

A stylized graphic of a plant with a central stem and several large, rounded leaves. The leaves are in two shades of green: a darker green for the main leaves and a lighter green for the inner sections. The plant is positioned on the left side of the image, with its leaves extending towards the right.

Biotecnología, Es hora de comprender más y temer menos

Capítulo 5: Edición génica
2024

ArgenBio

Mejoramiento vegetal en contexto

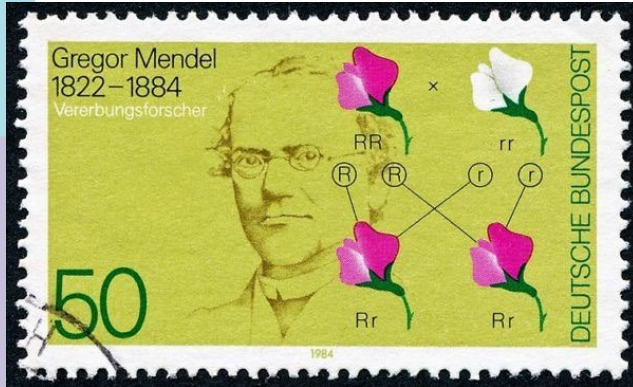
Todo lo que comemos viene del fitomejoramiento



Manipulación genética “antigua” – empírica
(desde los comienzos de la agricultura)



Manipulación genética “moderna”
(desde siglo XIX)



