



CIBUS<sup>®</sup>

*Driving Sustainable Agriculture™*

# Aplicación de la Edición Genética en el Desarrollo de Caracteres en Arroz

Anna Borjas  
[aborjas@cibus.com](mailto:aborjas@cibus.com)  
Rice Research Agronomist

Martin Poveda  
[mpoveda@cibus.com](mailto:mpoveda@cibus.com)  
Sr. Director - Rice Business & Industry Affairs

June 12, 2024

Confidential and/or Trade Secret

Copyright © 2024 Cibus. All Rights Reserved / Cibus.com



- 180+ empleados ubicados en USA, Canada, Holanda y Reino Unido
- Especializados en edición genética de cultivos y microorganismos
- Lidera cultivos de interés: arroz, canola, alfalfa, trigo y soya
- Modelo de negocio: licencia de caracteres de interés a compañías de semillas a nivel global

# El Desafío...



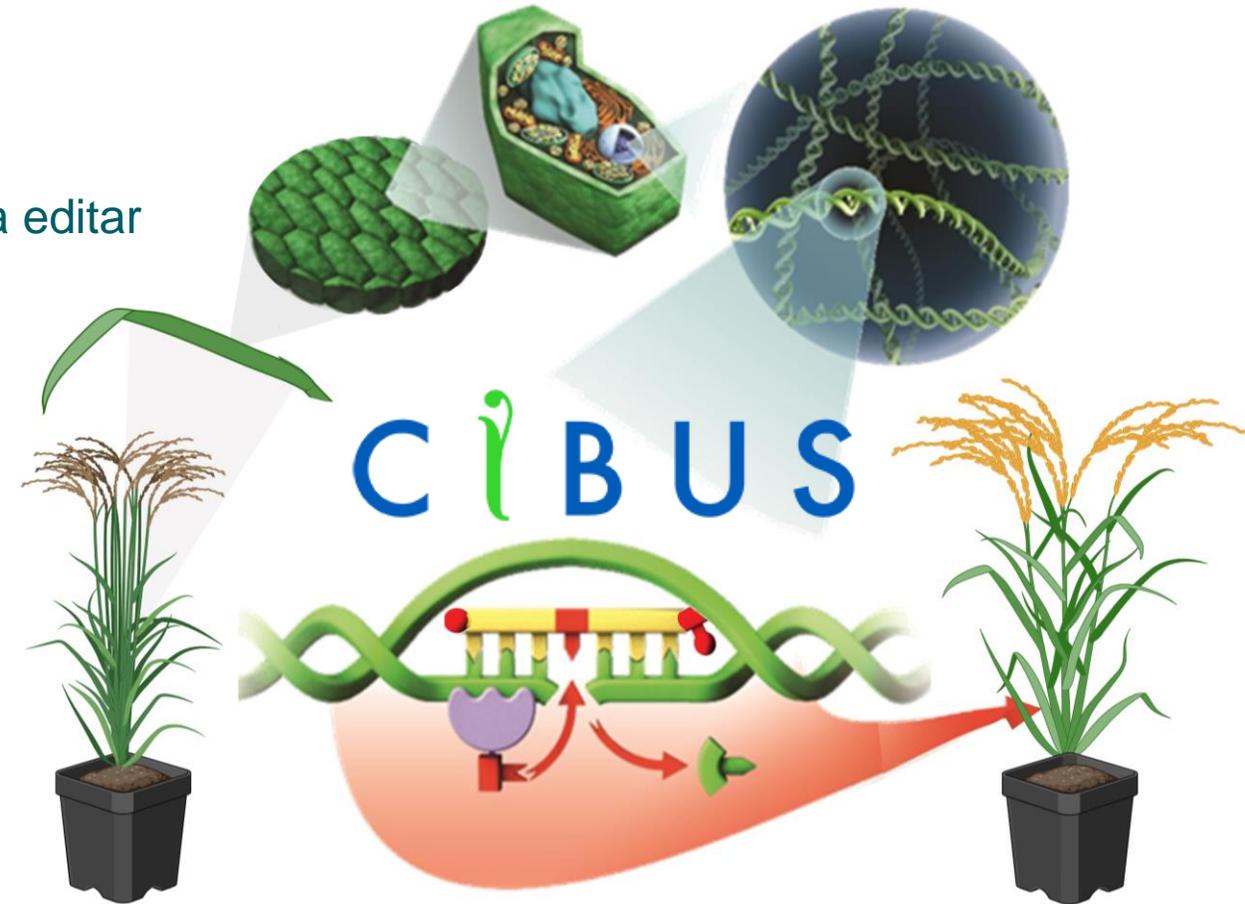
# Rapid Trait Development System™

RTDS® es un conjunto de tecnologías que permiten edición genética precisa



## Tecnologías esenciales

- Plataforma para cultivos
- Plataforma de descubrimiento de caracteres a editar
- Tecnologías de edición genética
- Tecnologías de genotipado
- Confirmación y validación de caracteres
- Proceso y producto final no-transgénico





# Resultados de la Edición Genética

Aprovechamiento de todas las capacidades de la tecnología **RTDS GRON**

TIPO DE EDICIÓN	RESULTADO	NUCLEASA	NUCLEASA + Cibus GRON
<p>Delección</p> <p>ATG <u>CTG</u> AGCA → ATG <u>---</u> GCA</p>	<p>Pérdida de la función</p> <p>Cambio en la expresión</p>	✓	✓
<p>Inserción</p> <p>ATG <u>CT</u> GAGCA → ATG <u>CCCTTTAGTCAGTCT</u> GAGCA</p>	<p>Pérdida de la función</p> <p>Cambio en la expresión</p>	✓	✓
<p>Sustitución (reemplazo de nucleótido)</p> <p>ATGC <u>T</u> GAGCA → ATGC <u>G</u> GAGCA</p>	<p>Cambio <b>preciso</b> a la función/actividad de la proteína</p>	NO	✓

