



TENDENCIAS EN LA INDUSTRIA AGRÍCOLA

Trends & benchmark

imagine⁷
_O>>Δ

INTRODUCCIÓN

El sector agrícola siempre ha sido un pilar clave para la sociedad. Es la principal fuente de alimentos y hoy aporta alrededor del 4% del PIB del mundo (Banco Mundial, 2024), siendo la industria que más empleos genera (FAO, 2023). En efecto, la productividad del sector se disparó durante las últimas décadas y deberá seguir haciéndolo para suplir la demanda creciente (OCDE, 2023). Se estima que para el 2029, el valor bruto de la producción alcanzará los 5,51 trillones de dólares, donde el 12% corresponderá al mercado frutícola (Statista, 2024a).

No obstante, los próximos años serán desafiantes. Al ya complejo dilema de aumentar la productividad y optimizar los costos, se suma la tarea de generar mayor resiliencia a desastres naturales y los cambios en los ecosistemas. Cada vez habrá regulaciones ambientales más estrictas que forzarán a la industria a innovar en ámbitos muchas veces ajenos a su core. En paralelo, los conflictos geopolíticos y las emergencias sanitarias invitan a repensar toda la cadena logística para lograr la seguridad alimentaria de millones de personas y de un

negocio que depende críticamente de los tiempos de distribución y venta.

Chile es un reflejo de esta realidad global y presenta desafíos particulares que necesitan ser abordados.

- Desde la dimensión ambiental, el país vive una sequía desde hace más de 14 años, la que se ha combinado con fuertes lluvias y heladas esporádicas que han impactado fuertemente a la agricultura (OCDE, 2024). De hecho, Colliers estima que el año 2023 se generaron daños por \$1.932 millones de dólares en Chile debido a eventos climáticos (Birchmeier, 2024). Aumentar la resiliencia de los cultivos junto con equilibrar el acceso al agua para las personas y el desarrollo de la industria asoman como las principales preocupaciones. Además, en el futuro cercano se establecerán normas de emisión que buscarán limitar la cantidad máxima de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y/o forzante climático de vida corta que podrá emitir un establecimiento, lo que (probablemente) forzará a la industria a medir y disminuir su impacto.
- Desde lo social, la población Chilena es la que proyecta el envejecimiento más rápido de la

región, y al año 2030 tendrá a más del 20% de su población con más de 60 años (CEPAL, 2022). En el mundo agrícola este es un desafío particular, puesto que una parte importante de las labores requiere un esfuerzo físico considerable. Buscar entonces cómo reducir la carga física se ha vuelto una prioridad y han surgido soluciones interesantes para ello, desde la automatización o tecnificación de procesos, hasta la construcción de máquinas que potencian la interfaz humana.

- La adopción de tecnologías de la llamada revolución industrial 4.0 es una realidad que va en aumento en todos los sectores, especialmente en lo que tiene que ver en la medición y gestión de los datos para la toma de decisiones y la predicción de eventos. No obstante, aún queda harto camino por recorrer y explorar. En efecto, en su tradicional estudio de "Hype Cycle for Emerging Technologies 2023", Gartner posiciona a la mayoría de las aplicaciones de inteligencia artificial (IA) en una etapa incipiente, donde la IA generativa dará paso a aplicaciones como simulaciones y modelos de IA Causal que deberían revolucionar todas las industrias¹ (Perri, 2023).

El siguiente estudio busca inspirar y "abrir la conversación" al interior de Garcés Fruit sobre las próximas tendencias del mundo Agrícola. El objetivo es que sirva como insumo para gatillar la innovación interna y, en un futuro cercano, permita movilizar otros vehículos de innovación. Este se construye a partir de una recopilación de reportes y experiencias innovadoras del mundo *startup*. En efecto, son estas empresas ágiles, que están buscando su modelo de negocios, las que permiten explorar distintos futuros de una industria. Por cada corporación hay 450 startups (Kinet, 2024), lo que nos permite entender cuáles son las últimas tecnologías y modelos de negocios que se están intentando impulsar.

CONTENIDOS

Resiliencia de los cultivos	4	Trazabilidad de la cadena	39
Predecir eventos naturales	6	Monitoreando el producto (y su estado) en ruta	41
Protección frente a pestes, enfermedades y malas hierbas	9	Mejorando la toma de decisiones de la cadena logística	45
Agricultura Inteligente (<i>Smart Farming</i>)	13	Gestión del talento	48
Automatización de la agricultura	15	Identificando a las mejores personas para el trabajo	50
Agricultura basada en datos	18	Potenciando Equipos	53
Agricultura Sostenible	22	Referencias	56
Reducción del uso de agua	24		
Evitando la pérdida y desperdicio	29		
Plataformas digitales para el ecosistema agrícola	32		
E-commerce agrícola	34		
Plataformas de financiamiento para pequeños agricultores	36		

1

RESILIENCIA DE LOS CULTIVOS



RESILIENCIA DE LOS CULTIVOS

La resiliencia en la agricultura se refiere a la capacidad para mantener la producción y funcionalidad frente a condiciones adversas o cambios ambientales (FAO, 2024b). La resiliencia en los cultivos implica la habilidad para resistir, adaptarse y recuperarse de factores estresantes como sequías, inundaciones, enfermedades, cambios en el clima u otros eventos adversos que puedan afectar su crecimiento y desarrollo. A pesar de que esta idea ha existido desde prácticamente el surgimiento de la agricultura, el cambio climático ha acelerado la necesidad de extender esta capacidad.

Desde el mundo *startup* se visualizan dos áreas dentro de esta tendencia:

- *Predecir eventos naturales*
- *Protección frente a pestes, enfermedades y malas hierbas*

PREDECIR EVENTOS NATURALES

Uno de los principales desafíos en la agricultura es poder resguardar los cultivos de eventos naturales extremos como incendios, sequías, heladas y fuertes lluvias. Forbes (2021) estima que el impacto económico de estos eventos alcanzó los \$450 billones en 2021, triplicando los costos de hace una década.

Históricamente en la agricultura se han utilizado los seguros para mitigar los efectos económicos asociados, y se han desarrollado nuevas variedades más resistentes. No obstante, los seguros suelen retornar solo una parte de la pérdida, mientras que los desarrollos genéticos son lentos en actualizarse y nada garantiza que se logre el umbral de resistencia necesario.

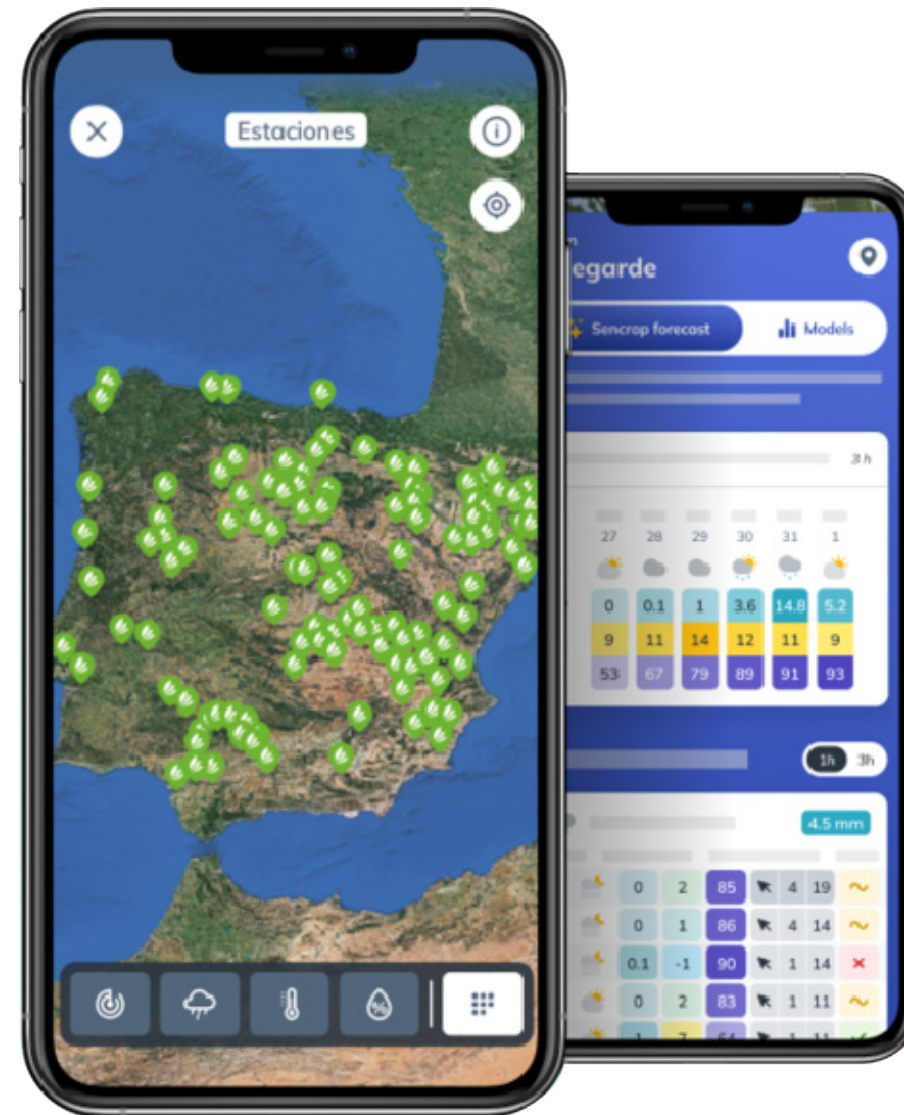
El mundo *startup* está entregando nuevas alternativas con el desarrollo de sensores avanzados y el uso de datos masivos para la predicción de eventos meteorológicos. Estas tecnologías permiten a los agricultores recibir alertas tempranas sobre los eventos y tomar decisiones preventivas sobre sus cultivos. Además, se han creado métodos para acelerar el desarrollo de nuevas variedades a partir del uso de datos.