Leyes de la herencia



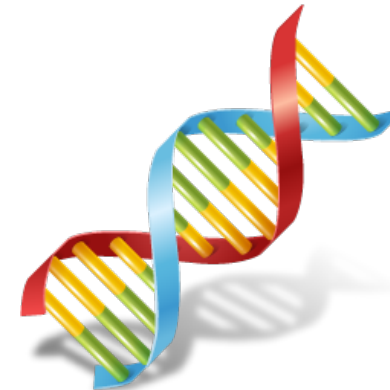
Mutagénesis



Transgénesis

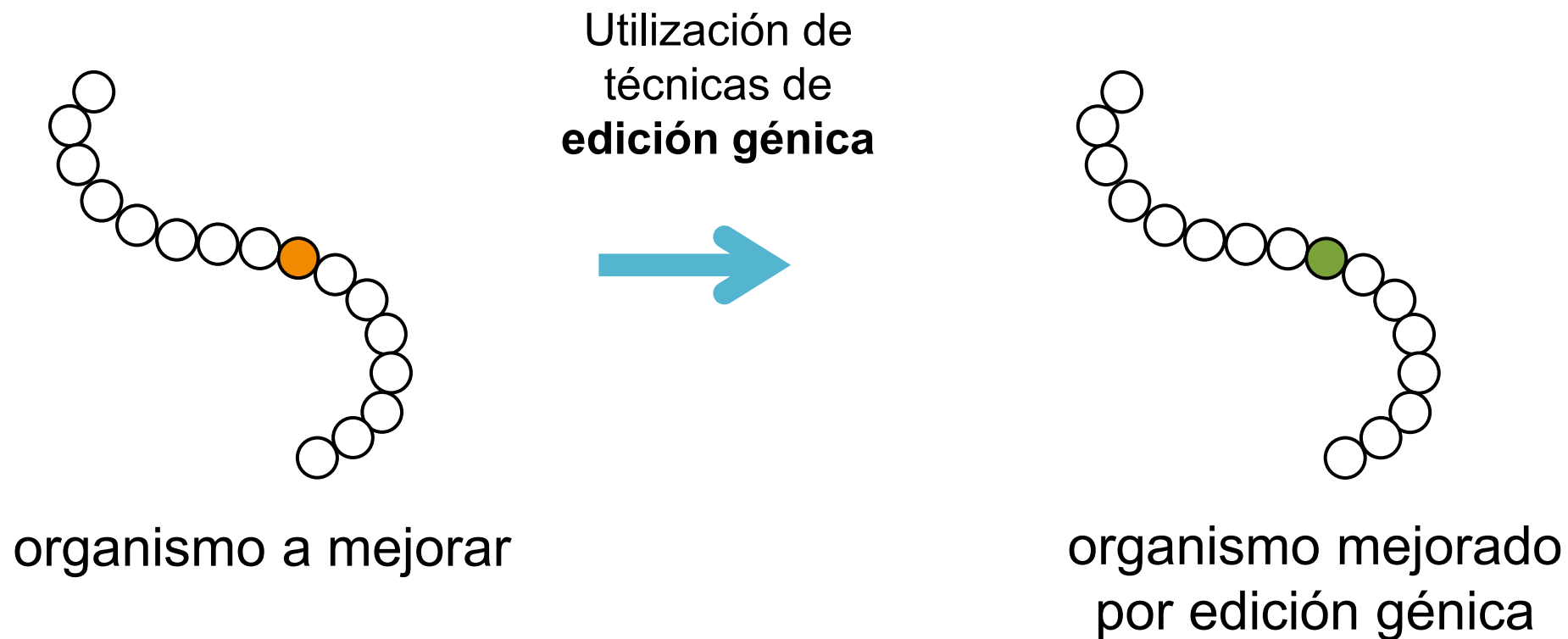


Edición génica



Edición Génica

Tecnología que permite inducir mutaciones en sitios puntuales del genoma



Edición génica: basada en el uso de enzimas nucleasas

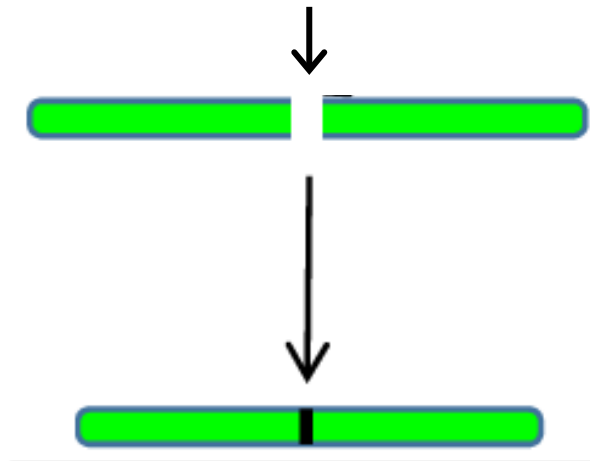
(Site-Directed Nucleases, SDN)



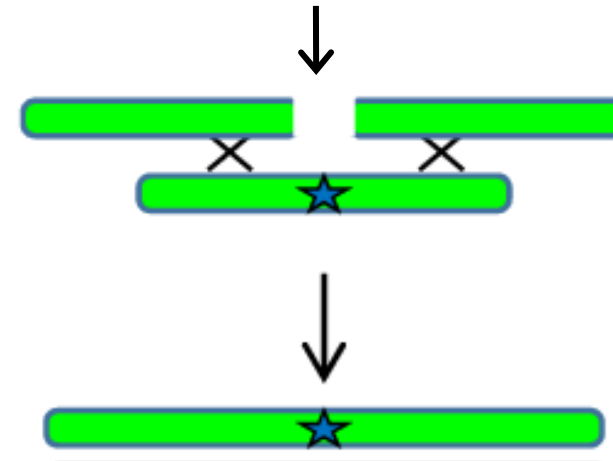
¿Cómo funciona?

- 1) La nucleasa se dirige a un sitio específico del genoma
- 2) Hace un corte en ese sitio
- 3) Los mecanismos de reparación de la célula reparan el “daño”, generando el cambio en la secuencia

