



CONSTRUYENDO LA SIGUIENTE  
GENERACIÓN DE CULTIVOS

**EN TIEMPO RÉCORD**

*Congreso Nacional de Semillas (ANPROS)  
Monticello, Septiembre de 2023*

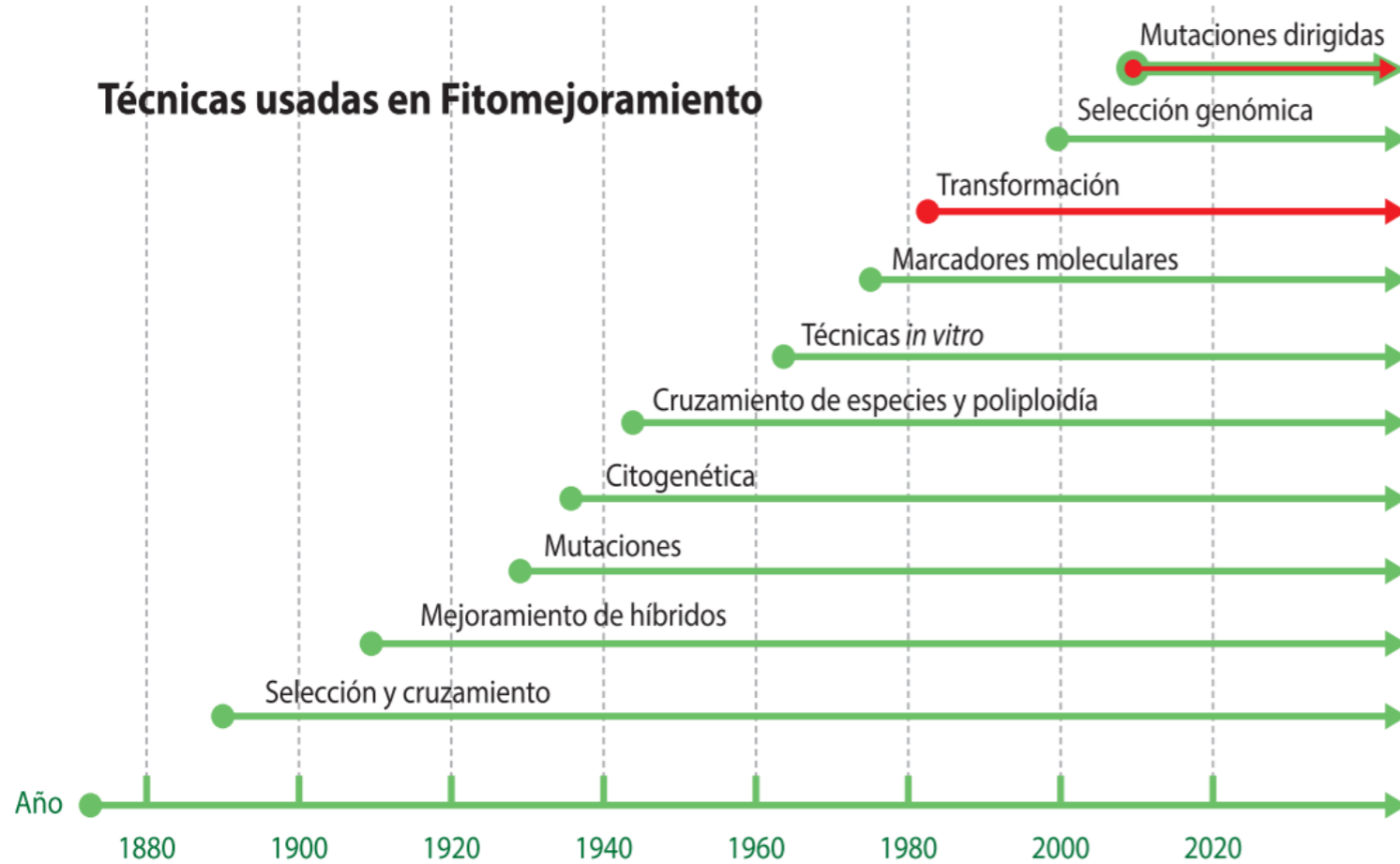
*Francisca Castillo Castro, Ph.D.*

[www.neocroptech.com](http://www.neocroptech.com)

