

# Aprendizajes de la XII Conferencia Internacional de Arroz para América Latina y El Caribe (Arroz LAC 2015)



XII

Conferência Internacional  
do Arroz para América  
Latina e Caribe



HORIZONTES PARA A  
COMPETITIVIDADE

Eduardo **Graterol**

# Acerca de Arroz LAC 2015

- Desde 1976 el sector arrocero de LAC se reúne para revisar los avances científicos y tecnológicos del cultivo y para analizar cómo éstos contribuyen a resolver los grandes desafíos del arroz en la región.
- La XII Conferencia se realizó en Febrero 23 al 26 de 2015 en Porto Alegre, Brasil.
- Organizadores: Instituto Riograndense del Arroz - **IRGA** (Brasil), Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego – **FLAR**, Centro Internacional de Agricultura Tropical – **CIAT** y la Alianza Global para la Ciencia del Arroz - **GRiSP**.



XII Conferência Internacional  
do Arroz para América  
Latina e Caribe





# XIII Conferencia Internacional de Arroz para América Latina y el Caribe

HORIZONTES PARA LA COMPETITIVIDAD  
PORTO ALEGRE, BRASIL 23 A 26 DE FEBRERO DE 2015

## Información del evento

460 participantes  
30 países

158 trabajos técnicos presentados/enviados

30 conferencistas y moderadores

1.915 accesos a MAKADU  
1590 descargas

#ArrozLAC2015

57 contribuyentes

300 tweets

5,26 tweets por contribuyente

256 en español 40 en inglés 4 en portugués

Alcance estimado de 105.780 usuarios

Impactando 547.043 cuentas de Twitter

Fuente: Tweetbinder

## Destacado



### Conferencia + Visitada

Conferencia Magistral: Visión global para la investigación en arroz  
Robert Zeigler

### Conferencia + Descargada

Mercado mundial arrocero: Perspectivas y consideraciones para América Latina y El Caribe  
Alvaro Durand-Morat