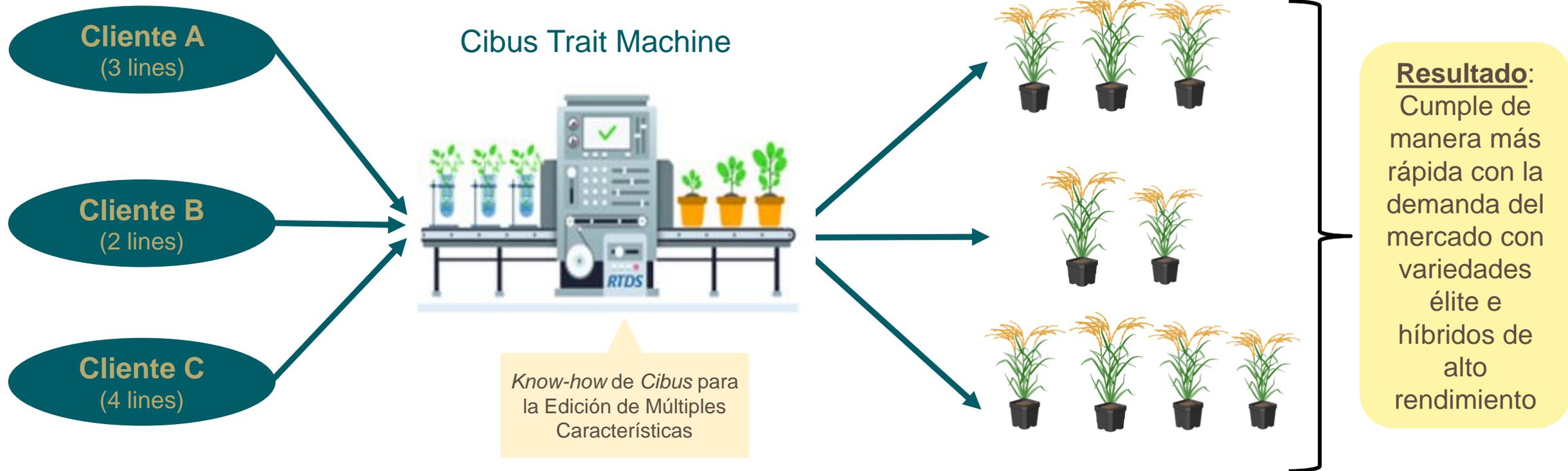


# Importante a Entender...

- **Todos los cambios** incluyendo las deleciones, inserciones y sustitución de bases **ocurren de manera aleatoria en la naturaleza**
- La edición genética realiza **los mismos cambios que ocurren en la naturaleza y que han sido utilizados por fitomejoradores**
- Las herramientas élite de edición genética como el **RTDS** son completamente no transgénicas