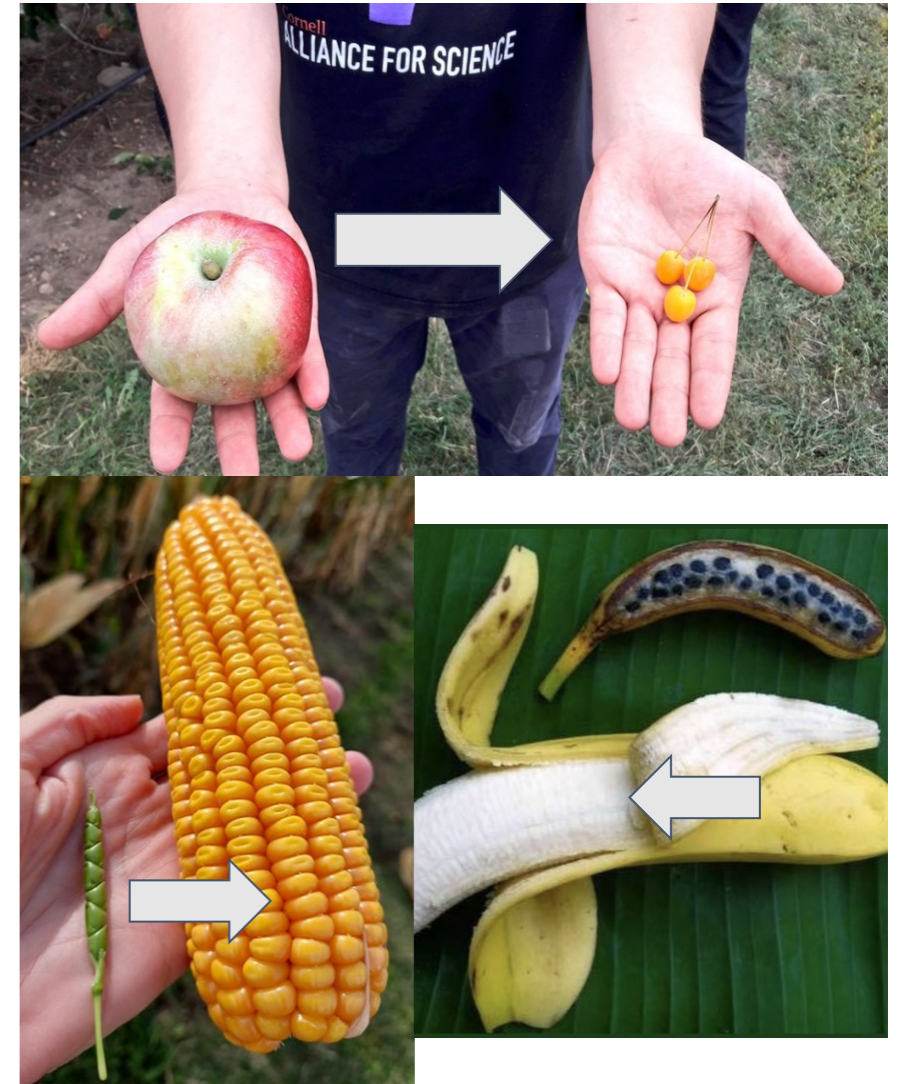
---



# Milenios de Mejoramiento Genético

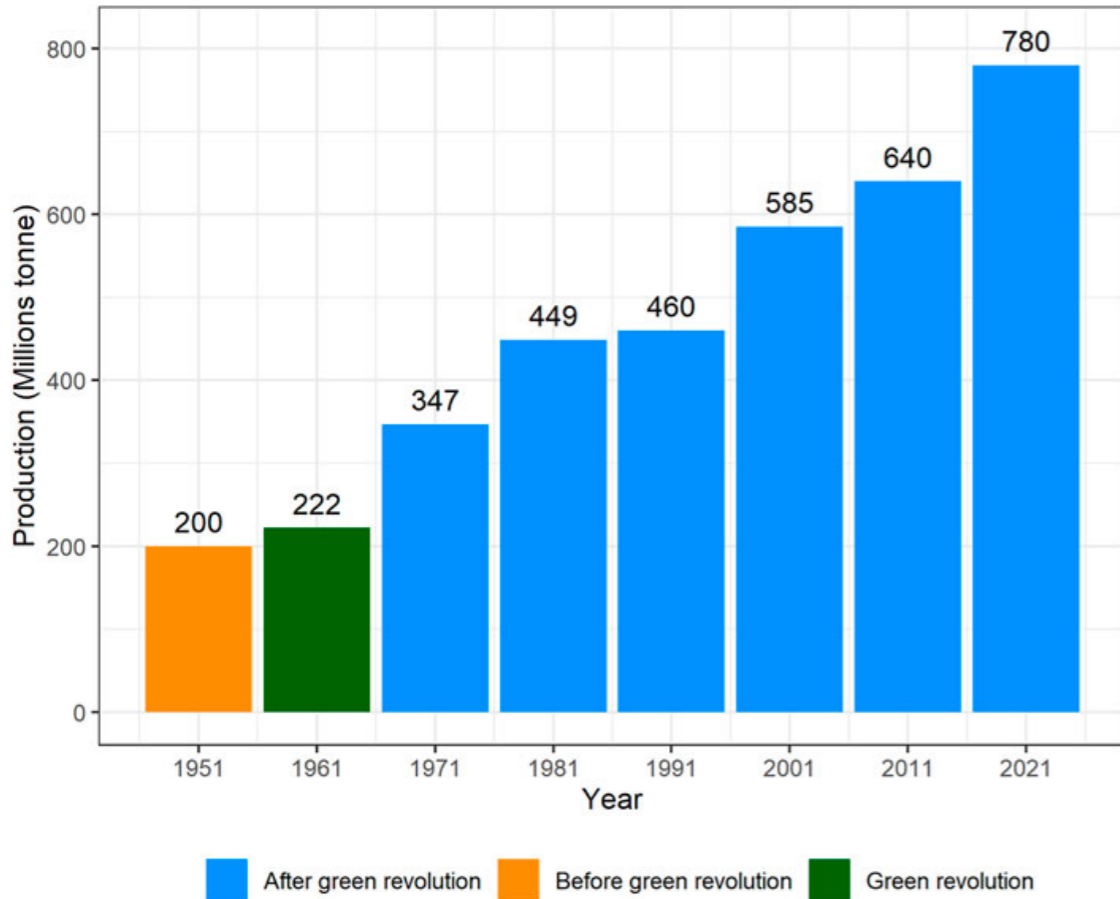


Fuente: "Más allá de los OGM ciencia y fitomejoramiento para una agricultura sostenible", 2022



Crédito de imagen: 1) Daniel Norero; 2) Lorena García; 3) CIRAD

# El mejoramiento tradicional ha sido un gran aporte...



[Gojar et al, 2022; ANPROS, 2022]

# Pero en el escenario actual no tenemos tiempo



**Necesidad de incrementar en 50% el suministro global de alimentos para 2050**

**Sequías, olas de calor y cambio climático**

**Nuevas tendencias en alimentos saludables y “plant-based”**

# CRISPR: Democratizando el acceso a la edición del genoma



*Cambio específico y dirigido en uno o pocos genes de la planta para generar una característica ventajosa.*

