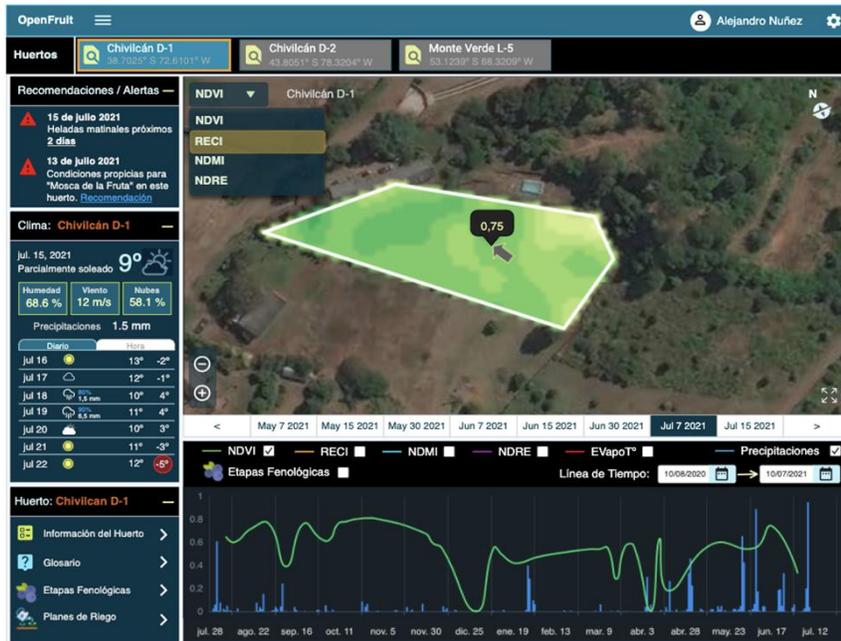


Figura 3: Vista general de la interfaz orientada al productor.

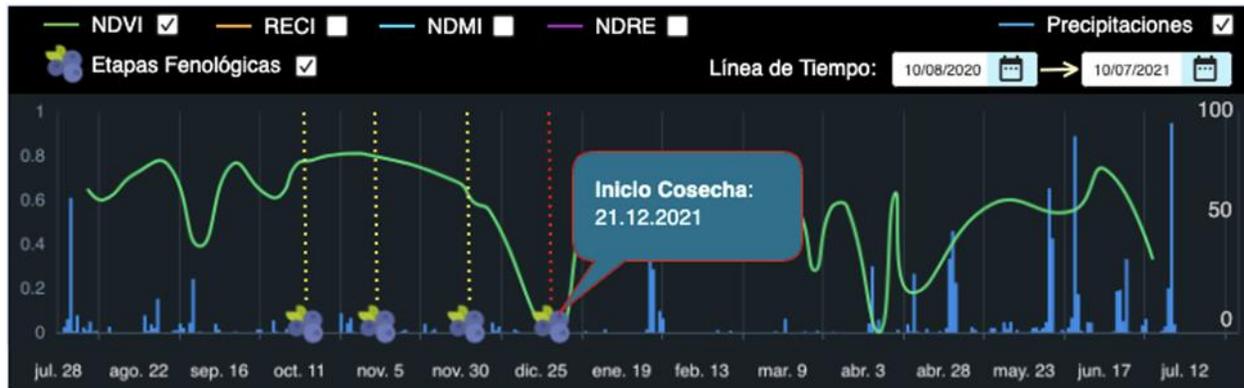


Figura 4: Visualización temporal de índices, pluviometría y etapas fenológicas.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=6cpxGiGdrg4>



Conclusiones

- La plataforma *OpenFruit*, es una herramienta tecnológica de libre acceso, que permitirá la integración de datos geoespaciales, meteorológicos, edáficos y productivos, para generar alertas de problemáticas productivas y apoyar la toma de decisiones de los productores frutícolas.
- La Agricultura de Precisión es un conjunto de herramientas tecnológicas que apoyan la toma de decisiones y el desarrollo de los Sistemas Frutícolas Familiares, optimizando los procesos y recursos en un contexto de cambio climático.
- Dentro de las aplicaciones de la Teledetección, se puede determinar distintos índices que pueden ser asociados al estado hídrico, nutricional, fenológico o sanitario de un cultivo.
- Existen brechas digitales, técnicas y económicas que dificultan el proceso de adopción de nuevas tecnologías en el sector agrícolas, en especial de los Sistemas Frutícolas Familiares de América Latina y el Caribe.
- Se realizaron dos actividades de manera remota con actores clave del sector frutícola de la zona sur de Chile, con el objetivo de discutir las funcionalidades e interfaz visual de la plataforma OpenFruit.



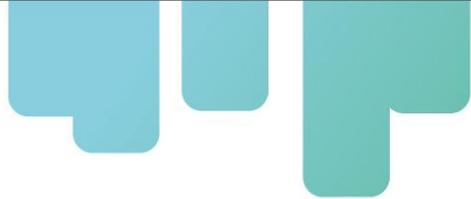
Referencias Bibliográficas

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2019. PANORAMA DE LA AGRICULTURA CHILENA CHILEAN AGRICULTURE OVERVIEW. ODEPA, Chile.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2021. RESEÑA DE AGRICULTURA FAMILIAR, Costa Rica. FAO.

Rea-Sánchez Víctor, Maldonado-Cevallos César, Villao-Santos Freddy. 2015. Los Sistemas de Información para lograr un desarrollo competitivo en el sector agrícola. Revista Ciencia UNEMI Vol. 8 - Nº 13, Abril 2015, pp. 122 - 129 ISSN: 1390 – 4272.

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2009. Alcance de la agricultura de precisión en Chile: estado del arte, ámbito de aplicación y perspectivas. ODEPA, Chile.
Link: <https://www.odepa.gob.cl/wpcontent/uploads/2009/07/AgriculturaDePrecision.pdf>



Instituciones participantes



Instituciones Asociadas



COOPECERROAZUL R.L.



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org