## Agradecimientos

Realización



Patrocinadores



Promoción



Apoyo



# Temas tratados en Arroz LAC 2015

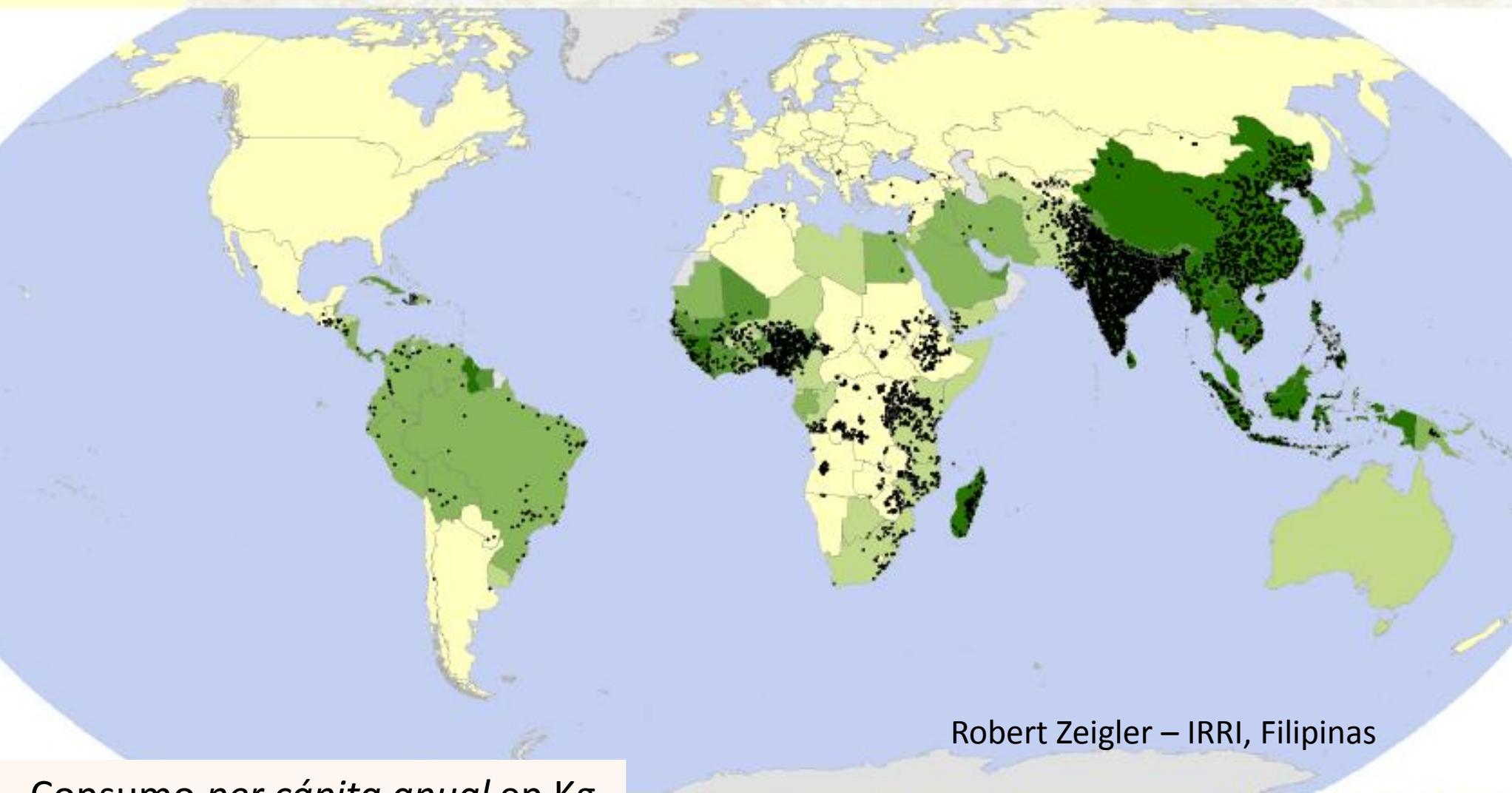
1. Las nuevas fronteras del mejoramiento genético del arroz
2. Manejo del cultivo y adopción de tecnologías
3. Desafíos ambientales de la producción de arroz
4. Valor agregado y nuevas oportunidades de mercado
5. Alianzas para la competitividad



XII Conferência Internacional  
do Arroz para América  
Latina e Caribe



# Consumo mundial de arroz *per cápita*



Robert Zeigler – IRRI, Filipinas

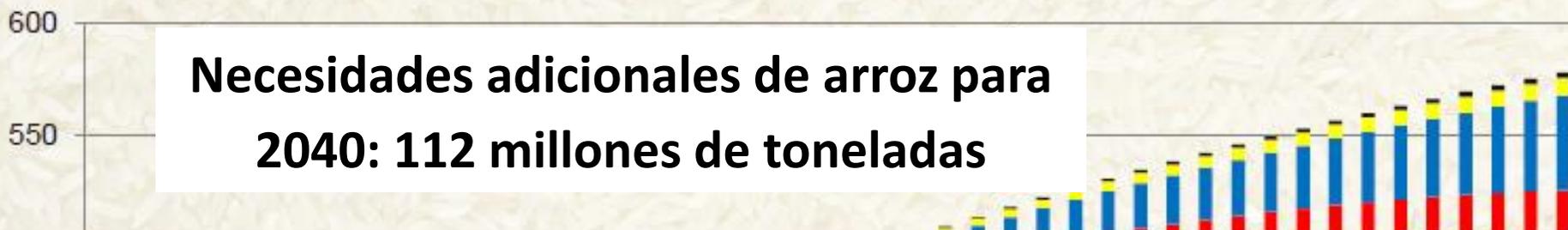
Consumo *per cápita* anual en Kg  
(FAO, 2011)



Cada punto representa 250.000 personas que viven en pobreza (1,3 MM), con US\$ 1,25 o menos por día (Banco Mundial, 2012)