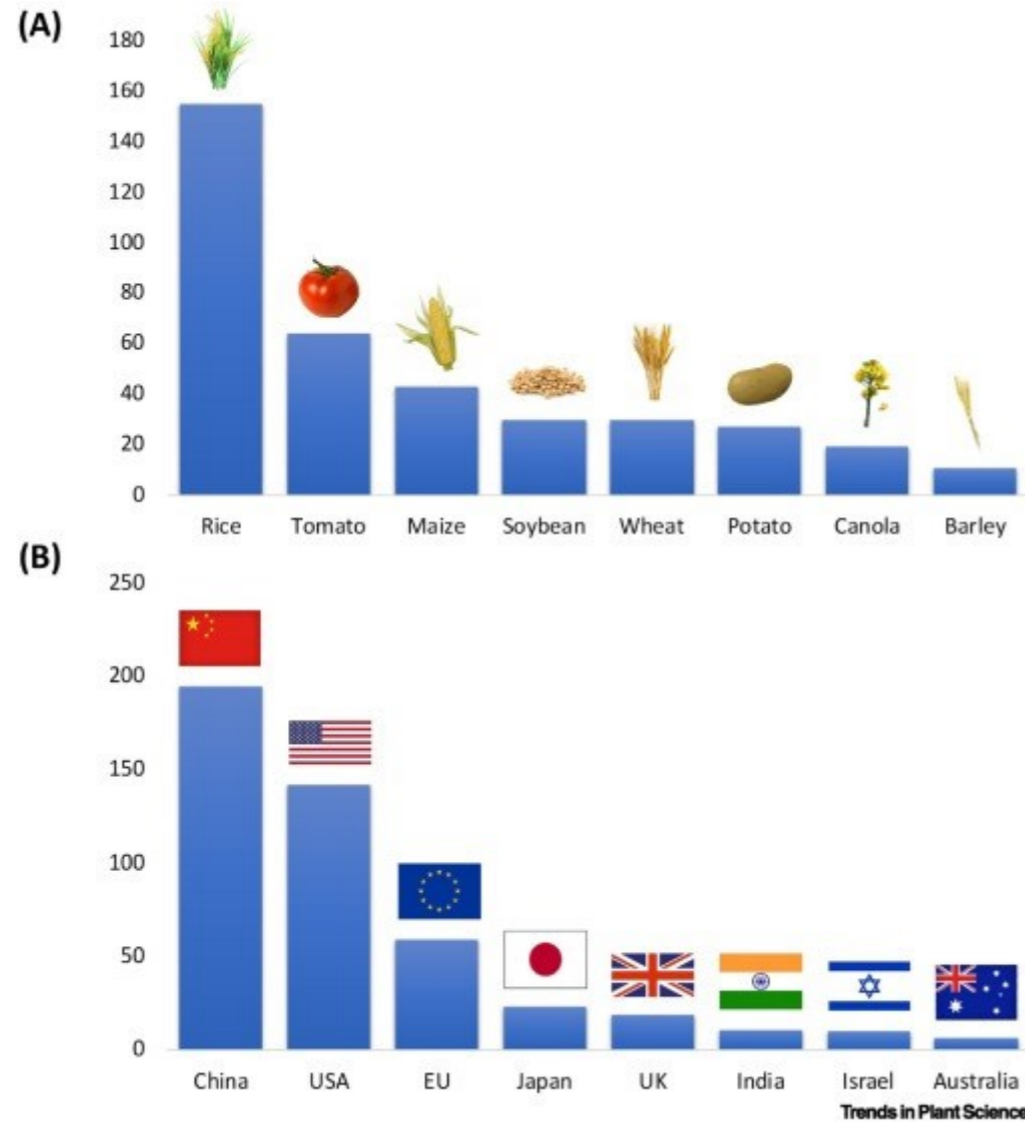
*El producto final no lleva inserto ningún gen de otra especie.*



*La mutación inducida por CRISPR es idéntica a una que pudo haber ocurrido naturalmente o por breeding convencional...*

***Solo una mutación en lugar de cientos o miles***

# Más de 760 cultivos editados en fase de I+D en 2023



- Más de 60 cultivos distintos, la gran mayoría en arroz, tomate, maíz, soja y trigo.
- Los rasgos mejorados son diversos, destacando enfoque en **mejor nutrición y rendimientos**.

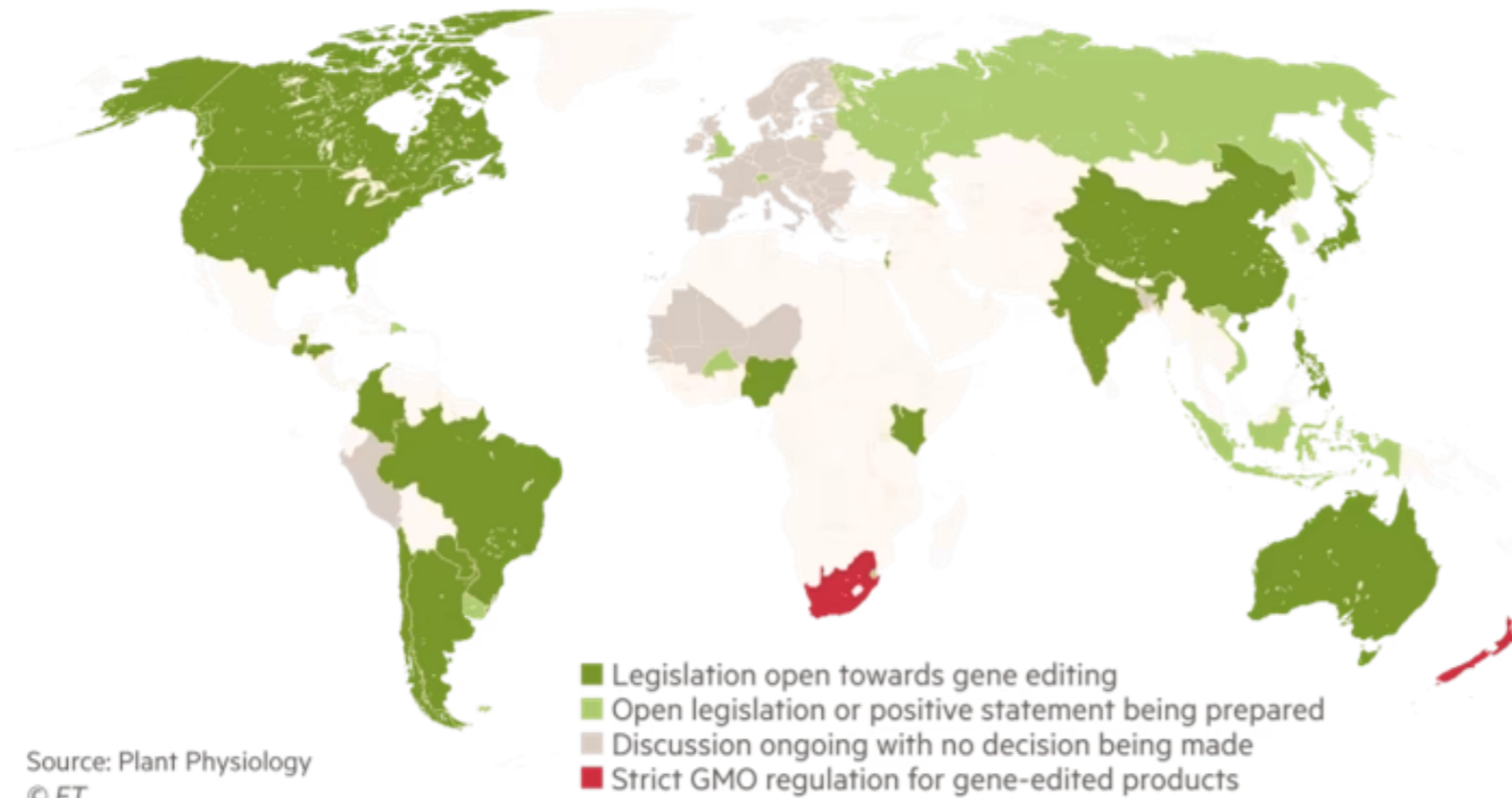
**eusage**  
European Sustainable Agriculture  
Through Genome Editing