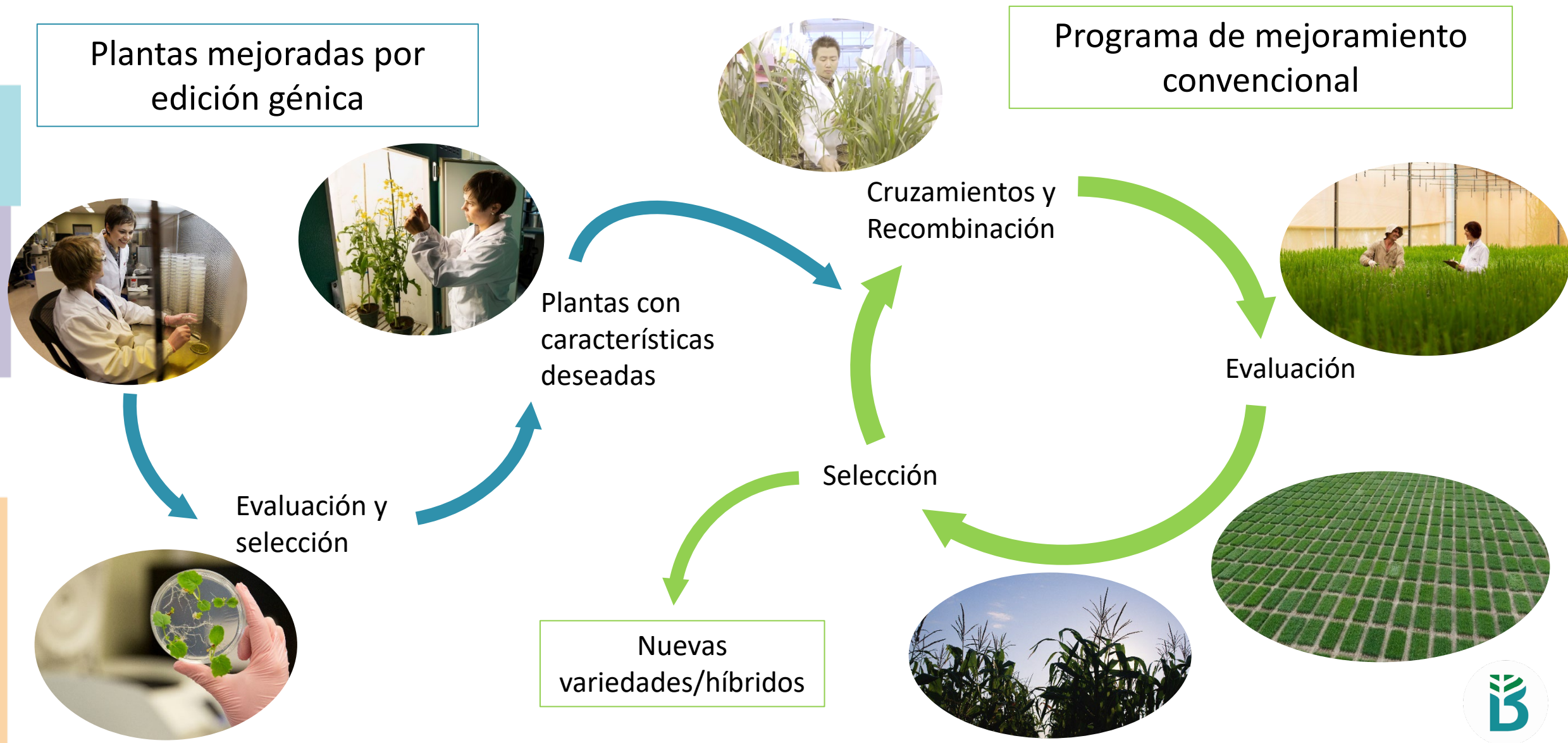
Recombinación no-homóloga



Recombinación homóloga



El logro de una planta editada es el principio



Mejoramiento genético - seleccionar en base a diversidad

Identificar la
variación genética
existente

Fenotipado

Mapas
genéticos

Marcadores
moleculares

Secuenciación
de genomas



Aumentar la
variación genética

Cruzamientos
dirigidos

Mutaciones
al azar

Mutaciones
dirigidas

Reconstrucción
Reemplazo de alelos

Extender la variación
genética más allá de la
especie

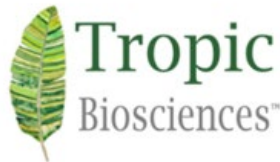
Genes nuevos -
transgénesis

Introducción precisa
de nuevos genes

La edición génica es una herramienta más del mejoramiento



Oportunidades de la EG: centros de investigación, empresas, consorcios



- Purdue University
- Chinese Academy of Sciences (CAS)
- Penn State University
- INTA Argentina
- Agricultural Research Service (ARS, USDA)
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
- University of Florida
- University of Nebraska
- ETH Zurich
- UC Berkeley
- UC Davis
- University of New Hampshire
- North Carolina State University
- Cornell University
- Kansas State University
- Instituto de Agricultura Sostenible (IAS, España)
- University of Idaho
- University of Bangladesh