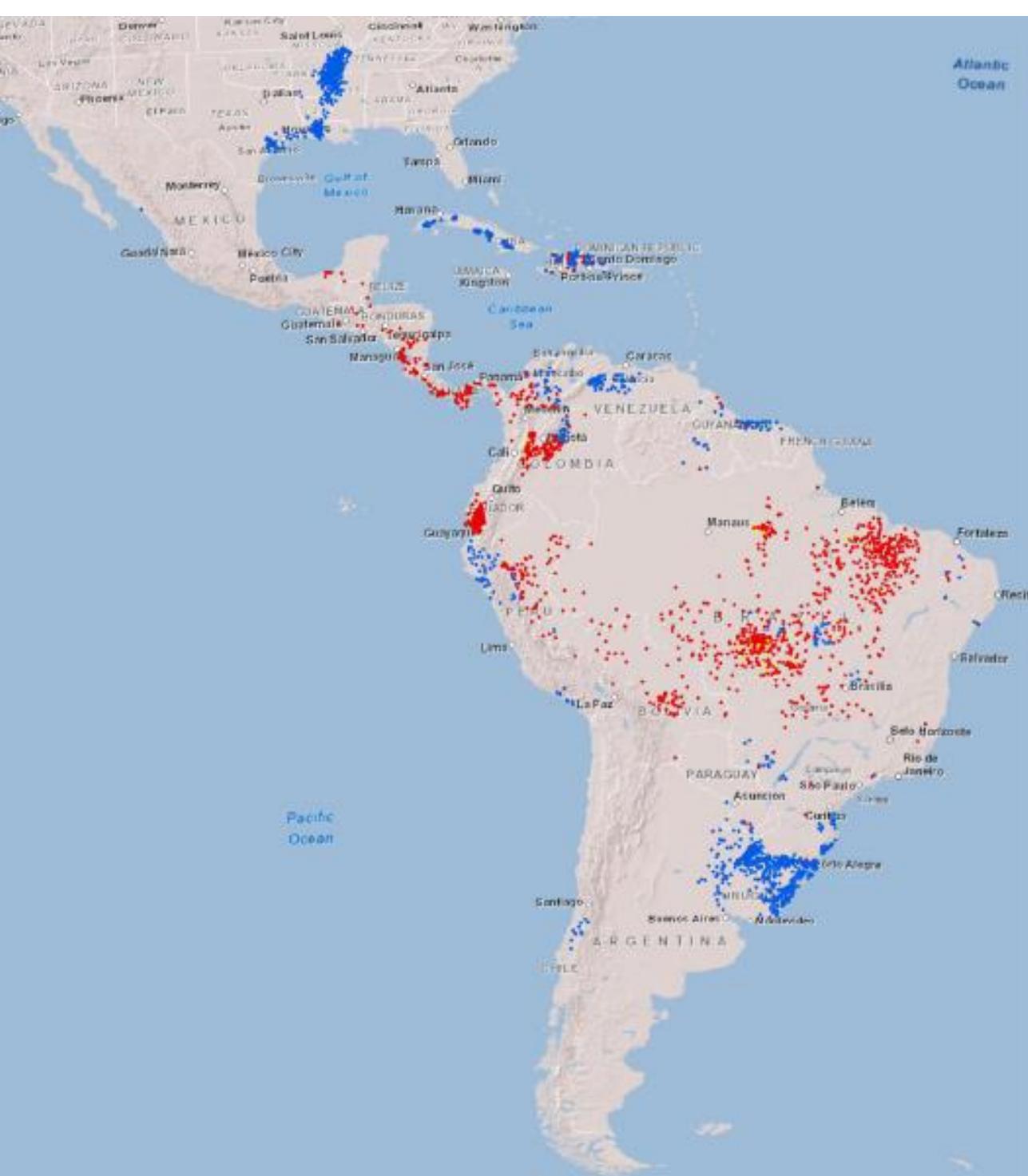
# Incremento de la demanda mundial de arroz (Estimado en 2014)