Fuente: EU-SAGE database, 2022 | Dima, O., Heyvaert, Y., & Inzé, D. (2022).

# Alimentos editados: Una tecnología que ya llegó a las mesas



# Una tecnología que avanza en aprobación regulatoria global



- Casi una **veintena de países** ya cuentan con normativas positivas para NBTs.
- La Unión Europea se encuentra **evaluando flexibilizar su normativa** (Comisión Europea, 2023)
- **Argentina y Chile** fueron los **primeros países del mundo** en publicar normativas para NBTs.



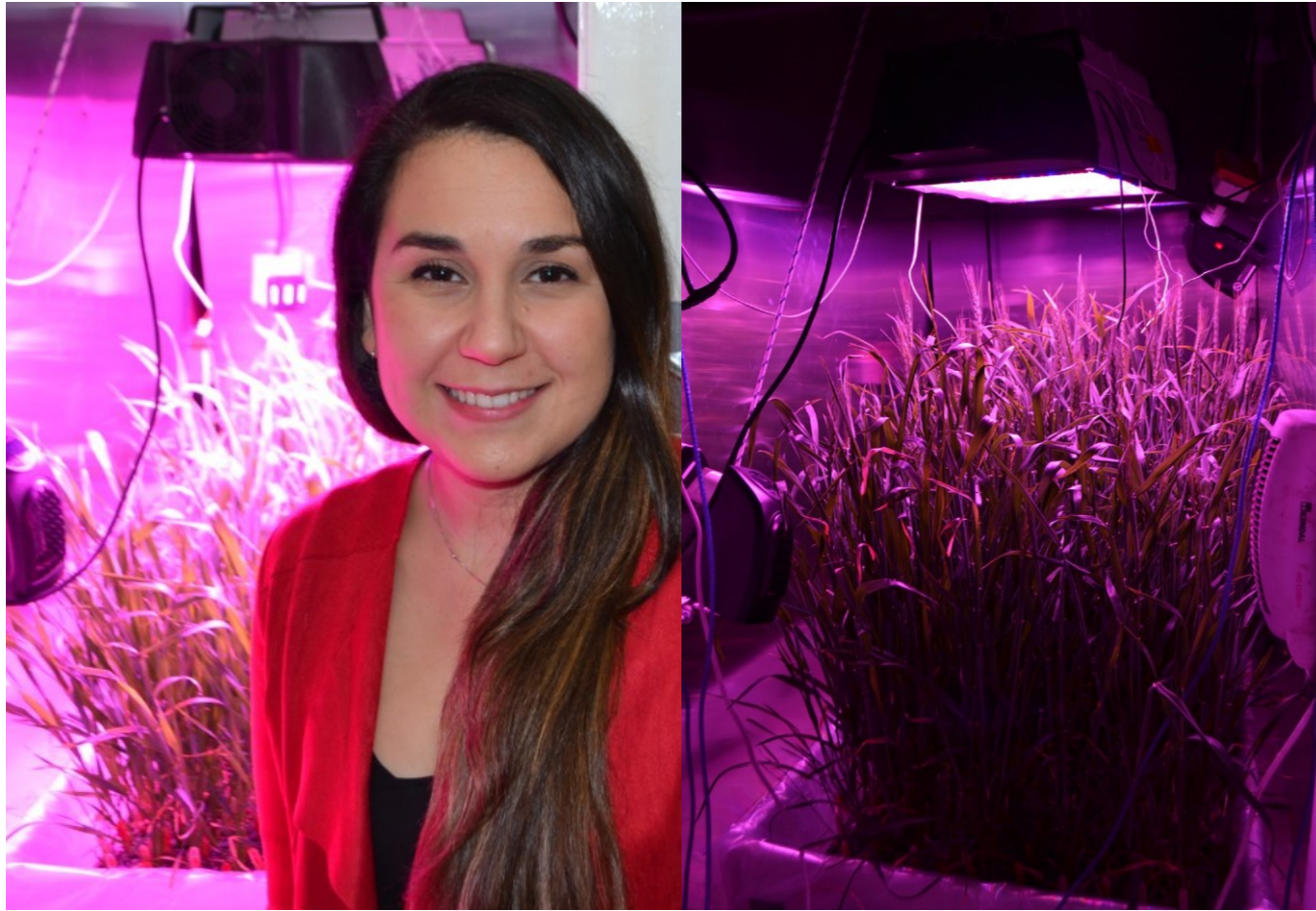
2015



2017



# Antecedentes de Neocrop Technologies



**Primera cámara prototipo de speed-breeding instalada por la Dra. Francisca Castillo Castro durante su posdoctorado en la Universidad Austral de Chile en 2020**

elmostrador

**Estudian termotolerancia del trigo para mejorar los cultivos en un contexto de aumento de temperatura a consecuencia del cambio climático**