(esta lista no es exhaustiva)



Desarrollos de edición génica

Reducción del pardeamiento enzimático



Champiñones resistentes a pardeamiento -
inactivación del gen de una oxidasa (PPO)



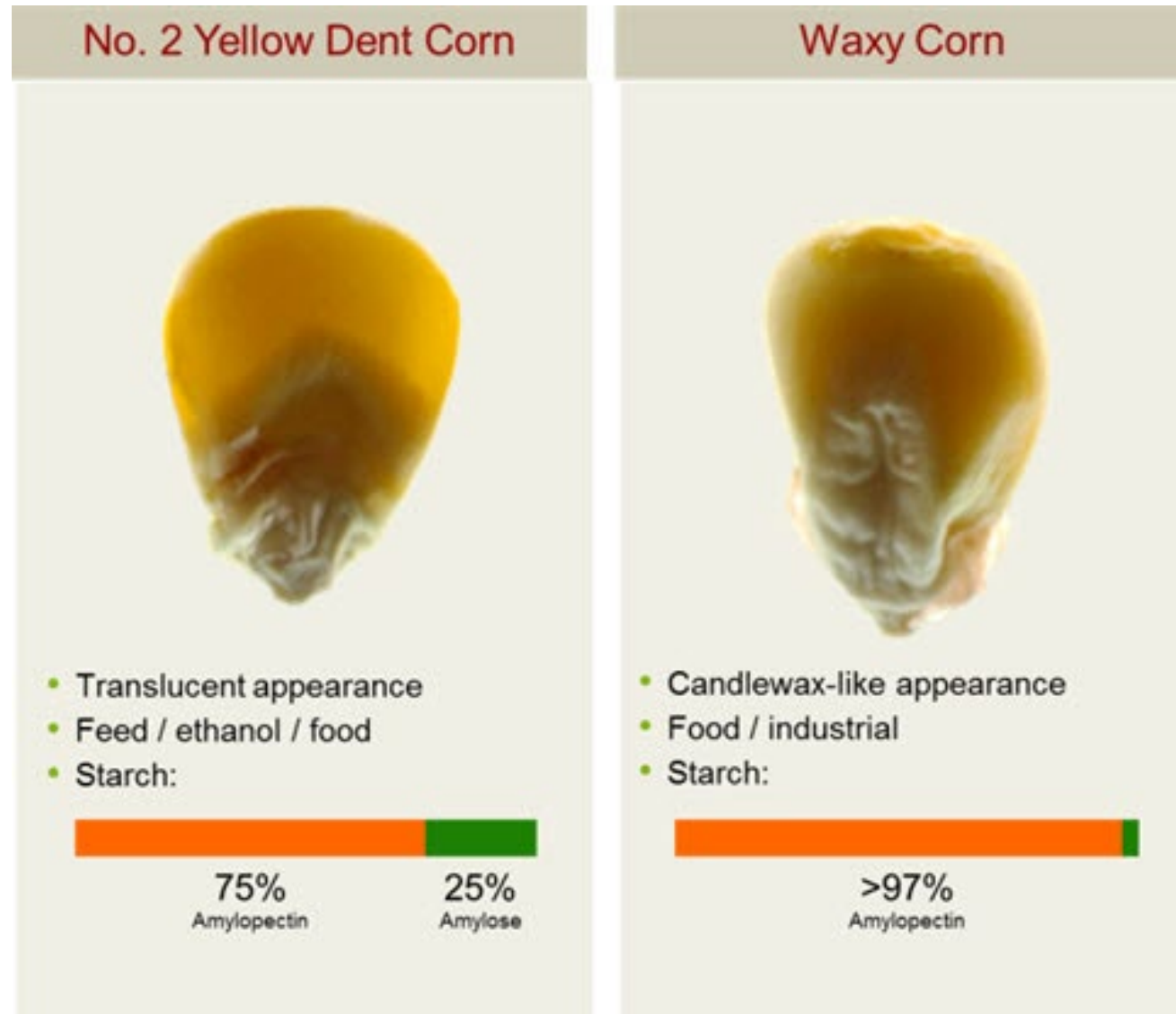
AGROBIOTECNOLOGÍA

Modifican el gen que provoca que la papa se ponga negra

Investigadores del INTA Balcarce editaron el genoma que causa el pardeamiento enzimático, altera las propiedades nutricionales y calidad de los tubérculos. Se trata de un logro para Sudamérica que despierta interés en procesos de industrialización.