<https://sencrop.com/es/>

Sencrop es una climate tech fundada en 2016 en Francia que busca reducir los riesgos asociados al clima a través de la predicción de eventos meteorológicos. Su solución combina el análisis de datos junto a estaciones meteorológicas móviles de fácil instalación en los campos. En la actualidad, Sencrop presta servicio a más de 20.000 agricultores y profesionales en más de 20 países.



Atributos

1

Conocer con precisión las condiciones climáticas del campo a distancia. Por ejemplo, para anticipar heladas

2

Control del riego

3

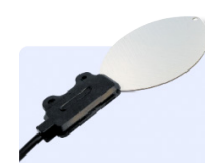
Alertas tempranas frente a enfermedades y plagas



Windcrop

El anemómetro para organizar tus tratamientos

- ➡ Velocidad del viento en km/h
- ➡ Dirección del viento
- ➡ Ráfaga



Leafcrop

El sensor de humedad para las heladas y enfermedades

- ➡ Índice de humectación
- ➡ Temperatura
- ➡ Nivel de humedad
- ➡ Punto de rocío



Raincrop

La estación meteorológica básica

- ➡ Precipitaciones
- ➡ Temperatura
- ➡ Humedad
- ➡ Punto de rocío



Thermocrop

El sensor de temperatura para heladas

- ➡ Temperaturas (seca y húmeda)
- ➡ Nivel de humedad
- ➡ Punto de rocío



Soilcrop

Sonda capacitiva para controlar el riego

- ➡ Temperatura del suelo (10, 20, 40 y 60 cm)
- ➡ Humedad del suelo



Talpalab

Talpalab es una SaaS fundado en 2019 en Italia que entrega un sistema de vigilancia meteorológica basada en datos. Consta de un sensor agrícola, Mole, y una aplicación móvil complementaria, Talpa, para medir datos sobre temperatura, humedad del suelo, entre otros. Utiliza la conectividad de redes de área extensa de baja potencia (LoRaWAN) para la transmisión de datos.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Sistema de alertas tempranas ante eventos meteorológicos.
- Mide la humedad del suelo para optimizar el riego de los cultivos.



BoosterAgro

BoosterAgro es una *startup* fundada en 2016 en Argentina que permite monitorear el tiempo y la salud de los cultivos, junto a pronosticar eventos. Además, ha construido una comunidad digital en torno a la agricultura que se encuentra constantemente compartiendo información.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Visualizar y comparar múltiples pronósticos del tiempo en la ubicación exacta de tu campo.
- Monitorear el desarrollo y la salud de tus cultivos
- Observar el mapa de lluvias
- Acceder a informes climáticos

<https://boosteragro.com/>



Luxelare

Luxelare es una Agtech fundada en X en X. Es una plataforma integral que permite tener un panel de control de los cultivos asociados a un seguro ante eventos climáticos. De esta forma, parte del servicio que ofrecen es asistencia remota preventiva.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Monitoreo de los cultivos a través de una bitácora digital.
- Pronóstico de eventos.
- Seguro indexados a servicios de asistencia.

<https://luxelare.com/>

PROTECCIÓN FRENTE A PESTES, ENFERMEDADES Y MALAS HIERBAS

La protección de los campos agrícolas frente a plagas, enfermedades y malas hierbas es un desafío crítico. Según la FAO, las plagas y las enfermedades destruyen entre un 20%-40% de los cultivos alimentarios anualmente (2020), causando pérdidas económicas de más de US\$220 mil millones (2024a). Particularmente en Chile son responsables de la pérdida de un tercio de la producción agrícola (Portal Agro Chile, 2021). Además, la creciente resistencia a pesticidas y herbicidas agrava el problema, obligando a buscar alternativas (Vargas, 2023).

Una de ellas tiene que ver con la extensión del concepto de Manejo Integrado de Plagas a través de nuevos desarrollos en biotecnología. Por otro lado, la creación de robots agrícolas apoyados en tecnologías 4.0 (principalmente, de la inteligencia artificial) ha revolucionado la eliminación de malas hierbas. Estos robots identifican y eliminan hierbas y plagas de manera oportuna, sin dañar los cultivos, disminuyendo así la necesidad de herbicidas.





Agrynex

Agrynex es una *Biotech* desarrolla productos de protección de cultivos basados en enzimas, diseñados para desplegar un sistema antimicrobiano natural para proteger las semillas. Esto se realiza a través de la difusión de radicales libres dentro y fuera de la semilla y se complementa con la capa protectora de enzimas.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Co-creación del sistema antimicrobiano específico para el cultivo.
- Asesoramiento en el uso de agroquímicos.
- Tratamiento de semillas en hilera y aplicaciones foliares.

<https://www.agrynex.us/>



Phytoform

Phytoform es una *Biotech* fundada el 2017 en Reino Unido. Utiliza una tecnología propia de aprendizaje automático denominada CRE.AI.TIVE para detectar pequeños cambios en las secuencias de ADN que tendrán el máximo impacto en los cultivos. Una vez descubiertos los cambios efectivos, se implementan con la edición genómica en micro-fluidos y el cultivo de tejidos.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Detección de expresiones de genes para maximizar la resistencia de un cultivo.
- Implementación de la edición genética.

<https://www.phytoformlabs.com/>



Nota: Adaptado de *Phytoform Labs* [Fotografía], Por SeedWorld, 2023

The logo for Arugga AI Farming, featuring the word "arugga" in a bold, red, sans-serif font, with "AI FARMING" in a smaller, red, sans-serif font below it.

<https://www.arugga.com/>

Arugga AI Farming es una Agtech fundada el 2017 en Israel. Se especializa en el desarrollo y fabricación de robots terrestres autónomos que tratan y vigilan las plantas individuales. Actualmente, están enfocados en ambientes controlados como invernaderos y ya desarrollaron un robot que replica la polinización por zumbido de los abejorros en invernaderos de tomates.



Atributos

1

Polinización por zumbido

2

Permite el uso de filtros UV para reducir el estrés provocado por las plagas

3

Detección de plagas y enfermedades

4

En proceso de desarrollo de mecanismos de poda sin contacto, rebaje de plantas automatizado, monitoreo y predicción de cultivos



<https://carbonrobotics.com/>

Carbon Robotics es una *agtech* fundada el 2018 en Australia que a través de inteligencia artificial y el uso de tecnología láser permite controlar las malas hierbas de los cultivos. Esto lo realiza a través de robots automatizados que cuentan con programas de visión artificial que reconocen las malas hierbas y pueden ser eliminadas rápidamente con el láser.



Atributos

1

Automatización del proceso de desmalezado

2

Prevención y mejora en la detección de malas hierbas

3

Evita el uso de químicos, entregando una opción más sustentable y segura para las personas

2

AGRICULTURA INTELIGENTE (*SMART FARMING*)



AGRICULTURA INTELIGENTE (*SMART FARMING*)

De acuerdo al Fondo Monetario Internacional será necesario ampliar la producción global un 70% para el 2050 por lo que es crítico desarrollar tecnologías que habiliten este aumento (Gomstyn y Jonker, 2023). La agricultura inteligente es la adopción de tecnologías avanzadas y operaciones agrícolas basadas en datos para optimizar y mejorar la sostenibilidad de la producción agrícola. Entre las tecnologías utilizadas para la agricultura inteligente se encuentran la inteligencia artificial (IA), la automatización y el Internet de las Cosas (IoT) (Gomstyn y Jonker, 2023). No obstante, solo un 5% de los agricultores están utilizando este tipo de tecnología (Ferreira et al., 2022).

Evidentemente, existen varios desafíos relacionados a la gestión del cambio. Gran parte de los agricultores vienen produciendo de la misma manera hace décadas y existe una brecha de conocimiento respecto a las nuevas tecnologías que impide su rápida adopción (Katherasala, s/f; WEF, 2024). A pesar de ello, el mundo *startup* se ha visto dinámico en la generación de alternativas, simplificando cada vez más las soluciones. A continuación, se describen dos áreas dónde se han logrado avances relevantes.

- *Automatización de la agricultura*
- *Agricultura basada en datos*

AUTOMATIZACIÓN DE LA AGRICULTURA

La automatización en la agricultura ha avanzado significativamente en las últimas décadas, transformando la forma en que se cultivan y gestionan los alimentos. La incorporación de tractores autónomos y sistemas de riego automatizados ha permitido a los agricultores mejorar la eficiencia y precisión en sus operaciones.

Por ejemplo, en los viñedos se estima que las tecnologías de automatización deberían entregar entre \$200 y \$800 dólares adicionales por cada 4000 metros cuadrados (Murdock et al., 2021). En efecto, un estudio de McKinsey (Fiocco et al., 2023) reveló que un 18% de los agricultores ha adoptado o piensa adoptar alguna solución de agricultura durante este año, siendo las predilectas el monitoreo y mapeo de cultivos, nuevas formas de regular el uso de fertilizantes, rociadores controlados y sensores en el campo.



R A V E N

<https://www.ravenind.com/>

Raven Industries es una cadena agrícola fundada en 1956 que se ha especializado en el desarrollo de tecnologías para maximizar los cultivos. Entre las tecnologías que se destacan se encuentra soluciones para la agricultura autónoma (Por ejemplo, tractores y labradores autónomos) y guías recomendadoras (Por ejemplo, recientemente adquirió la *startup* Augmenta que permite analizar los cultivos para entregarles el fertilizante exacto en tiempo real).



Atributos

1

Automatización de procesos productivos: labranza, riego, fertilización

2

Guías recomendadoras

3

Controlar la precisión en la aplicación de químicos

4

Sistemas de monitoreo digital



Agrobot

Agrobot es una agtech fundada el 2009 que desarrolla robots para la cosecha de frutas que requieren de un tratamiento delicado. Hoy poseen un producto enfocado en la recolección de frutillas, el cual es una combinación de brazos mecánicos adaptables y el uso de inteligencia artificial para la identificación del fruto.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Cosecha delicada de frutas a través de robots autónomos.
- Control de plagas con robots autónomos.
- Plataforma digital para el control y monitoreo de los dispositivos.