por Agenda País | 20 septiembre, 2020



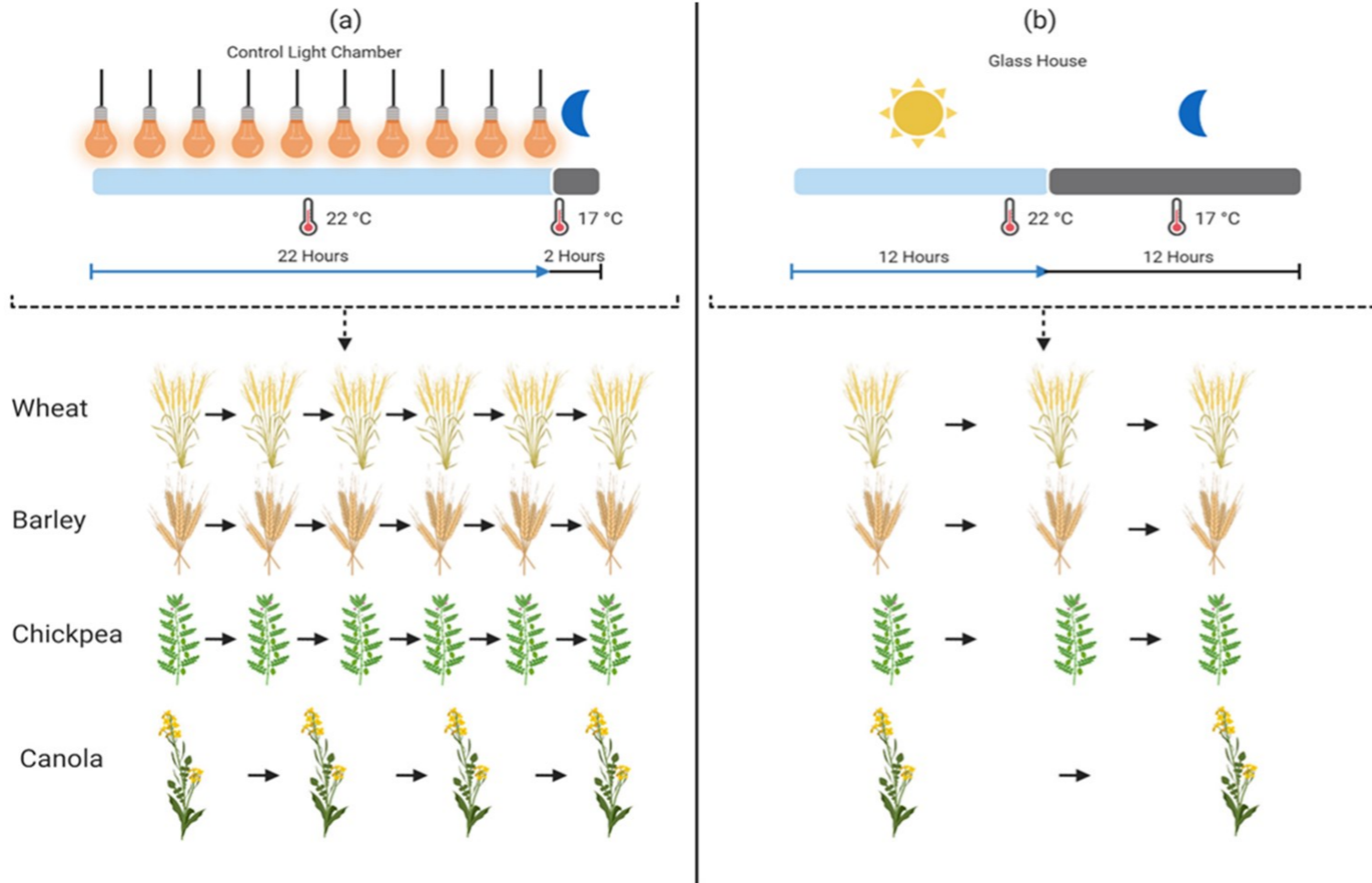
Por cada 1°C de aumento de la temperatura en el cultivo, se generan pérdidas de

**CAMPO**  
Sureño  
N° 1.819 Lunes 21 de diciembre de 2020  
www.camposureno.cl

**Un avance  
de peso**

INVESTIGACION LIDERADA POR CIENTIFICO DE LA UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE LOGRO UN INCREMENTO DE UN 12% EN EL PESO DE LOS GRANOS DE TRIGO Y UN 11% DE AUMENTO EN EL RENDIMIENTO DE ESTE CEREAL.

# Speed Breeding: seis cosechas de trigo en el año



Haroon et al, 2022



Hickey, 2019

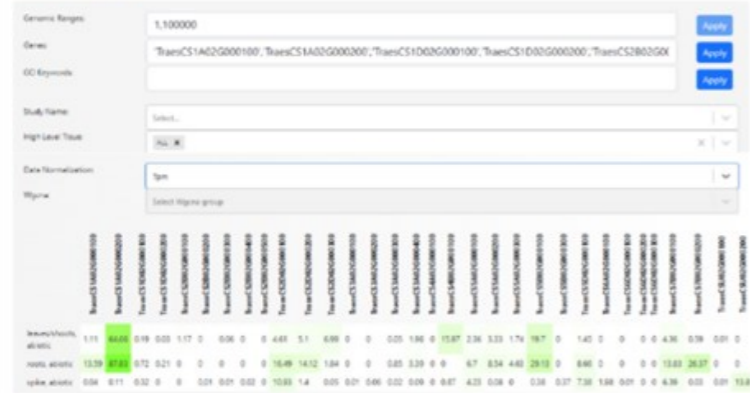
# Plataforma de mejoramiento genético de precisión en tiempo récord