Maíz *waxy* - ceroso



Maíz *waxy* (solo amilopectina)
- inactivación del gen *wx1* - no hay síntesis de amilosa

Tomado de www.pioneer.com



Mejoras en la calidad

Papa – menos pardeamiento, almacenamiento en frío

Maíz, mandioca – waxy

Tomate, banana, ananá – maduración retardada

Sorgo, mandioca, arroz – más almidón/composición almidón

Porotos – más digeribles y con mayor vida útil

Soja, canola, camelina, maní – composición de aceites más saludable

Tomate – más licopeno

Trigo – más fibra, menos gluten

Alfalfa – menos lignina

Café – menos cafeína

Papa – menos solanina



(esta lista no es exhaustiva)



Cultivos mejorados por edición génica: Mejoras en la calidad (acumulación de metabolitos de interés, alimentos funcionales)

June, 2022



nature
plants

BRIEF COMMUNICATION

<https://doi.org/10.1038/s41477-022-01154-6>

Check for updates

OPEN

Biofortified tomatoes provide a new route to vitamin D sufficiency

Jie Li¹, Aurelia Scarano², Nestor Mora Gonzalez³, Fabio D'Orso^{1,4}, Yajuan Yue¹, Krisztian Nemeth⁵, Gerhard Saalbach¹, Lionel Hill¹, Carlo de Oliveira Martins¹, Rolando Moran⁶, Angelo Santino² and Cathie Martin¹✉

Tomates editados para producir pro-vitamina D, logro de un equipo liderados por UK

<https://www.nature.com/articles/s41477-022-01154-6>



Características de interés agronómico

Resistencia a estreses abióticos:

Lechuga – calor

Arroz – salinidad

Maíz – sequía

Porotos - sequía



Resistencia a estreses bióticos:

Citrus - bacterias

Trigo, tomate - hongos

Pepino, banana – virus

Arroz - a tizón bacteriano



Más rendimiento:

Cebada – Trigo - Caña azúcar – Arroz

Tolerancia a herbicidas:

Soja – Lino - Arroz



(esta lista no es exhaustiva)



Resistencia a enfermedades

(*KO* de genes de susceptibilidad)

Ej. **Tomates** resistentes al mildiu/powdery mildew



En otros cultivos/enfermedades:

Trigo

Citrus

Arroz

Etc.

WT

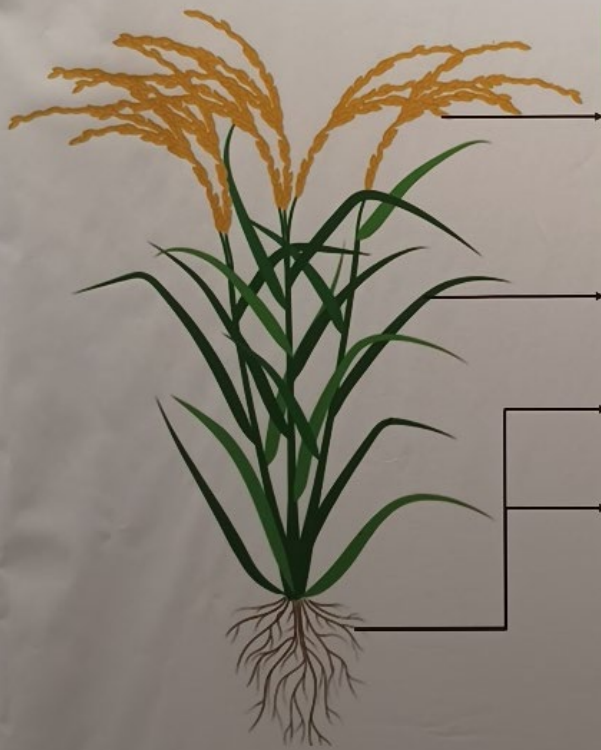
slmlo1



Genes del Arroz Editables con CRISPR para Aumentar Almacenamiento de Carbono y Rendimiento