- La edición genética es solo una herramienta más que adiciona precisión y rapidez a un proceso natural
- La edición genética es una **herramienta sostenible que proporciona soluciones sostenibles**

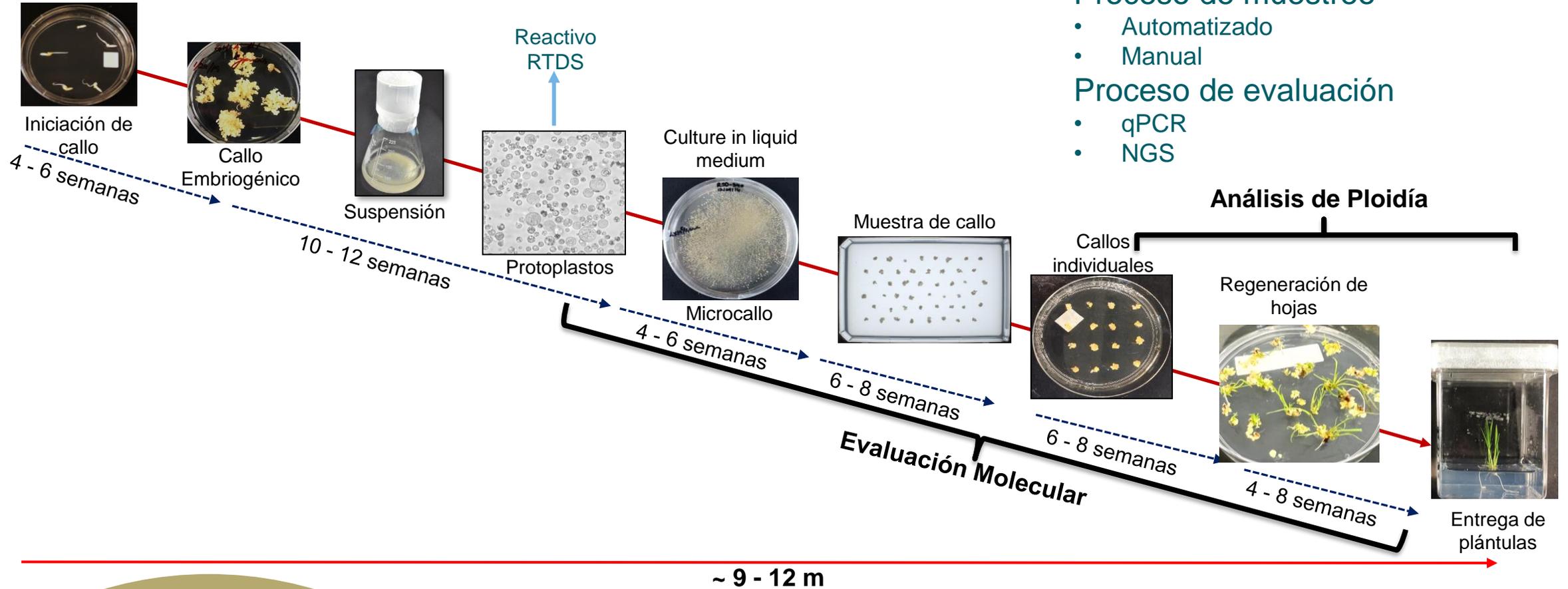
# Cibus Trait Machine™

Diferentes líneas élite de cada cliente con un set de caracteres obtenidos a través de edición genética