<https://www.agrobot.com/>

Una empresa similar a Agrobot es Four Growers (robot enfocado en la cosecha de tomates, pimientos y pepinos)



<https://fourgrowers.com/>



ROBOVISION

Robovision

Robovision es una plataforma para gestionar la inteligencia visual dentro de máquinas inteligentes. La *startup* fue fundada el 2012 en Bélgica y utiliza una tecnología de aprendizaje profundo 3D para dotar a los robots agrícolas de la capacidad de plantar y cosechar cultivos correctamente. Actualmente hay más de 600 robots agrícolas integrados en la plataforma de Robovision.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Mejorar la capacidad de máquinas del sector agrícola.
- Plataforma de gestión integrada y descentralizada.
- Adaptabilidad y personalización del sistema.

<https://robovision.ai/markets/agri-food/>

AGRICULTURA BASADA EN DATOS

La agricultura basada en datos dio su primer salto tecnológico con el auge de la agricultura de precisión a finales de los años 90s y la introducción de los GPS (sistemas de posicionamiento global), SIG (sistemas de información geográfica), monitores de rendimiento y otros generadores de datos (Karunathilake et al., 2023). Se puede definir como una estrategia de gestión que se apalanca en el uso de datos para optimizar los procesos y enfrentar las variabilidades geográficas y temporales en los campos agrícolas.





<https://www.instacrops.com/>

Instacrops es un panel de control que ayuda a los agricultores a maximizar el rendimiento de sus cosechas. Se apoya en sensores IoT que se colocan en el campo y se combina con datos de satélites y drones para ofrecer análisis sobre la salud de las tierras. Fundada el 2015 en Chile.



Atributos

- 1 Entrega niveles de vegetación, suelo y agua
- 2 Predicción de temperaturas y anticipación de heladas
- 3 Plataforma / app de fácil uso en terreno



<https://vivent-biosignals.com/>

Vivent Biosignals es una Agtech fundada el 2012 en Suiza. Esta ha desarrollado un producto que permite monitorear la salud de las plantas a través de sus señales bioeléctricas que, con el apoyo de inteligencia artificial, puede analizar para ir entregando recomendaciones en tiempo real.



Atributos

1

Permite gestionar la entrega de recursos a los cultivos (cantidades de agua, luz, nutrientes, etc.)

2

Levantar alertas tempranas sobre la salud de los cultivos

3

Entrega de información en tiempo real



SpaceAG

Space AG es una *agtech* fundada el año 2017 en Perú que cuenta con una plataforma para la gestión de cultivos. Está diseñada para facilitar la digitalización del negocio y analizar los datos de los cultivos usando drones.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Análisis de datos de pestes, irrigación y transición fenológica de cultivos.
- Módulo para la administración de personal y gestión de envases.

<https://www.spaceag.co/>

Startups similares que tienen soluciones para monitorear y optimizar cultivos en base a datos:

SIMA

<https://sima.ag/en>

Sioma

<https://www.sioma.store/>

Solinftec

<https://www.solinftec.com/es-la/citros/>

SOS Agro

<https://vc4a.com/ventures/s-o-s-agro/?lang=es>

Agritech Analytics

<https://agritech.co.ke/>

3

AGRICULTURA SOSTENIBILE



AGRICULTURA SOSTENIBLE

El auge de la agricultura sostenible está transformando la forma en que producimos alimentos, impulsado por la creciente conciencia sobre la necesidad de prácticas agrícolas que protejan el medio ambiente y garanticen la seguridad alimentaria.

Por ejemplo, en Europa, las regulaciones aspiran a reducir el uso de fertilizantes en un 20% y el de pesticidas químicos en un 50% al 2030 (Bland et al., 2023). Evidentemente, la transición tiene un costo alto (pues implica modificar partes fundamentales del sistema), pero el contrafactual de no realizar ninguna acción es bastante mayor. La Unión Europea estima que transitar hacia “prácticas más sustentables” costaría entre \$28 y \$35 millones de euros al año hasta 2030, pero solo en términos de degradación del suelo se podría generar una pérdida de \$80 millones de euros si no se realizan cambios (FoodDrink Europe, 2023).

En este camino, la agricultura regenerativa está ganando tracción como una alternativa clave. Esta busca restaurar y mejorar la salud de los ecosistemas mediante técnicas como la rotación de cultivos, el uso de cultivos de cobertura y el pastoreo gestionado. Estas prácticas no solo incrementan la biodiversidad y la fertilidad del suelo, sino que también secuestran carbono, contribuyendo de manera significativa a la mitigación del cambio climático. De acuerdo con un estudio del WEF (2024), adoptar este enfoque implicaría disminuir un 80% de la erosión del suelo, reducir las emisiones GEI en hasta un 23% cada año, ahorrar hasta 75.000 litros de agua y duplicar la rentabilidad de los campos.

Las *startups* están impulsando esta tendencia a partir de tecnologías que potencian este enfoque e impacta toda la cadena de valor de la industria. A continuación, se presentan tres espacios donde ya se tienen experiencias de interés, pero que no se encuentran masificadas todavía.

- Reducción del uso de agua
- Evitando la pérdida y desperdicio

REDUCCIÓN DEL USO DE AGUA

Tanto Chile como el mundo se encuentra en una situación crítica respecto al agua. La UNESCO (2024) estima que casi la mitad de la población mundial sufre de escasez al menos una parte del año. La agricultura tiene un rol importante en la protección de este recurso, especialmente considerando que el 70% de las extracciones del agua dulce son realizadas por este sector tanto en Chile como en el mundo (ODEPA, 2022; UNESCO, 2024).

El mundo *startup* ha aportado valiosas innovaciones al respecto. Una de las más exploradas son nuevas técnicas de riego inteligente a través del uso de la inteligencia artificial y dispositivos IoT que permiten entregar la cantidad de agua necesaria en el momento preciso. También se encontraron varios productos que buscan maximizar el uso del recurso hídrico, evitando su evaporación y/o reteniendo la humedad.





<https://www.ecozensolutions.com/>

Ecozen es una Agtech fundada el 2010 en India. La startup provee sistemas de irrigación de agua inteligente utilizando energía solar. Su principal producto es ecotron que permite automatizar el proceso de riego y controlarlo a distancia usando como insumo las condiciones climáticas.



Atributos

1

Disminución del uso de agua en la agricultura

2

Sistema autónomo sin necesidad de conexión a una red eléctrica

3

Tiene un servicio de almacenamiento frío de productos utilizando una tecnología similar



<https://www.florapulse.com/>

FloraPulse es una *Agtech* fundada el año 2016 en Estados Unidos. Esta utiliza un tensiómetro de microchip (microtensiómetro) que se incrusta en el tejido leñoso del árbol y mide el potencial hídrico de la planta. Debido a que la medición se realiza directamente en el tejido que transporta el agua, las lecturas son muy precisas y fiables.



Atributos

1

Disminución del uso de agua en la agricultura

2

Entrega lecturas diarias del potencial hídrico del tallo junto con recomendaciones de riego respaldadas por la ciencia

3

Versatilidad para instalación

4

Uso de energía solar en el dispositivo

Otras startups con sistemas de irrigación inteligente son:

TriggerSystems

<https://trigger.systems/irrigation>

Agranimo

<https://agranimo.com/es/farm/>

Sunculture

<https://sunculture.io/>

Viridix

<https://www.viridix.com/>



CroBio

CroBio es una *Agtech* que utiliza microbios para capturar y almacenar el agua en la tierra. Estas bacterias genéticamente modificadas provienen de las raíces del maíz, trigo y la soya y permiten producir una matriz de celulosa. Como adicional, esta técnica permite incrementar la habilidad de la tierra para almacenar carbono. La *startup* fue fundada en 2020 en Inglaterra.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Disminución del uso de agua en la agricultura.
- Fijar carbono para contribuir al cambio climático.
- Solución basada en la naturaleza.

<https://crobio.ag/>



Desert Control

DesertControl es una *Agtech* fundada el 2014 en Noruega. Desarrolló un producto llamado Liquid Natural Clay (LNC), el que restaura y mejora los ecosistemas del suelo para reducir el consumo de agua y mejorar la eficiencia de los fertilizantes. LNC se compone de diminutas "plaquetas" de arcilla y minerales con carga eléctrica que, al verterse en suelos arenosos, aumentan la capacidad de retención de agua y nutrientes en el suelo.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Eficiencia en el uso del agua y fertilizantes.
- Permite regenerar los suelos afectados por procesos de desertificación.
- Versátil y fácil de usar en distintos contextos puesto que no cambia la forma de producción que se tenga.

<https://desertcontrol.com/agriculture/>



<https://www.agua-solida.com/>

Agua Sólida es una Agtech que tiene sus inicios a principios de los 2000. Su principal producto es un humectante orgánico agrícola fabricado a partir de moléculas estables. Esta se hidrata con agua y la va proporcionando lentamente a medida que la planta la necesite.



Atributos

1

Disminución del uso de agua en la agricultura

2

Solución orgánica

EVITANDO LA PÉRDIDA Y DESPERDICIO

Se estima que el valor de la pérdida y desperdicio (PyD) de alimentos es de aproximadamente un billón de dólares (Banco Mundial 2020) y que estos generan entre el 8% y el 10% de las emisiones GEI del mundo (UNEP, 2024). En la agricultura, el 30% de la producción se pierde o se desperdicia a lo largo de la cadena de valor (FAO, 2013) y en Chile se estima que solo de la Industria Hortofrutícola se estarían generando 4,6 millones de toneladas de residuos por este motivo (Martin, 2023).

Por este motivo, la búsqueda de soluciones que permitan extender la vida útil de los productos se ha vuelto una tendencia. Las soluciones desde el mundo *startup* se están centrando en el desarrollo de capas biodegradables que reemplacen plásticos de un solo uso y agreguen valor a la parte nutricional de los alimentos.





<https://www.apeel.com/impact>

Apeel es una *Foodtech* que ofrece una solución vegetal para prolongar la vida útil de frutas y verduras, manteniendo los productos frescos hasta el doble del tiempo que los envases tradicionales. Fundada en 2012 en Estados Unidos, su tecnología se basa en una película de recubrimiento comestible a base de plantas que evita la pérdida de agua y la oxidación.