## Gene Discovery Software (Propietario)

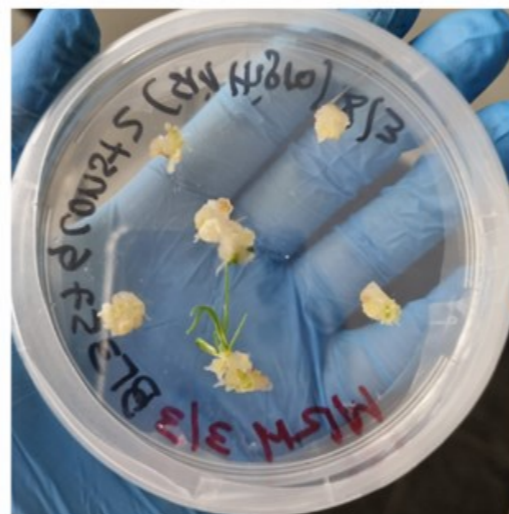


### Gene Discovery Engine

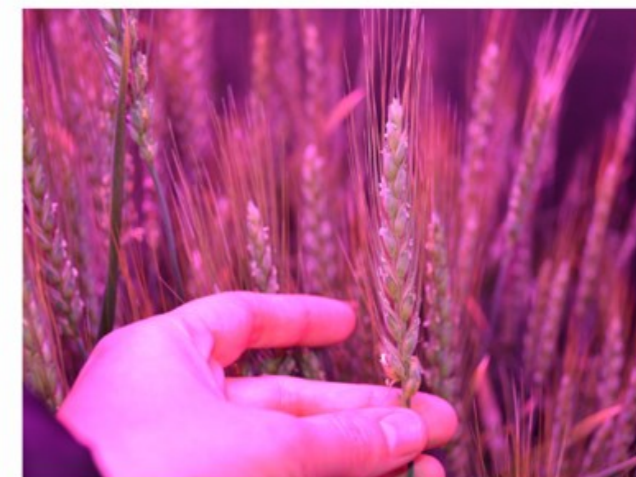
Gene expression heatmap



## Gene Editing (PI)



## Speed-Breeding (Adaptado para cada cultivo)



# Nuevas variedades de cultivos en tiempo récord



Mejoramiento convencional: **12 a 15 años**  
(cultivos anuales)



Neocrop Technologies: **4 a 5 años**



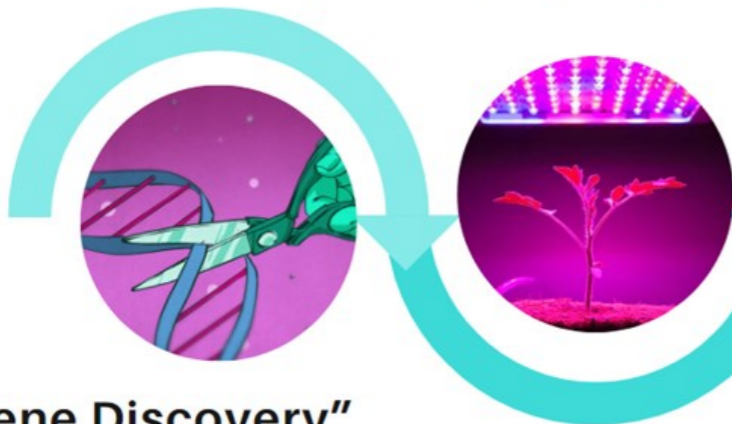
“Super-semillas” en un  
**un tercio** del tiempo tradicional

# Modelo Comercial de Codesarrollo

## NeoCrop Technologies

### Validación en Laboratorio

**Speed breeding** para selección rápida de rasgos (1 año)



### “Gene Discovery” + CRISPR

- Software de selección de genes candidatos
- Edición genética (6-12 meses)

## Semillera Asociada

### Registro Varietal y Multiplicación de semillas

Incremento de semillas (1-2 años)



### Ensayos de Campo

Validación de calidad y rendimiento en **condiciones de campo** (1-2 años)

### Salida a Mercado

Se comparten **royalties por ventas** (en contrato comercial previamente firmado)

# Primer trigo editado alto en fibra en Chile y Argentina (2022)



- Edición sobre líneas comerciales de trigo.
- **Contratos comerciales firmados** con Campex Baer y Avelup (Chile) y Buck Semillas (Argentina).
- I+D apalancado por fondos de ANID y FIA.
- Fase de ensayos de campo en 2024.



Fundación para la  
Innovación Agraria

# Harina “premium” más saludable

## Aumento de consumo de fibra en el pan Asumiendo solo 5x en aumento de fibra en harina

Fibra diaria recomendada (FAO/MINSAL)		25g
Consumo diario promedio*	12g	Harina Neocrop/Avelup 10g



Consumo de porción de pan (100 gr)



\* Para Chile: Promedio entre consumo en hombres (12.5g) y mujeres (11.5g) según ENCA, U. de Chile (2019).

\* Para Argentina: Valor promedio (12g) reportado según Zapata, ME. (CESNI, 2016)

# Estrategia de edición para tolerancia a sequía en trigo (2023)



- Edición sobre líneas comerciales de trigo de Chile y Argentina.
- I+D apalancado por un Fondo de Innovación de FIA.





# Desarrollo de lupino blanco editado resistente a antracnosis (2023)

Proyecto pionero a nivel global para enfrentar la **principal limitante local y global del lupino**.

Alianza con Campex Baer, empresa con **experiencia histórica en lupino y germoplasma propio**.

I+D apalancado por fondos Startup Ciencia (ANID) y Capital Humano Avanzado (CORFO).

Proyecto co-liderado por **Dra. Nicole Lichtin**, experta en genómica de leguminosas y resistencia a antracnosis.

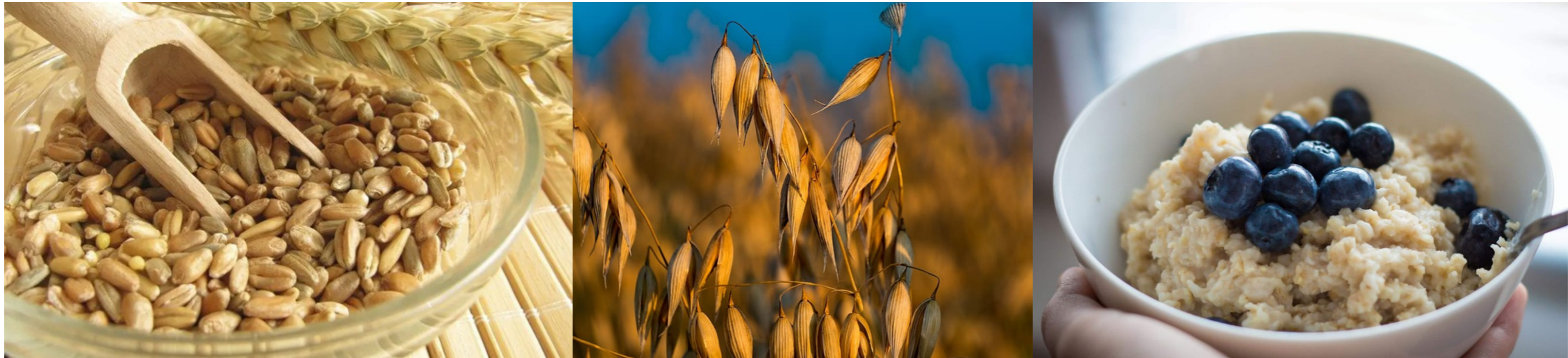


# Avena editada premium para mercados de exportación (2023)

La avena es el único cereal que Chile destina a exportaciones, y tiene la **necesidad de generar diferenciación frente a países competidores.**