# Proceso RTDS® en Arroz



## Proceso de muestreo

- Automatizado
- Manual

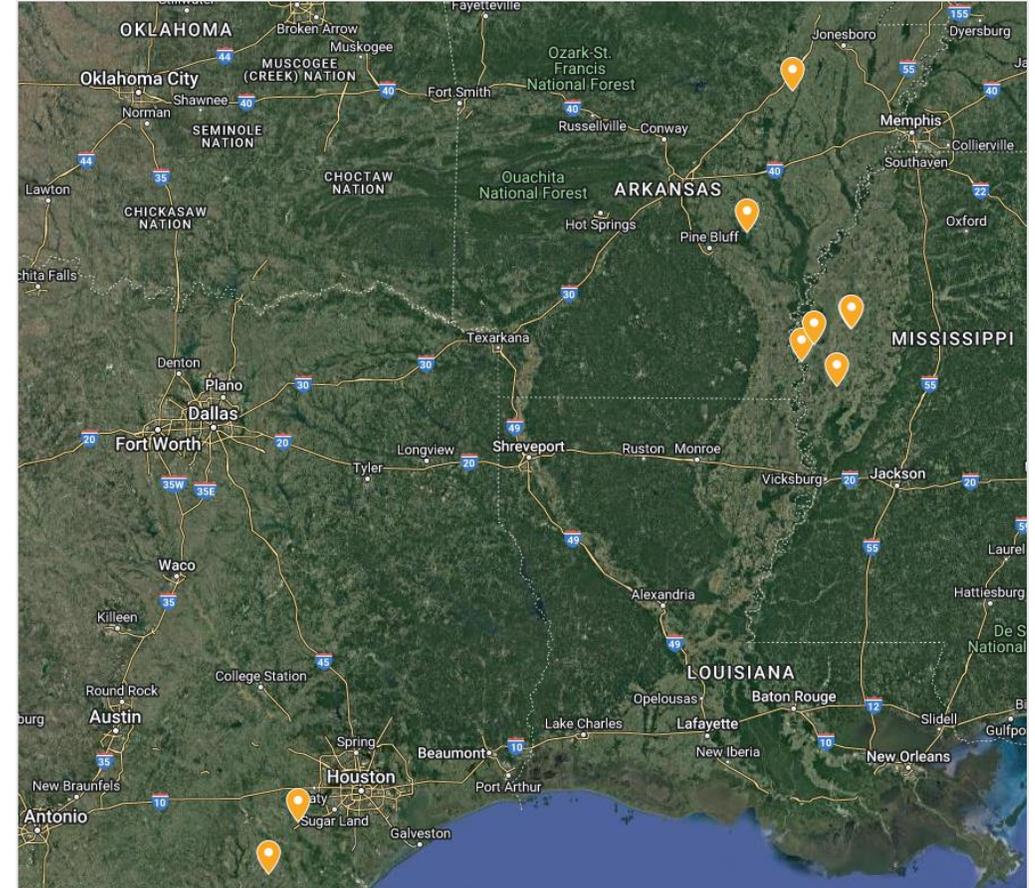
## Proceso de evaluación

- qPCR
- NGS

# Tolerancia a Herbicidas – Evaluación en Campo

## HT1 y HT3

- Grupo selecto de colaboradores realizan evaluación en campo – principalmente en Mississippi, Arkansas y Texas
- Colaboración para la evaluación de caracteres en campo se ha extendido a Universidades
- Parcelas barrera requeridas entre todos los tratamientos de HT1 y HT3
- Pruebas de campo realizadas principalmente en parcelas de investigación, a excepción de HT1 – parcela demostrativa



# HT1 – Perfil del Producto

## Descripción:

Arroz con tolerancia al herbicida HT1 aplicado pre-macollamiento a una dosis de 0.5-0.75 lb. ae/acre resulta en <10% fitotoxicidad y pérdidas no significativas en rendimiento.