Atributos

1

Capa protectora para frutas y verduras

2

Alarga la vida útil de los productos agrícolas

3

Fácil y rápido de aplicar

Una empresa similar a Apeel es Polynatural:



<https://polynatural.com/es/home-es/>



Bioelements

Bioelements es una *biotech* chilena fundada en 2014, especializada en el desarrollo y producción de empaques biodegradables. Hoy cuentan con un portafolio de productos en las áreas de alimentos, industria y retail (por ejemplo, biobolsas, *film*, *sachets*, envoltente con sellado). Además, ofrecen soluciones personalizadas B2B.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Productos con los mismos estándares de tensión, resistencia, flexibilidad, acabado y protección que su alternativa plástica tradicional.
- Biodegradación certificada.
- Flexibilidad para diseñar nuevos productos y adaptar procesos.

<https://www.bioelementsla.com/>



Smatter

Smatter es una *biotech* fundada en 2020 en Costa Rica. Crea materiales para las industrias agroalimentarias y de envasado mediante la combinación de microorganismos, materiales y biocontrol. Estas soluciones son biodegradables y también permiten proteger las semillas de enfermedades.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Solución para proteger las semillas durante la etapa de propagación.
- Material con nutrientes adicionales para las semillas.

<https://vc4a.com/ventures/smatter/>

4

PLATAFORMAS DIGITALES PARA EL ECOSISTEMA AGRÍCOLA



PLATAFORMAS DIGITALES PARA EL ECOSISTEMA AGRÍCOLA

El crecimiento del comercio electrónico agrícola y la aparición de plataformas digitales que conectan directamente a productores y consumidores están facilitando transacciones más eficientes y transparentes. Esto tiene como consecuencia una pérdida de poder de los concentradores y/o mayoristas que ya no son indispensables para que los pequeños agricultores vendan sus productos a una mayor escala.

Sumado a lo anterior, han aparecido distintas plataformas con el objetivo de facilitar el acceso a financiamiento de los pequeños agricultores, de forma que sus ingresos no dependan tanto de la estacionalidad de su cosecha. Esto les entrega mayor flexibilidad para negociar y les permite realizar inversiones adicionales para mejorar y/o ampliar la magnitud de sus cultivos. En esa línea, la relación con los pequeños y medianos agricultores se está transformando y serán necesarios esfuerzos adicionales por parte de las grandes empresas para seguir trabajando con estos.

E-COMMERCE AGRÍCOLA

Los ingresos procedentes por el comercio electrónicos se han multiplicado por 5 en los últimos 10 años (Statista, 2024b) y, evidentemente, la industria de la agricultura no podía quedar excluida de esta tendencia. En efecto, “Aproximadamente el 50% de los agricultores confirma que está dispuesto a comprar productos agrícolas en línea y dos tercios de ellos ya utilizan sus dispositivos móviles para investigar acerca de nuevos productos” (Campos, 2022).

El comercio electrónico en el sector agrícola tiene el potencial para transformar la forma en que se comercializan y distribuyen los productos agrícolas. A través de plataformas en línea, los agricultores pueden acceder directamente a mercados más amplios, reduciendo la dependencia de intermediarios y obteniendo mejores precios. Esto representa un desafío para la cadena de abastecimiento que deberá cambiar su relación con los agricultores y ofrecer mejores condiciones para comercializar su producto.

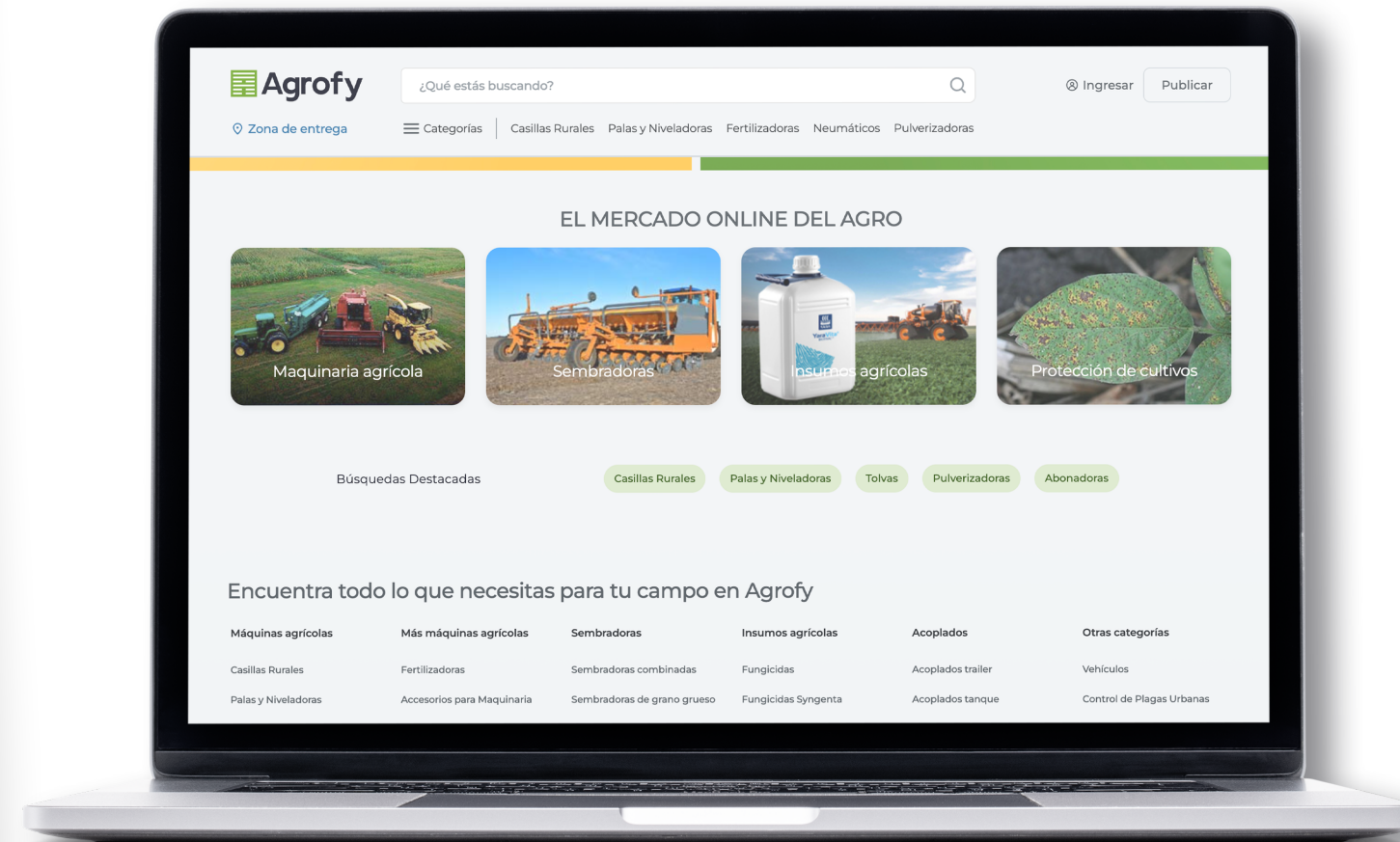
Por otro lado, el e-commerce facilita la compra de insumos agrícolas como semillas, fertilizantes y maquinaria, permitiendo a los agricultores acceder a mejor tecnología. En un mundo cada vez más digitalizado, el comercio electrónico ofrece la oportunidad de modernizar las cadenas de suministro y mejorar la transparencia desde y hacia el consumidor.





<https://www.agrofy.cl/>

Agrofy es una plataforma digital destinada a proporcionar todos los productos agrícolas en un solo lugar, desde maquinaria hasta insumos como semillas o fertilizante. Fue fundada el 2015 en Argentina.



Atributos

1

Espacio de comercio en línea para productos agrícolas y asociados

2

Posibilidad de interacción directa entre comprador y vendedor

3

Coordina las transacciones y sus despachos

PLATAFORMAS DE FINANCIAMIENTO PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES

Las plataformas de financiamiento para pequeños agricultores están revolucionando el acceso a recursos financieros en el sector agrícola, especialmente en regiones donde los agricultores tradicionalmente han enfrentado barreras significativas para obtener crédito. A través de estas plataformas, los pequeños agricultores pueden conectarse con inversores, instituciones financieras y programas gubernamentales que ofrecen microcréditos, préstamos a bajo interés y otras formas de apoyo financiero.

Estas herramientas digitales no solo facilitan el acceso al capital necesario para mejorar la producción y adoptar nuevas tecnologías, sino que también ofrecen servicios adicionales como educación financiera y asesoramiento técnico.





Agrapp

Agrapp es una plataforma de *crowdfunding* que tiene como objetivo fortalecer la agricultura, conectando inversores no profesionales con agricultores pequeños y medianos a través de proyectos agrícolas. La *startup* fue fundada el año 2018 en Colombia.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Permite invertir en proyectos agrícolas de manera segura.
- Permite a los pequeños agricultores tener acceso a capital para financiar proyectos.
- Entrega elementos de educación financiera aplicada a la agricultura.
- Tiene una comunidad de agricultores y financistas activos.

<https://www.agrapp.co/#/>

AgroMatch

AgroMatch

AgroMatch es una plataforma que conecta a productores agrícolas con propietarios de maquinaria con capacidad ociosa. La *startup* gestiona una base de datos de dueños de máquinas y agricultores y permite vincular las necesidades de ambos, gestionando toda la parte administrativa. Esta fue fundada el año 2018 en Chile.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Permite dar uso a máquinas que se encuentran desocupadas.
- Gestiona y facilita los pagos y transacciones.
- Los agricultores pueden obtener máquinas a un menor costo.