Nuestro proyecto busca aumentar el contenido de **betaglucano (diversos beneficios en salud) en el endospermo de la avena.**

Alianza con **Campex Baer e I+D apalancado por un fondo Corfo Crea y Valida.**



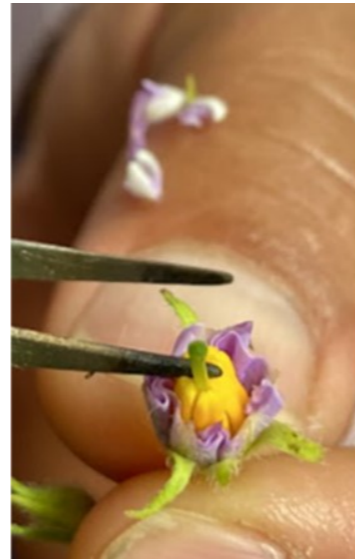
# Plataforma de aceleramiento de mejoramiento en papa (2022)

Estandarización pionera de speed-breeding en **papa comercial y nativa**, con automatización de monitoreo y fertirriego.

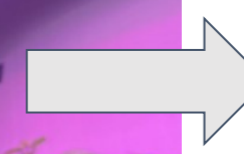
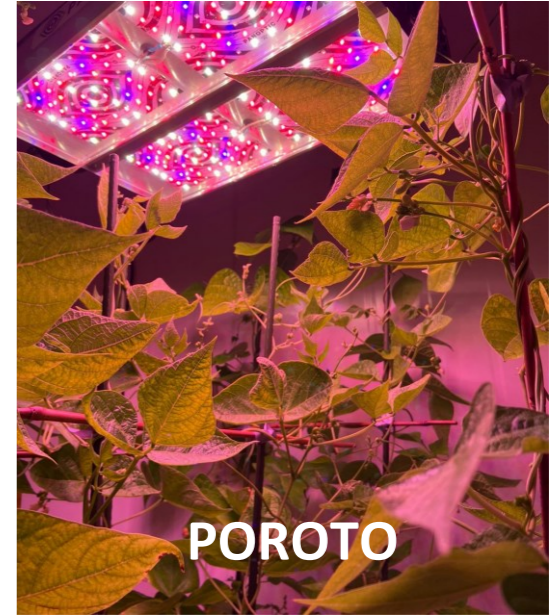
**Obtención de microtubérculos, frutos y cruzamientos exitosos (en la mitad del tiempo convencional).**

I+D apalancado por **fondos públicos** de “Fomento Los Ríos” y del Gobierno Regional de Los Ríos (2022).

Exploración de colaboración con **semillera chilena, Universidad Austral de Chile e INTA (Argentina)**



# Aceleramiento en cereales, leguminosas y maqui...



**Mejoramiento  
acelerado de maqui  
"sin semillas"**

# Adelanto de generaciones Speed Breeding (Neocrop) + Campo (Campex Baer)



Efecto de sequía en líneas hermanas de trigo



Líneas de trigo sembradas en suelos ácidos altos en silicatos de Al y Fe, susceptibilidad temprana



Ensayo de trigos candeales para la Zona Sur

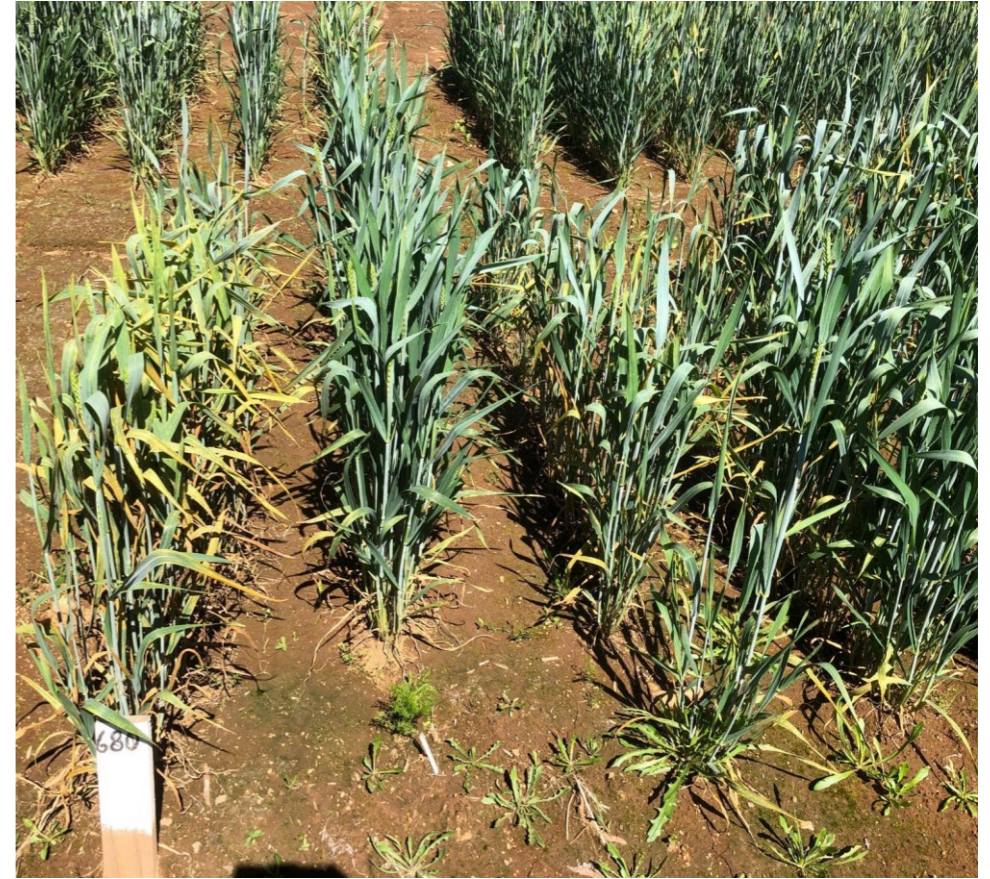
# Adelanto de generaciones Speed Breeding (Neocrop) + Campo (Campex Baer)