## Beneficios:

- Reducción en el costo de control de malezas
- Modo de acción único en arroz que contribuye al manejo de resistencia de las malezas
- Excelente control de especies de malezas como ser *Echinochloa crus-galli*, *Leptochloa panicoides*, arroz rojo (*Oryza sativa*) y otras malezas de hoja ancha y ciperáceas

## Enfoque geográfico:

USA, Latinoamérica y Brazil

En etapas tempranas...



Testigo Conv. –1x– 10 DDA



Testigo editado – 10 DDA



1x – 10 DDA

En floración...



Testigo editado



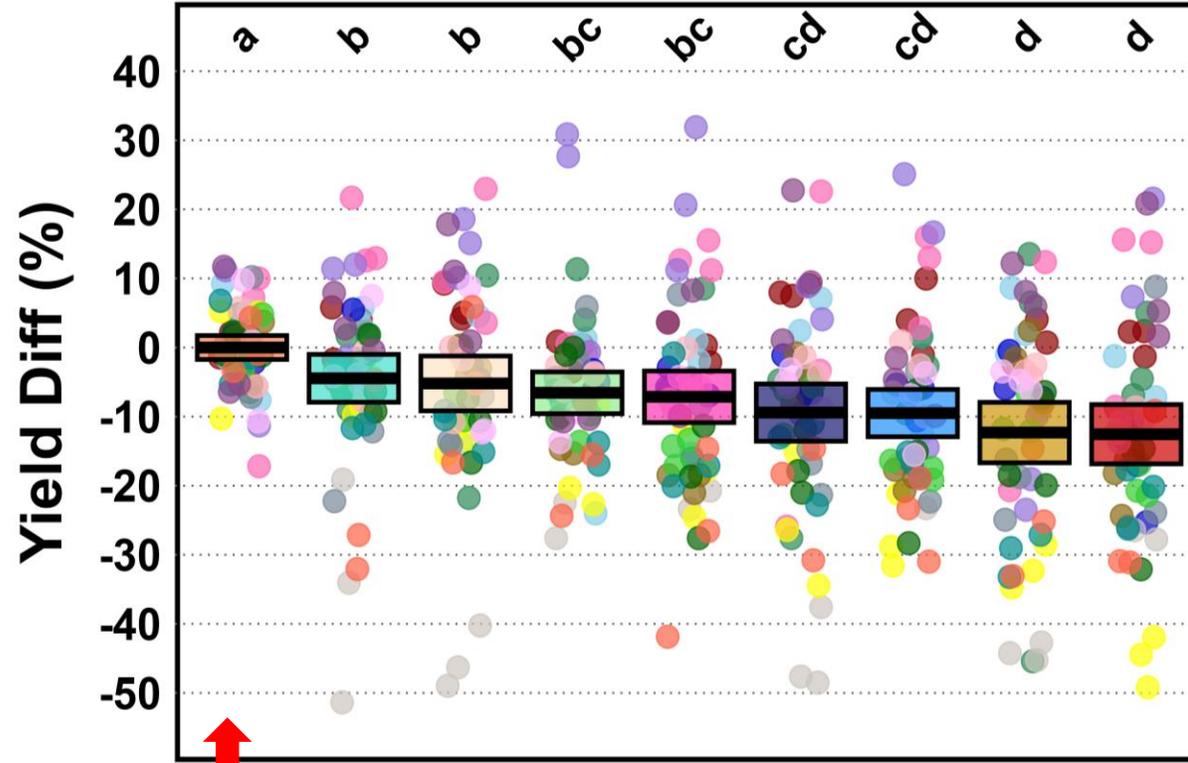
1x



2x

# HT1 – Rendimiento

Location Key		
FSK = Fisk Early	GSE = Greenville SF Silt Early	GNF = Greenville NF
STU = Stuttgart Early	GCE = Greenville SF Clay Early	GSL = Greenville SF Silt Late
BEF = Boyer East	FSK2 = Fisk Late	GCL = Greenville SF Clay Late
BSF = Boyer South	ST2 = Stuttgart Late	



## Treatment

- DMB4 UTC
- DMB4 ALB2029 0.50 lb 2-3 LF
- DMB4 ALB2029 0.75 lb 2-3 LF
- DMB4 ALB2029 0.50 lb 4-6 LF
- DMB4 ALB2029 0.75 lb 4-6 LF
- DMB4 ALB2029 1.00 lb 2-3 LF
- DMB4 ALB2029 1.00 lb 4-6 LF
- DMB4 ALB2029 1.50 lb 2-3 LF
- DMB4 ALB2029 1.50 lb 4-6 LF

## Treatment

- Location
- FSK22
  - GSE22
  - STU22
  - BSF23
  - GSE23
  - GCL23
  - FK222
  - GNF22
  - FSK23
  - STU23
  - FK223
  - GSL23
  - GCL22
  - LEL22
  - BEF23
  - GCE23
  - STU223

↑ = UTC

# HT3 – Perfil del Producto

## Descripción:

Arroz tolerante al herbicida HT3 a 6-8 fl oz/ac (2 lb/galón formulación) durante pre-macollamiento resulta en <10% fitotoxicidad y no pérdidas significativas

## Beneficios:

- Reducción en el costo del control de malezas en un sistema de manejo integrado comparado con productos existentes con modo de acción ACCase
- Provee excelente control de especies de malezas como ser *Echinochloa crus-galli*, *Leptochloa panicoides*, arroz rojo (*Oryza sativa*) y otras gramíneas anuales y perennes

## Enfoque geografico:

USA, America Latina y Brazil

En etapas tempranas...



Testigo Conv. - 1x -11 DAT



Testigo editado – 11 DAT



1x – 11 DDA

En maduración...