S. Valdés, M. Selvaraj, J. Tohme & P. Chavarriaga

Plataforma de Edición de Genes. Alianza Bioversity International-CIAT. A.A. 6713, Cali, Colombia.
s.p.valdes@cgiar.org; p.chavarriaga@cgiar.org



Rasgo	Gen	Fenotipo
Rendimiento (número de granos)	GN1A	- Aumento de número de granos por panícula. - Aumento de altura, tamaño y número de flores por panícula ⁶
Eficiencia fotosintética	OsHXK1	Alta eficiencia fotosintética y alto rendimiento ⁷
Arquitectura de raíz	OsAUX1	Aumento de longitud de raíces primarias ⁵
Fijación de nitrógeno	CYP75B3 y/o CYP75B4	Acumulación de flavonoides en la planta y exudación por la raíz hacia el suelo para activar la formación de biopelículas de bacterias fijadoras de Nitrógeno ⁸



Llanura11
165.31.20.3

Líneas Editadas con CRISPR-Cas9 de la Variedad Colombiana de Arroz Llanura 11 Aumentan el Número de Granos

S. Valdés, D. Marín, G. Delgado, M. Prías, M. Selvaraj, J. Tohme y P. Chavarriaga

Plataforma de Edición de Genes. Alianza Bioversity International-CIAT. A.A. 6713, Cali, Colombia.
s.p.valdes@cgiar.org; p.chavarriaga@cgiar.org



Control Llanura 11

Número de granos llenos/planta: **1678**
Promedio de 7 plantas: 2399
Peso de 1000 granos: 27.9 g
Peso total de granos/planta: 50.2 g
Número de panículas: **16**

Planta editada #13 de la línea 165.31.20.3

Número de granos llenos/planta : **4552**
Promedio de 7 plantas : 3392.6
Peso de 1000 granos : 28.3g
Peso total de granos/planta : 114.2 g
Número de panículas : **36**

1º - Arroz

Tolerancia a
estreses abióticos
(salinidad)

Mayor
rendimiento

Tolerancia a herbicida

Calidad
(almidón, fragancia)

Uso eficiente de
nitrógeno

Resistencia a
enfermedades



2º - Trigo

Más fibra

Mayor
rendimiento

Resistencia a
enfermedades

Sin gluten

Mejor valor
nutricional



[Home](#) / [News & Opinion](#)

Gene-Edited Soybean Oil Makes Restaurant Debut

A Minnesota-based company reports the sale of a soybean oil engineered to have greater stability and no trans-fat.

Mar 13, 2019



[ABOUT US](#) ▾

[PRODUCTS WITH PURPOSE](#) ▾

[EXPERTISE](#) ▾

[INVESTORS](#) ▾

[NEWS/EVENTS](#) ▾

A collage of food ingredients including a loaf of bread, a bowl of pasta, and a salad with tomatoes and lettuce.

The Journey of Food Starts Here...

[About Us](#)

- **Soja - alto oleico (comercial)**
- Trigo - más fibra (lanzamiento 2022)
- Papa – almacenamiento en frío (pre-comercial)



Cultivos mejorados por edición génica: Mejoras en la calidad (acumulación de metabolitos de interés, alimentos funcionales)

Article | [Open Access](#) | Published: 01 August 2017

Efficient increase of γ -aminobutyric acid (GABA) content in tomato fruits by targeted mutagenesis

Satoko Nonaka, Chikako Arai, Mariko Takayama, Chiaki Matsukura & Hiroshi Ezura [✉](#)

Scientific Reports **7**, Article number: 7057 (2017) | [Cite this article](#)