<https://agromatch.cl/>

Otras empresas que están trabajando modelos similares son:

Agrizon

<https://agrizon.com/>

Agropro

<https://agropro.ag/>

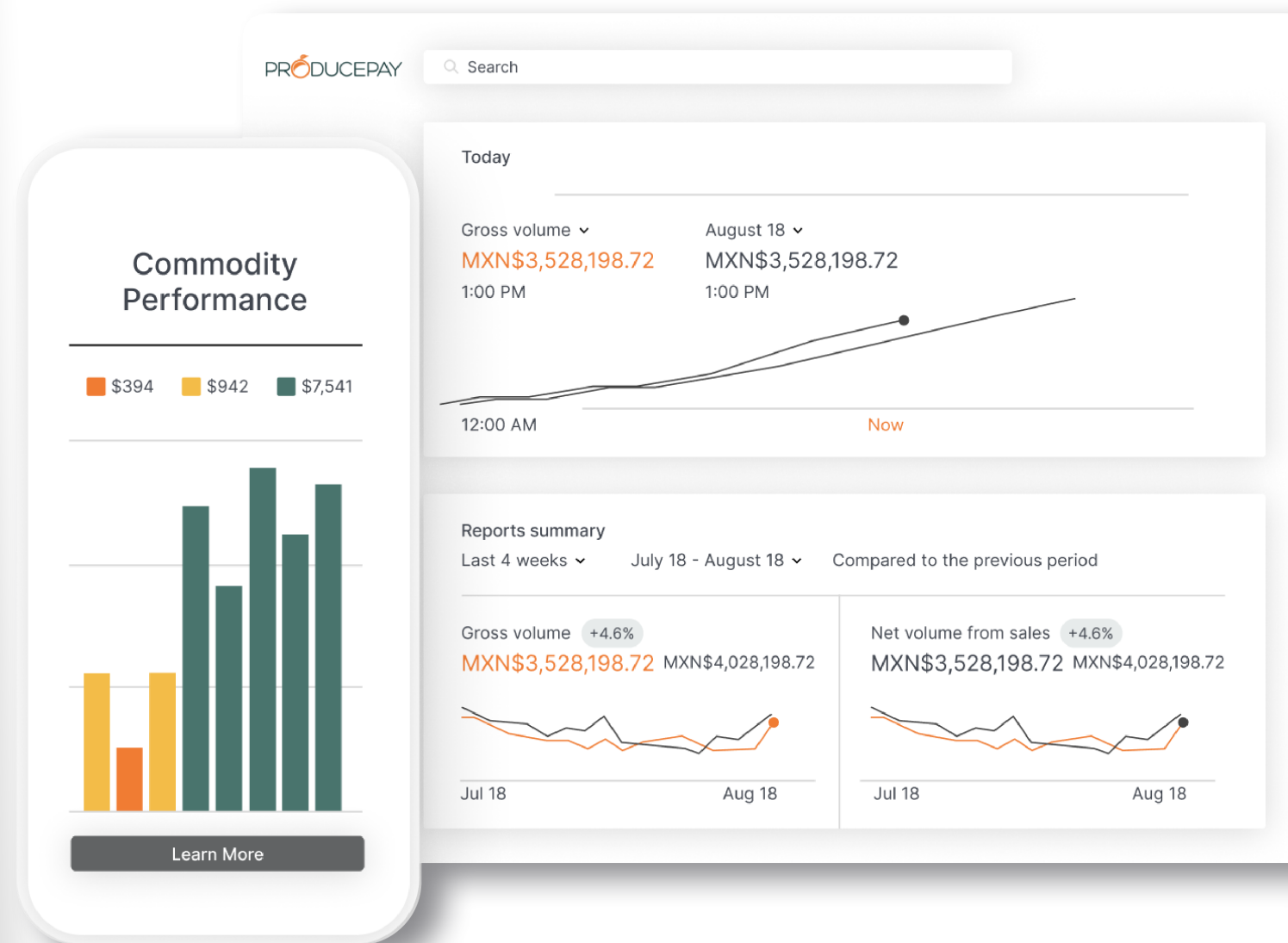
Bloomspal

<https://www.bloomspal.com/>



<https://producepay.com/es/>

ProducePay es una *Fintech* del mundo agrícola que entrega financiamiento a pequeños y medianos agricultores previo a la cosecha. La empresa entrega acceso a una red de productores y distribuidores, una herramienta de precios, alertas meteorológicas y análisis de ventas. La *startup* fue fundada el 2014 en Estados Unidos.



Atributos

- 1 Entrega de capital pre-cosecha a agricultores
- 2 Servicios de administración financiera y análisis de riesgo
- 3 Acceso a una red de productores y distribuidores

5

TRAZABILIDAD DE LA CADENA



TRAZABILIDAD DE LA CADENA

La trazabilidad se refiere a la capacidad de rastrear y seguir el recorrido de un producto desde su origen hasta su destino final (SAP España, 2023). Históricamente, esto ha sido relevante para determinar si es que un producto fue vendido y poder reclamar su precio. Además, tener una buena trazabilidad de la cadena de suministro permite identificar y eliminar costos innecesarios. No obstante, durante las últimas décadas, el concepto ha ido ampliando su alcance; buscando asegurar que el producto pase por todas las etapas correspondientes y bajo las condiciones correctas. Esto ha tomado especial relevancia en las empresas que requieren de un control más exhaustivo en sus productos como son la industria alimentaria y la agrícola.

Hay dos elementos que están impulsando esta tendencia. Primero, las agencias reguladoras están avanzando en normativa para asegurar la inocuidad de los alimentos en toda la cadena y cada día existen más certificaciones que respaldan esto. En efecto, la Ley de Modernización de la Seguridad Alimentaria de la FDA² ha establecido una sección específica (204) que busca “mejorar el seguimiento y la trazabilidad de los alimentos y sus registros” (FDA, 2024); mientras que en Europa se está impulsando el pasaporte digital del producto (Consejo UE, 2024) que muestra claramente la aspiración de conocer más sobre los orígenes y recorridos de un producto; especialmente en temas ambientales y de condiciones laborales. Y segundo, las nuevas tecnologías. Los dispositivos IoT, el Blockchain y la inteligencia artificial están permitiendo

tener un seguimiento más preciso, sin la necesidad de tener a una persona observando constantemente. Esto ha permitido tomar mejores decisiones, reducir los costos asociados a la trazabilidad y ha abierto una oportunidad para usarla como herramienta para agregar valor. Por ejemplo, a través de nuevos productos con denominación de origen (ejemplo novedoso es lo que ha realizado Atando Cabos en Chile) o asegurando la inviolabilidad de determinado despacho.

MONITOREANDO EL PRODUCTO (Y SU ESTADO) EN RUTA

Como ya se mencionó, la esencia de la trazabilidad es conocer el estado del producto, tanto internamente como las condiciones en las que se está movilizándolo. Esto permite exigir que se cumplan ciertos parámetros, permitiendo además levantar alertas tempranas que eviten que estos se incumplan. En esa línea, las nuevas tecnologías permiten predecir eventos adversos y poder realizar acciones preventivas a distancia. Por ejemplo, si aumenta la temperatura sobre lo pronosticado, tener la posibilidad de activar un sistema de enfriamiento.

Una arista interesante es que esto puede ser una herramienta de valor tanto para quien comercializa el producto como para quien aspira a comprarlo. Esto último se ha vuelto una micro-tendencia en ciertos sectores, donde los clientes están privilegiando comprar productos que cuyo recorrido conozcan (Redacción TLW, 2024). Tener la posibilidad de saber quiénes participan de la cadena, qué y cuánto es un elemento que se está valorando al momento de realizar negocios (Wenda, 2024).





<https://agriledger.com/>

Agriledger es una startup fundada el 2016 en Reino Unido. Ofrece una tecnología de seguimiento basada en blockchain que permite la transparencia en las transacciones agrícolas. Su modelo se basa en que todas las partes interesadas tengan acceso en tiempo real a la información relativa a la calidad del producto en cada etapa de la cadena de valor, lo que permite identificar problemas y rendir cuentas entre actores.



Blockchain [Fotografía] (s.f)

Atributos

- 1 Permite dar seguimiento en tiempo real sobre el estado de los productos.
- 2 Entrega aprendizajes y sugerencias en tiempo real para la cadena logística.
- 3 Medición de emisiones y vinculación activa con mercados de carbono certificados.



<https://www.crunchbase.com/organization/phylagen>

Phylagen es una startup fundada el 2014 en Estados Unidos que busca desbloquear una nueva capa de transparencia en las operaciones para las empresas y sus clientes. A partir del uso de inteligencia artificial y la presencia de los microbios puede mapear el camino de un producto a través de distintos ambientes y detectar anomalías como romper la cadena de frío.



Microbios en cápsula de Petri [Fotografía] (s.f)

Atributos

1

Detección y seguimiento de microbios usando inteligencia artificial.

2

Plataforma digital para visualizar los análisis.



Artyc

Artyc es una startup fundada el 2021 en Estados Unidos. Los productos de la empresa garantizan un control preciso de la temperatura, manteniendo la calidad y la integridad de la carga durante el tránsito. Para esto se apoyan en tecnología IoT que permite monitorear en tiempo real las condiciones del producto y regular los parámetros a distancia.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Sistema de enfriamiento rápido.
- Captura y análisis de data en tiempo real.
- Diseños y tamaño específicos para productos.

<https://www.shipartyc.com/>



Temphawk

FOX-TECH CO es un fabricante de soluciones IoT para distintas industrias que se fundó el 2016 en Taiwan. Una de sus soluciones es Temphawk un dispositivo que permite medir las condiciones ambientales de un espacio (temperatura y humedad), analizar y desplegar los datos en tiempo real para el usuario.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Monitoreo de los niveles de temperatura y humedad en tiempo real.
- Análisis de datos y levantamiento de alertas tempranas.
- Fácil de instalar y de integrar con celulares y otras aplicaciones.

<https://www.temphawk.net/>



CocoonFMS

CocoonFMS es una startup fundada el 2020 en Reino Unido. Ofrece un software basado en la nube para logística y transporte de mercancías que permite hacer un seguimiento de los envíos en tiempo real. Además, permite personalizar informes en base a parámetros preestablecidos, por ejemplo, de emisiones de carbono de un despacho.