Testigo editado



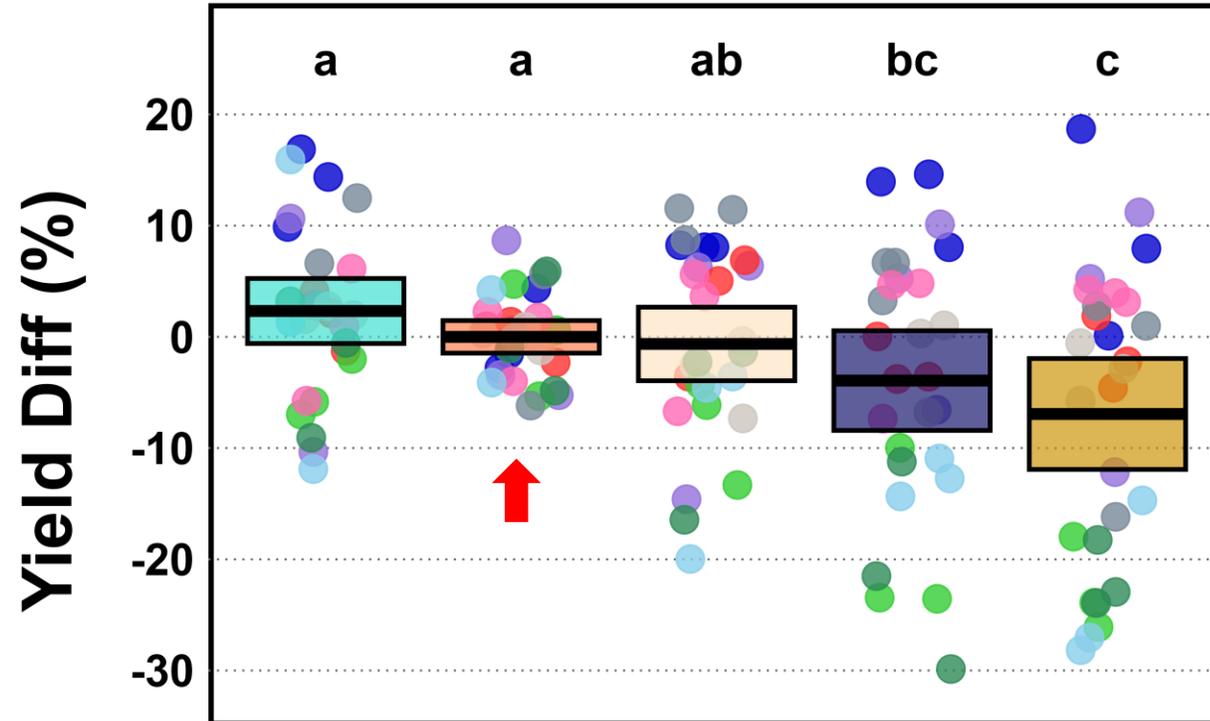
1x



2x

# HT3 – Rendimiento 2023

Location Key		
FSK = Fisk Early	GSE = Greenville SF Silt Early	GNF = Greenville NF
STU = Stuttgart Early	GCE = Greenville SF Clay Early	GSL = Greenville SF Silt Late
BEF = Boyer East	FSK2 = Fisk Late	GCL = Greenville SF Clay Late
BSF = Boyer South	ST2 = Stuttgart Late	