Líneas hermanas con diferencia de ataque de enfermedades foliares



Ataque de *Puccinia striiformis* en gluma de trigo candeal



Siembra de segregantes con y sin ataque de *Puccinia striiformis*

Imágenes: Campex Baer

# Testimonios

“

**El aporte del speed-breeding acelera la creación de nuevos cultivares, logrando tres generaciones por año en trigos primaverales y dos en trigos alternativos.**

**Erik von Baer**

*Genetista Jefe y Fundador  
Campex Baer*



”

**La mayor ventaja de nuestra asociación es que nos permite a semilleras familiares sin laboratorios propios, poder estar a la vanguardia de las nuevas técnicas de mejoramiento (NBTs)... y poder lanzar variedades de punta con diversos caracteres.”**

**Diana Martino**

*Mejoradora de Trigo y Directora Científica  
Buck Semillas*

# Seguridad y Soberanía Alimentaria



## Trabajamos en cultivos de importancia social

(Trigo, avena, papa y lupino cubren más del 65% del hectareaje nacional de cultivos anuales)



**Nuestro foco central esta en los desafíos climáticos, resistencia a enfermedades y una mejor nutrición**



**Entregamos servicios de I+D+i para necesidades que no estaban cubiertas en el agro de Chile**



**Aportamos a cerrar una brecha tecnológica en la que estábamos rezagados respecto a otros países semilleros**



# Somos un “brazo tecnológico” para las semilleras



**Plataforma de mejoramiento de precisión para el desarrollo de variedades en tiempo récord**



**Servicio de Speed-breeding + Selección Genómica para programas de mejora convencional**



**Soluciones a medida para cuellos de botella (Descubrimiento y diseño de biomarcadores)**

# Fundadores



**FRANCISCA CASTILLO**

Directora Ejecutiva - CEO

Bioquímica. PhD. en Ciencias Agrarias y Posdoc (UACH). Estadías de investigación en University of York, John Innes Centre (UK) y University of Saskatchewan.



**DANIEL NORERO**

Gerente de Operaciones - COO

Ingeniero Agrícola (DuocUC). Diplomado en Agrobiotecnología y Comunicación Científica (Cornell University). Diplomado en Gestión de Agronegocios (UC).



**SEBASTIAN CASTILLO**

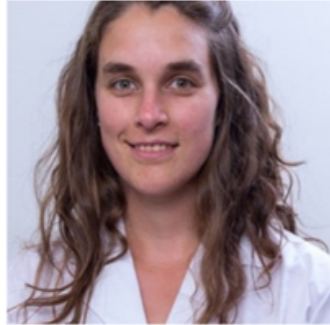
Gerente de Tecnología - CTO

Ingeniero Civil Informático (UACH). Master en IT e Inteligencia Artificial (UNSW, Australia). Diplomado en Liderazgo y Gestión de Equipos (U. de Chile).



*Fundadores destacados en edición especial de Innovación de El Mercurio (Enero, 2023)*

# Equipo de Investigación



## NICOLE LICHTIN

Bioquímica y PhD Ciencias Agrícolas (Universidad Austral de Chile).

Experta en genómica de leguminosas; dirige el programa de mejoramiento de precisión en lupino.

**GENOMIC BREEDING LEAD**



## CLAUDIA PAYACAN

Bioquímica y M.Sc (Universidad de Chile), PhD en Ciencias Biológicas (Universidad de Warwick, UK)

Experta en CRISPR y edición genética de cultivos; dirige las estrategias de transformación genética.

**CROP GENOME EDITING LEAD**



## RAFAEL CARRERA

Ingeniero Agrónomo y Mg. en Ciencias Vegetales (UACH) y Técnico en Automatización (DuocUC)

Experto en ensayos de campo y modelos de simulación de cultivos; dirige las estrategias de speed-breeding y traspaso a campo.

**SPEED-BREEDING LEAD**



## MILENA JARA

Bióloga Marina (UACH). Amplia experiencia en gestión de proyectos en laboratorios, y está a cargo de operaciones administrativas.

**PROJECT MANAGEMENT LEAD**



## RICARDO RAMIREZ

Bsc. en Ciencia Computacional y PhD en Biología (John Innes Centre / Earlham institute, UK). Desarrolló las herramientas bioinformáticas para la secuenciación del genoma del trigo y Polimarker.

**BIOINFORMÁTICA Y GENÓMICA DE PLANTAS**



## CLAUDIA STANGE

Bioquímica y PhD en Ciencias Biológicas (U. de Chile/U. Católica de Chile). Dirige proyectos pioneros de edición genética en hortalizas y frutales para nutrición y tolerancia a sequía/salinidad.

**EDICIÓN DEL GENOMA Y BIOLOGÍA MOLECULAR**



## GERMAN REHREN

Bioquímico y PhD en Biología Molecular y Celular (UACH). Postdoctorado (Cornell University). Experto en PI, licenciamiento y transferencia tecnológica entre academia y empresas.

**PROPIEDAD INTELECTUAL Y LICENCIAMIENTO**



## DANIEL CALDERINI

Ingeniero Agrónomo y PhD en Ciencias Agropecuarias (Universidad de Buenos Aires). Experto en rendimiento, calidad y termotolerancia en granos. Miembro de la Academia Chilena de Ciencias Agrícolas.

**CEREALES Y FISIOLÓGIA DE CULTIVOS**

“

Juntos, podemos sembrar un futuro más próspero y sostenible, los invitamos a cosechar los beneficios de esta innovación

”



*Finalista*

# ¡Gracias!



Fundación para la Innovación Agraria



Región de Los Ríos  
GOBIERNO REGIONAL  
Corporación Regional de  
Desarrollo Productivo



Universidad Austral de Chile  
*Conocimiento y Naturaleza*