Funcionalidades/servicios destacados:

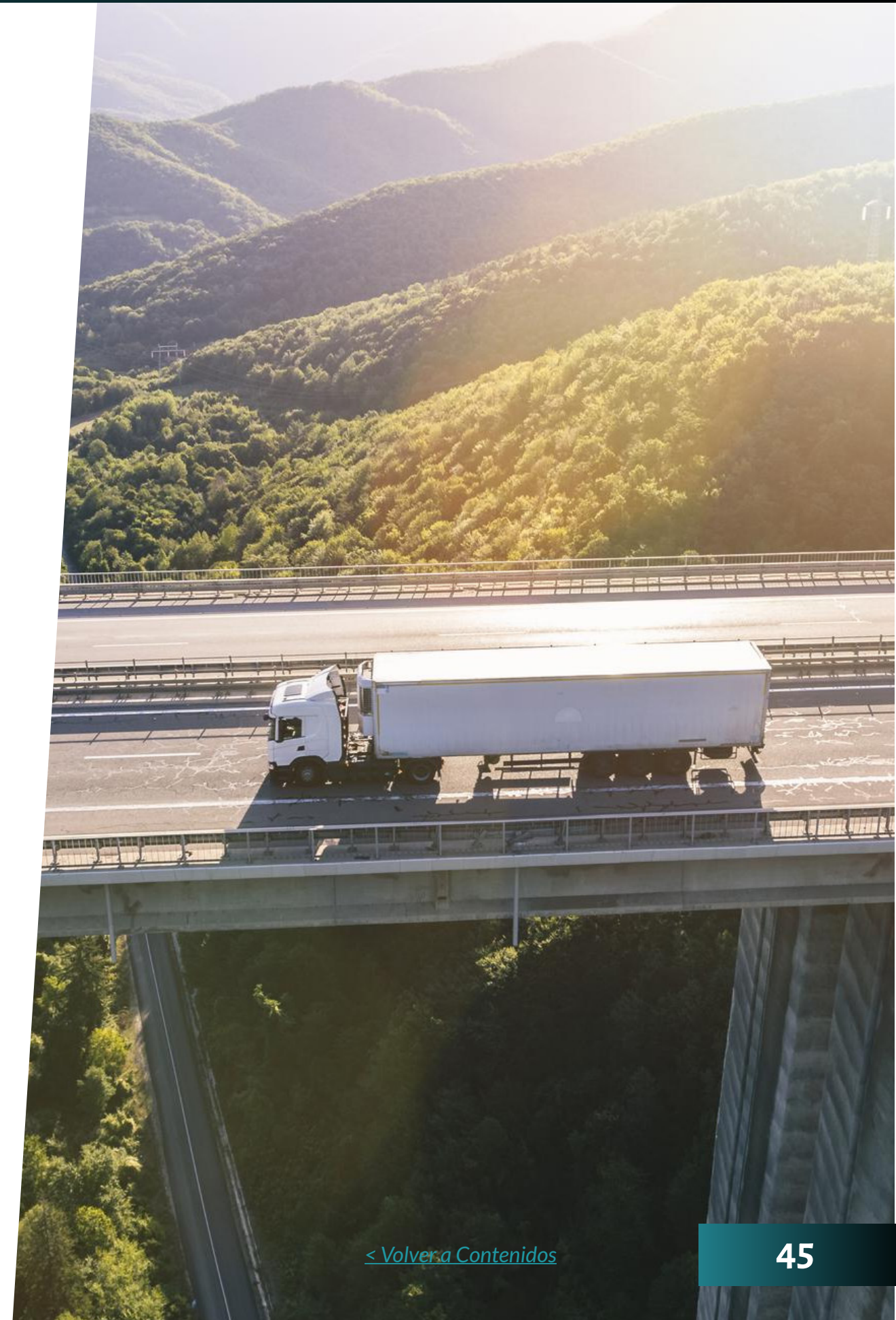
- Monitoreo en tiempo real de los envíos.
- Plataforma con foco en la usabilidad de los usuarios.
- Herramienta complementaria para medir huella de carbono.

<https://www.cocoonfms.com/>

MEJORANDO LA TOMA DE DECISIONES DE LA CADENA LOGÍSTICA

El siguiente paso de la trazabilidad es poder utilizar la información para tomar mejores decisiones. El uso de la inteligencia artificial ha facilitado esto, permitiendo analizar y generar aprendizajes con grandes volúmenes de datos en tiempos acotados. Sin embargo, el desafío radica en realizar estas acciones en el tiempo y momento adecuado. Por ello, tan importante como saber el estado de mi producto, es poder tener tecnología que me permita realizar acciones sobre ello.

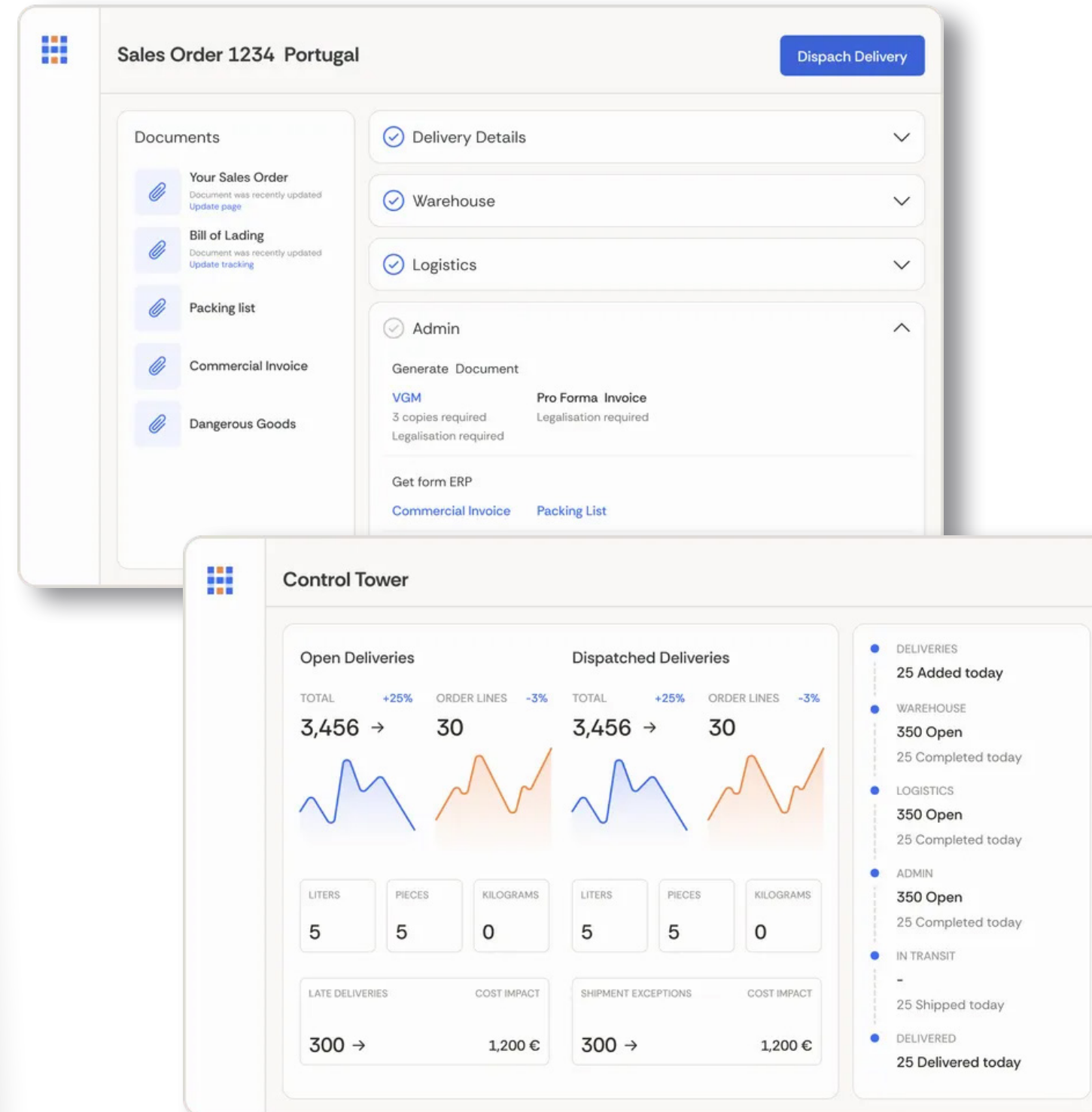
El mundo startup está explorando esta área, creando soluciones que se adaptan a las grandes organizaciones y que facilitan la toma de decisiones dentro de sus sistemas. En paralelo, están creando procesos que automaticen las labores administrativas de forma que las personas puedan enfocarse más en la toma de decisiones.





<https://www.holocene.eu/>

Holocene es una startup fundada el 2021 en Alemania. Desarrolló un software que se integra con los ERP existentes para gestionar automáticamente los documentos de una transacción antes de su envío. Esta se apalanca en inteligencia artificial para comprobar los documentos de envío y proporciona alertas y recomendaciones en caso de errores y desajustes.



Atributos

1

Gestión automática de documentos

2

Sistema de alerta temprana

3

Entrega de recomendaciones para optimizar procesos

ANVYL

Anvyl

Anvyl es una startup fundada el 2017 en Nueva York. Anvyl conecta equipos, sistemas y proveedores de la cadena de suministro para mejorar la colaboración y la toma de decisiones desde la emisión del pedido hasta la entrega en el almacén.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Permite crear, gestionar y compartir vistas de datos sobre la cadena logística.
- Integración sencilla y automatización de tareas
- Predicción de eventos.

<https://anvyl.com/>

LOGIAM

Logiam

Logiam es una startup fundada el 2020 en Brasil. Tiene una solución web que permite analizar grandes volúmenes de datos y predecir el comportamiento de la cadena logística. El análisis permite visualizar flujos de procesos y detectar cuellos de botella de manera automática.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Simplifica el monitoreo de KPIs a través de visualizaciones
- Herramienta basada en la nube.
- Detecta cuellos de botellas y oportunidades de mejoras desde los datos.
- Provee configuraciones optimizadas para la cadena logística.