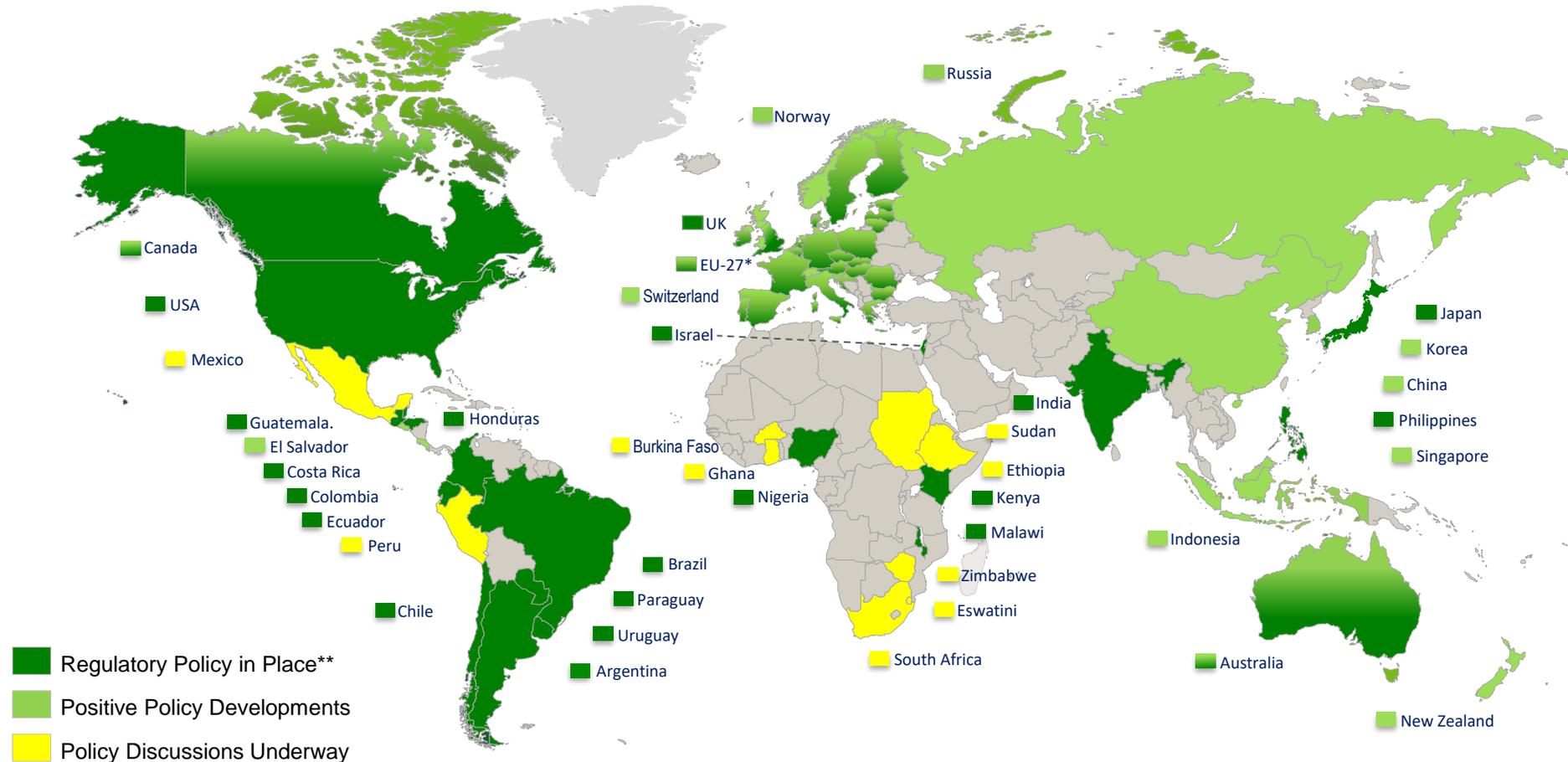
## Treatment

- AR90-12 ALB2027 6 oz 4-6 LF
- AR90-12 UTC
- AR90-12 ALB2027 8 oz 4-6 LF
- AR90-12 ALB2027 12 oz 4-6 LF
- AR90-12 ALB2027 16 oz 4-6 LF

= UTC

- Location
- FSK
  - BSF
  - GCE
  - FK2
  - GSL
  - BEF
  - STU
  - GSE
  - GCL

# Edición Genética: Avances en la Política Regulatoria Global



\*EU-27: Main body of NGT legislation agreed by Parliament with amendments subject to agreement with Council and Commission

\*\*Regulatory Policy in Place means that gene edited crops are regulated as conventional varieties and not GMOs.

Graduated colour indicates countries with regulatory policy in place with ongoing positive developments.



## En Resumen...

La edición genética en el desarrollo de caracteres en arroz ha sido implementado exitosamente

1. Tolerancia a herbicidas – dos diferentes modos de acción
2. Ediciones precisas al ADN
3. No-transgénico
4. Nueva herramienta para que los fitomejoradores puedan desarrollar de manera mas rapida nuevos productos
5. No arrastre de enlace ya que la edición genética realiza el “retrocruzamiento perfecto”
6. Los cambios realizados son idénticos a los que ocurren en la naturaleza y en fitomejoramiento convencional
7. Mayor aceptación entre agencias regulatorias a nivel global para considerar edición genética como una extensión del mejoramiento genético

***Cibus quiere continuar asociándose con la industria del arroz para discutir en detalle los beneficios y el uso de estas tecnologías avanzadas para proporcionar mejor arroz a productores y el mercado.***





CIBUS<sup>®</sup>

*Driving Sustainable Agriculture™*

**¡Gracias!**

Confidential and/or Trade Secret

Copyright © 2024 Cibus. All Rights Reserved / Cibus.com