Septiembre 2021

Sanatech Seed launches world's first GE tomato

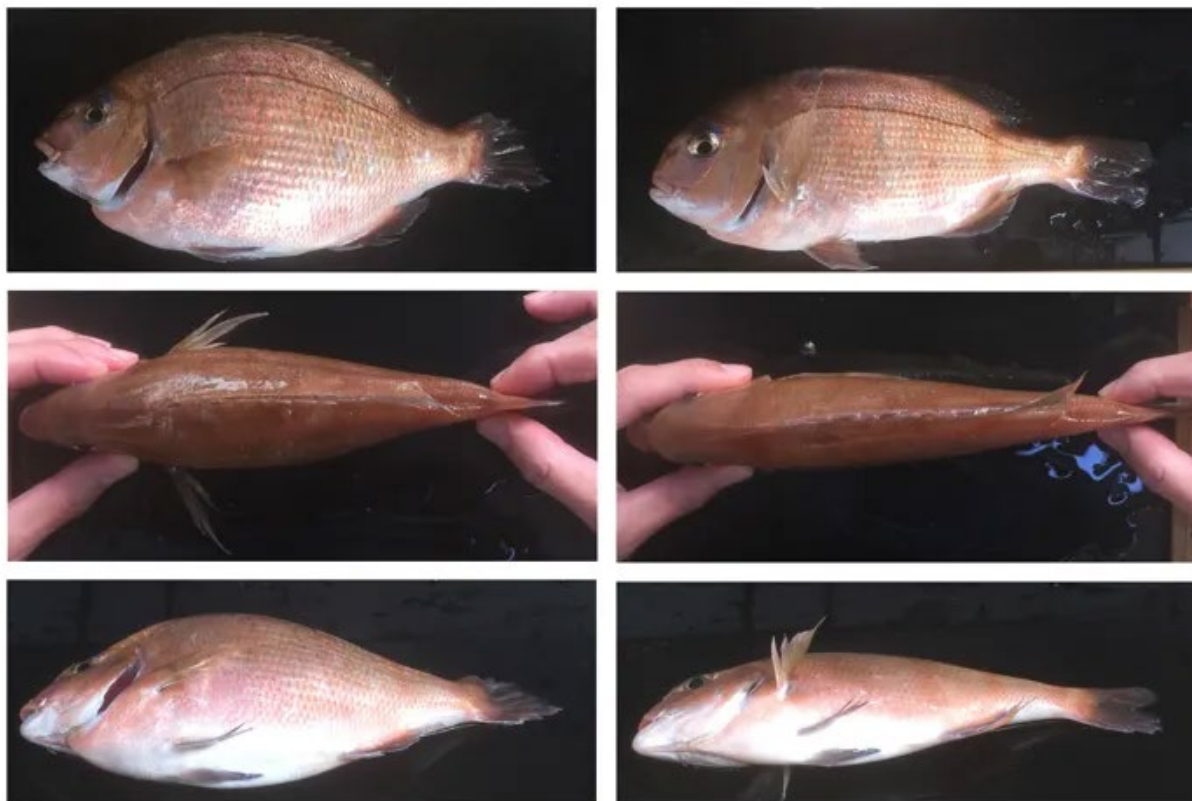
The company's gene-edited enhanced GABA tomato was developed using CRISPR/Cas9 technology



Contiene GABA (compuesto que se encuentra en el tomate que ayuda a la relajación y reduce la presión arterial) a un nivel de 4 a 5 veces mayor que el de un tomate convencional.



Animales mejorados por edición génica: Pargo japonés produce un 20% más de carne



Pargo japonés ("Madai" red sea bream) editado genéticamente (izquierda) comparado con versiones sin editar (derecha) © Dr. Masato Kinoshita, Universidad de Kyoto y Dr. Keitaro Kato, Universidad de Kindai

Gene-edited sea bream set for sale in Japan

• GENOMICS • BIOTECHNOLOGY

F

by The Fish Site
22 September 2021, at 3:38pm

News in Brief | [Published: 30 December 2021](#)

Japan embraces CRISPR-edited fish

[Nature Biotechnology](#) **40**, 10 (2022) | [Cite this article](#)

8723 Accesses | **2** Citations | **332** Altmetric | [Metrics](#)





El desafío es producir cada vez más y mejores alimentos en una superficie cada vez menor para alimentar a una población mundial en crecimiento

Necesitamos TODAS las tecnologías para una agricultura competitiva y sustentable



El mundo

evoluciona

¡Muchas gracias!

ArgenBio

Consejo Argentino para la Información
y el Desarrollo de la Biotecnología

Visítanos: www.argenbio.org

www.porquebiotecnologia.com.ar

Seguinos:



<https://www.instagram.com/argenbio/>



<https://www.linkedin.com/company/argenbio/>



<https://www.facebook.com/ArgenBio/>



<https://twitter.com/argenbiooficial>

Escribinos:



info@argenbio.org