<https://www.logiam-co.com/>

6

GESTIÓN DEL TALENTO

GESTIÓN DEL TALENTO

La gestión del talento es un desafío transversal entre industrias, especialmente porque hoy los trabajadores se encuentran más protegidos por las regulaciones y tienen mayores oportunidades; lo que genera una competencia constante por retener a las personas. En efecto, Chile es el tercer país de la OCDE con el menor tiempo de permanencia de trabajadores en sus empleos (Alonso, 2024). Sumado ello, los trabajadores profesionales están buscando nuevos beneficios, privilegiando los espacios donde tienen mayor flexibilidad laboral y espacios de formación, sobre el sueldo base (ICARE, 2022).

La industria agrícola tiene desafíos particulares en este tema. Cada año se deben contratar temporeros, quienes trabajan solo por el período de la cosecha. Lo que es una coordinación logística relevante, especialmente para las áreas de personas que deben atraer, evaluar, contratar y capacitar a estos trabajadores. Además, el envejecimiento de la población está exigiendo aún más el mercado laboral, dado que la agricultura requiere de un esfuerzo físico considerable y las personas deben estar en óptimas condiciones para realizar el trabajo.

IDENTIFICANDO A LAS MEJORES PERSONAS PARA EL TRABAJO

La tecnología está revolucionando la forma en que las empresas capturan talento, facilitando y optimizando el proceso de reclutamiento. Plataformas como LinkedIn y sitios de empleo en línea permiten a las organizaciones acceder a un amplio grupo de candidatos a nivel global, eliminando barreras geográficas.

Además, herramientas avanzadas de inteligencia artificial y análisis de datos ayudan a filtrar y preseleccionar a los candidatos más adecuados, ahorrando tiempo y recursos a los reclutadores. Los sistemas de seguimiento de candidatos (ATS) permiten gestionar eficientemente las solicitudes y el proceso de contratación, mientras que las entrevistas virtuales y evaluaciones en línea agilizan la selección. Todo esto se traduce en procesos de contratación más rápidos, precisos y eficientes, permitiendo a las empresas captar el mejor talento disponible en el mercado.





<https://www.plum.io/>

Startup fundada el 2012 en Canadá. Es una solución digital que permite crear un ecosistema para potenciar a los trabajadores de una empresa. Apoya a las personas a impulsar su desarrollo profesional, recomendando y facilitando recursos de aprendizaje, a través de herramientas digitales. Cuenta con una solución para los gestores de personas donde les permite identificar los mejores candidatos para contratar, promover y relacionar personas dentro de la empresa.



Atributos

- 1 Identifica talentos y habilidades de personas (para contratar o promover de forma interna).
- 2 Plataforma digital de fácil integración.
- 3 Entrega análisis de comportamiento y rendimiento para la toma de decisiones.

α apriora

Apriora

Apriora es una startup fundada el 2023 en Estados Unidos. Tiene un reclutador elaborado con IA que permite entrevistar a los candidatos y realizar un primer filtro. Las entrevistas son conversacionales e interactivas, teniendo a disposición distintos tipos de pruebas.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Permite escalar la cantidad de entrevistas y filtrar candidatos sin la necesidad de personal adicional.
- Entrevistas interactivas y resolutivas.
- Se pueden tener entrevistas en simultáneo, adecuándose al horario de la persona entrevistada.
- Análisis inmediato a partir de IA

<https://www.apriora.ai/>

screenloop

Screenloop

Screenloop es una plataforma de inteligencia de contratación que permite buscar candidatos, analizar entrevistas y automatizar el proceso de referencias. Fue fundada el 2021 en Reino Unido y permite realizar el seguimiento de la persona en el flujo de contratación, entregando aprendizajes del proceso.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Automatización de procesos del seguimiento de postulantes.
- Analítica de datos en todo el funnel de contratación.
- Chequeo de antecedentes de postulantes.

<https://www.screenloop.com/>

ADWAY

Adway

Adway es una startup fundada el 2017 en Estados Unidos. Su valor se centra en la automatización en la creación y distribución de anuncios de empleo en las redes sociales. Además, cuenta con una aplicación que permite predecir resultados y realizar benchmarks de posibles buenos candidatos.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Atracción de talentos a partir del uso de redes sociales.
- Análisis y predicción de los mejores candidatos.
- Servicio de postulación integrado.

<https://adway.ai/>

POTENCIANDO EQUIPOS

La tecnología está desempeñando un papel crucial en el empoderamiento de los trabajadores dentro de las empresas, especialmente a través de la oferta de cursos de aprendizaje, coaching personalizado y la reducción de la carga administrativa.

Plataformas de e-learning permiten a los empleados acceder a una amplia gama de cursos, desde habilidades técnicas hasta desarrollo personal, adaptados a su ritmo y necesidades específicas. Además, las herramientas

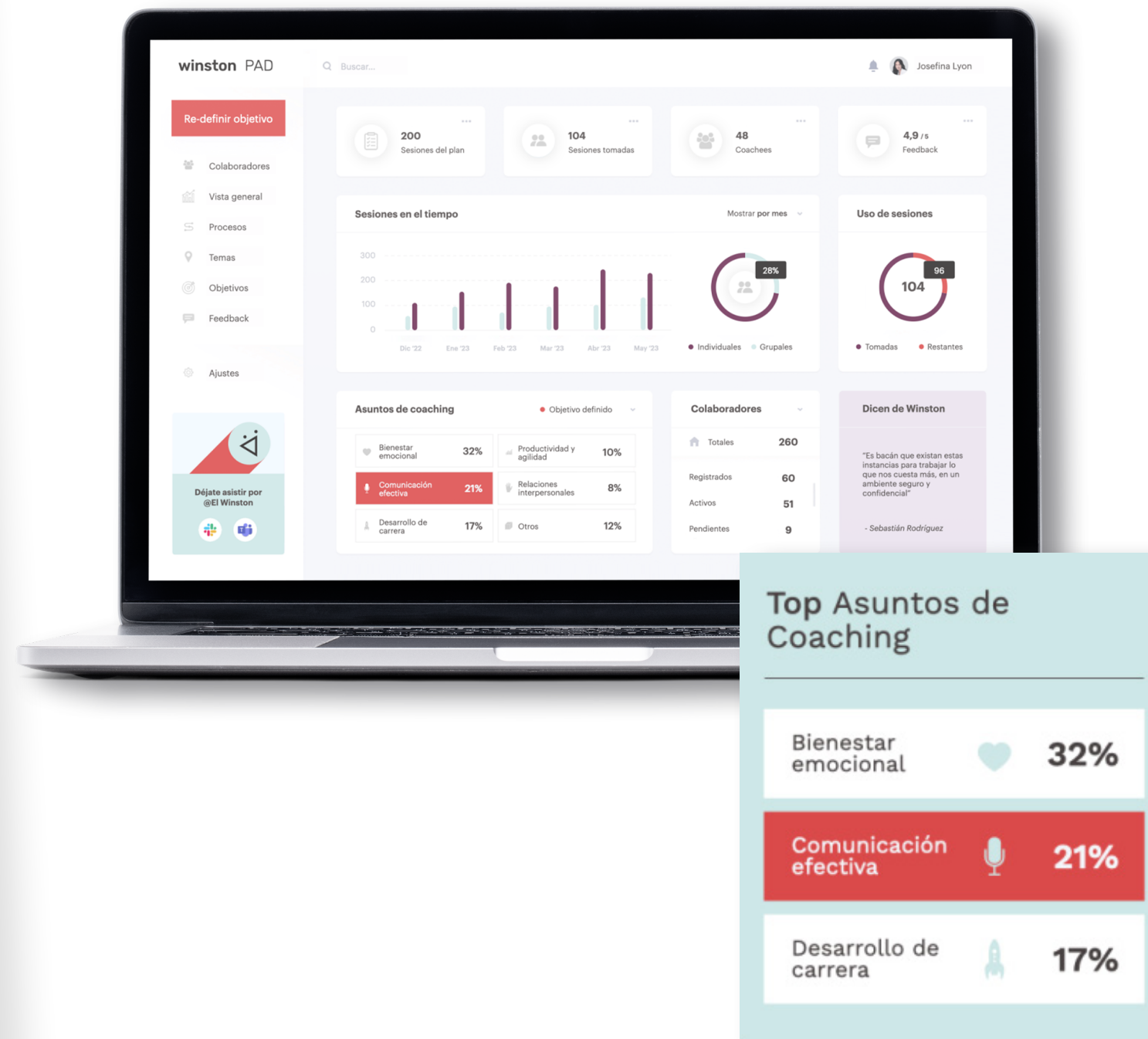
de análisis de datos ayudan a las empresas a identificar las áreas de mejora para cada empleado, permitiendo la creación de planes de desarrollo personalizados, mientras que la automatización de procesos administrativos reduce el tiempo y esfuerzo dedicado a estas tareas. Esto no solo mejora las habilidades y competencias del personal, sino que también aumenta su motivación y compromiso, permitiendo que tanto los empleados como la empresa se concentren en actividades de mayor valor.



winston

<https://elwinston.io/>

Winston es una startup fundada el 2023 en Chile. Su foco está en potenciar a los trabajadores a través del acceso a sesiones de coaching estructuradas. Esto lo realiza en encuentros 1 a 1 de 20 minutos con un coach que complementa el proceso con una herramienta de IA.



Atributos

1

Sesiones con coaches certificados.

2

Uso de la inteligencia artificial para mejorar el impacto de las sesiones.

3

Sesiones breves y escalables con impacto comprobado científicamente.

Harriet

Harriet

Harriet es una startup fundada el 2023 en Reino Unido. Esta busca reducir la carga administrativa de las personas, permitiéndoles concentrarse donde más generan valor. Tiene un asistente virtual con IA que maneja todos los protocolos internos de la empresa y herramientas que permiten automatizar tareas rutinarias.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Asistente de gestión de personas con IA.
- Automatización de tareas rutinarias.
- Recomendaciones para mejorar el desempeño.
- Fácil integración con otras plataformas digitales.

<https://hrharriet.com/>

simundia

Simundia

Simundia es una startup fundada el 2017 en Francia. Tiene la misión de convertir las ambiciones de las personas en acciones a través de una plataforma de coaching personalizada. Esta se conecta de forma digital con coaches especializado y se apoya en análisis de las sesiones.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Metodología probada de coaching situacional.
- Evaluación y análisis de aprendizajes automatizados.
- Plataforma multiusuario.

<https://www.simundia.com/en>

retorio

Retorio

Retorio es una startup fundada el 2023 en Alemania. Es una plataforma que utiliza IA por video para identificar comportamientos ganadores, detectar, contratar y desarrollar el potencial de una persona. Retorio se basa en el modelo científicamente validado de los 5 Grandes (McCrae & John, 1992) para analizar el comportamiento de las personas.

Funcionalidades/servicios destacados:

- Plataforma digital con fácil integración.
- Uso de inteligencia artificial para el análisis de la información.
- Ofrece distintos tipos de entrenamiento usando la IA y juegos de rol (liderazgo, de ventas, de servicio al cliente, entre otros):

<https://www.retorio.com/>

REFERENCIAS

Alonso, C. (5 de junio de 2024). Chile es el tercer país de la OCDE con el menor tiempo de permanencia de trabajadores en sus empleos. La Tercera. <https://www.latercera.com/pulso/noticia/chile-es-el-tercer-pais-de-la-ocde-con-el-menor-tiempo-de-permanencia-de-trabajadores-en-sus-empleos/DQT6TMCYHBHCFAKIASFIYR3OE/>

Banco Mundial. (2024). <https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS>

Birchmeier, N. (2024). Pérdidas del agro totalizan casi US\$2.000 millones por eventos climáticos y desastres. <https://www.afipa.cl/perdidas-del-agro-totalizan-casi-us-2-000-millones-por-eventos-climaticos-y-desastres/>

Bland, R.; Ganesan, V.; Hong, E. y Kalanik, J. (2023). *Trends driving automation on the farm*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/trends-driving-automation-on-the-farm>

Campos, A. (22 de septiembre de 2022). El papel del ecommerce en la digitalización de la agricultura. <https://incenta.com/insights/digitalizacion-de-la-agricultura/>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2022). *Envejecimiento en América Latina y el Caribe: inclusión y derechos de las personas mayores*. Santiago. (LC/CRE.5/3) <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/e345daf3-2e35-4569-a2f8-4e22db139a02/content>

Consejo de la Unión Europea [Consejo UE]. (17 de junio de 2024). *Expediente interinstitucional: 2023/0234(COD)*. <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-11300-2024-INIT/es/pdf>

Ferreira, N.; Fiocco, D.; Ganesan, V.; Garcí de la Serrana Lozano, M.; Luiza, A. y Gryscek. (2022). *Global Farmer Insights*. <https://globalfarmerinsights2022.mckinsey.com/>

Food and Drug Administration [FDA]. (2024). *Tracking and Tracing of Food*. <https://www.fda.gov/food/new-era-smarter-food-safety/tracking-and-tracing-food>

FoodDrink Europe. (2023). *Investing In A Sustainable Future: The Financial Imperative For The Agri-Food Chain*. <https://www.fooddrinkeurope.eu/investing-in-a-sustainable-future-the-financial-imperative-for-the-agri-food-chain/>

Forbes (2021). *To Greenhouse Gases And Fossil Energies?*. <https://www.forbes.com/sites/ianpalmer/2021/07/14/heat-waves-and-billion-dollar-extreme-weather-events--are-they-linked-to-greenhouse-gases-and-fossil-energies/>

Gomstyn, A. y Jonker, J. (2023). *What is Smart farming?* <https://www.ibm.com/topics/smart-farming>

ICARE. (10 de febrero de 2022). Los beneficios laborales más valorados por los trabajadores. <https://www.icare.cl/contenido-digital/los-beneficios-laborales-mas-valorados-por-los-trabajadores/>

Katherasala, S. (s/f). *Smart farming and small-holder farmers: Difficulties, Impact and Adaptation*. Recuperado el 5 de julio de 2024. <https://wikifarmer.com/smart-farming-and-small-holder-farmers-difficulties-impact-and-adaptation/>

Karunathilak, E.; Tuan Le, A.; Heo, S.; Suk, Y.; Mansoor, S. (2023). *The Path to Smart Farming: Innovations and Opportunities in Precision Agriculture*. Agriculture 2023, 13(8), 1593. <https://doi.org/10.3390/agriculture13081593>

Kinet, L. (2024). *Corporate Venturing: A framework*. Página 28. ISBN 9798320121727.

Ministerio de Agricultura [MINAGRI]. (2024). *Más de 4 mil Agricultores Afectados por Inundaciones Comenzaron a Recibir Bono de \$1 hasta \$5 millones en la Región de O'Higgins*. <https://minagri.gob.cl/noticia/mas-de-4-mil-agricultores-afectados-por-inundaciones-comenzaron-a-recibir-bono-de-1-hasta-5-millones-en-la-region-de-ohiggins/>

Murdock, J.; Goodrich, B. y Summer, D. (2021). *Sample costs to establish a vineyard and produce winegrapes: Chardonnay Variety: Livermore Valley-Alameda County, University of California, Davis Campus*, 2021. McKinsey analysis. https://coststudyfiles.ucdavis.edu/uploads/pub/2022/02/28/2021_grapewinelodi_22522.pdf

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias [ODEPA]. (2022). *VIII Censo Nacional Agropecuario y Forestal, año agrícola 2020 – 2021*. <https://www.odepa.gob.cl/sustentabilidad/agricultura-sustentable/agua#:~:text=En%20Chile%2C%20como%20es%20una,a%C3%B1o%20agr%C3%ADcola%202020%20%E2%80%93%202021.>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2020). *Año Internacional de la Sanidad Vegetal 2020*. <https://www.fao.org/plant-health-2020/about/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2023). *The State of Food and Agriculture: Revealing the true cost of food to transform agrifood systems*. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cc7724en>

REFERENCIAS

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2024a). *Día Internacional de la Sanidad Vegetal*, 12 de mayo. <https://www.fao.org/plant-health-day/es>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2024b). *Buenas prácticas sobre resiliencia*. <https://www.fao.org/capacity-development/resources/good-practices/resiliencia/es/#:~:text=La%20FAO%20define%20la%20resiliencia,las%20amenazas%20que%20afectan%20a>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. (2024). *OECD Environmental Performance Reviews: Chile 2024*. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/5bc65d36-en>.

Perri, L. (23 de Agosto de 2023). *What's New in the 2023 Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies*. <https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-the-2023-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies>

Portal Agro Chile. (29 de septiembre de 2021). “*Plagas y enfermedades son responsables de la pérdida de un tercio de la producción agrícola*” <https://www.portalagrochile.cl/2021/09/29/plagas-y-enfermedades-son-responsables-de-la-perdida-de-un-tercio-de-la-produccion-agricola/#:~:text=%E2%80%99CPlagas%20y%20enfermedades%20son%20responsables,producci%C3%B3n%20agr%C3%ADcola%E2%80%9D%20%2D%20Portal%20Agro%20Chile>

Redacción TLW. (21 de abril de 2024). *Trazabilidad y visibilidad de la cadena de suministro: Claves para la transparencia y la confianza del cliente*. <https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/trazabilidad-y-visibilidad-de-la-cadena-de-suministro-claves-para-la-transparencia-y-la-confianza-del-cliente/>

SAP España. (13 de abril de 2023). *¿Qué es la trazabilidad de un producto y qué tipos existen?*. <https://news.sap.com/spain/2023/04/que-es-la-trazabilidad-de-un-producto-y-que-tipos-existen/>

Statista. (2024a). *Agriculture - Worldwide*. <https://www.statista.com/outlook/io/agriculture/worldwide#revenue>

Statista. (2024b). *Ingresos procedentes de las ventas de comercio electrónico a nivel mundial entre 2014 y 2027*. <https://es.statista.com/estadisticas/1242096/facturacion-del-comercio-electronico-mundial/>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2024). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2024*. Agua para la prosperidad y la paz. UN Water. <https://reliefweb.int/report/world/informe-mundial-de-las-naciones-unidas-sobre-el-desarrollo-de-los-recursos-hidricos-2024-agua-para-la-prosperidad-y-la-paz-resumen-ejecutivo-espt>

Vargas, J. (30 de abril de 2023). *La Resistencia de Plagas, un tema que adquiere mayor importancia*. <https://www.rainbowagrolatam.com/bo/detalle-de-la-resistencia-de-plagas,-un-tema-que-adquiere-mayor-importancia.-290>

Wenda. (30 de julio de 2024). *Visibilidad, trazabilidad y transparencia de la cadena de suministro*. <https://wenda-it.com/es/focus/visibilidad-trazabilidad-transparencia-de-la-cadena-de-suministro/>

World Economic Forum [WEF]. (2024). *100 Million Farmers: Breakthrough Models for Financing a Sustainability Transition*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_100_Million_Farmers_2024.pdf

Imágenes

Microbios en cápsula de Petri [Fotografía] (s.f). <https://www.conosur.bayer.com/es/microbios-avanzados-que-reducen-el-impacto-ambiental>

Blockchain [Fotografía](s.f). <https://reducereutilizarecicla.org/blockchain-medio-ambiente/>

SeedWorld (2023). *Phytoform Labs* [Fotografía]. <https://www.seedworld.com/europe/2023/10/31/crop-improvement-enters-a-new-era-with-phytoform-labs/>



Web

<https://grupo-imagine.com/>

Redes sociales

https://www.instagram.com/grupoimagine_/

<https://www.linkedin.com/company/imagine-business-lab/>

https://x.com/Grupolmagine_

imagine⁷
_○»△