Million tons milled rice



**Los rendimientos están creciendo, pero aún la tasa de crecimiento está por debajo de lo que se requiere**





# Área cosechada de arroz en América Latina y El Caribe en el año 2014: 5,5 Millones de Hectáreas

Un punto = 2.500 has

- Riego
- Secano

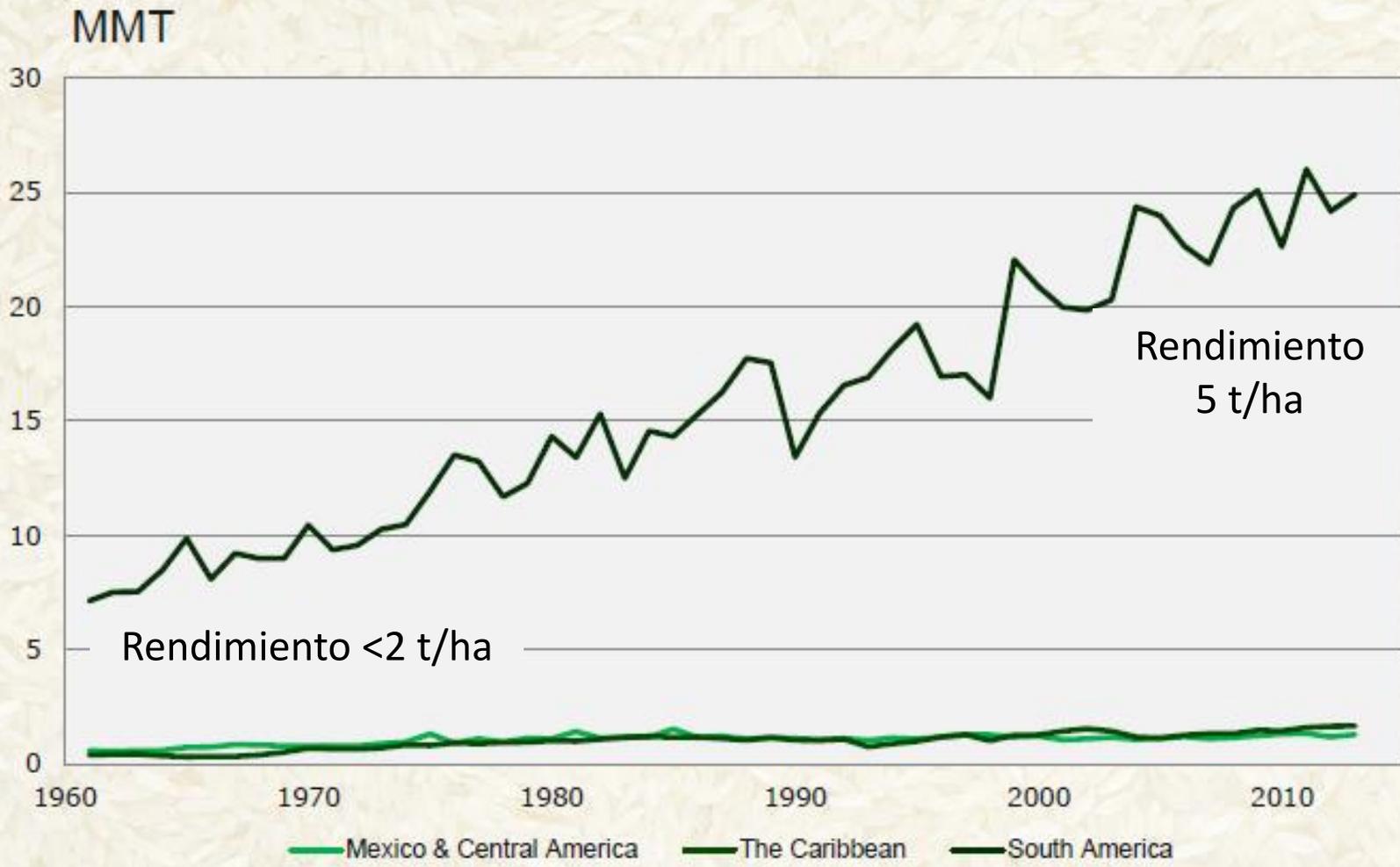
Source: Rice Almanac, 4<sup>th</sup> Edition. Global databases need continuous collaboration across GRiSP partners to ensure that they accurately depict evolving and dynamic rice systems.

# Área cosechada de arroz en América Latina y El Caribe

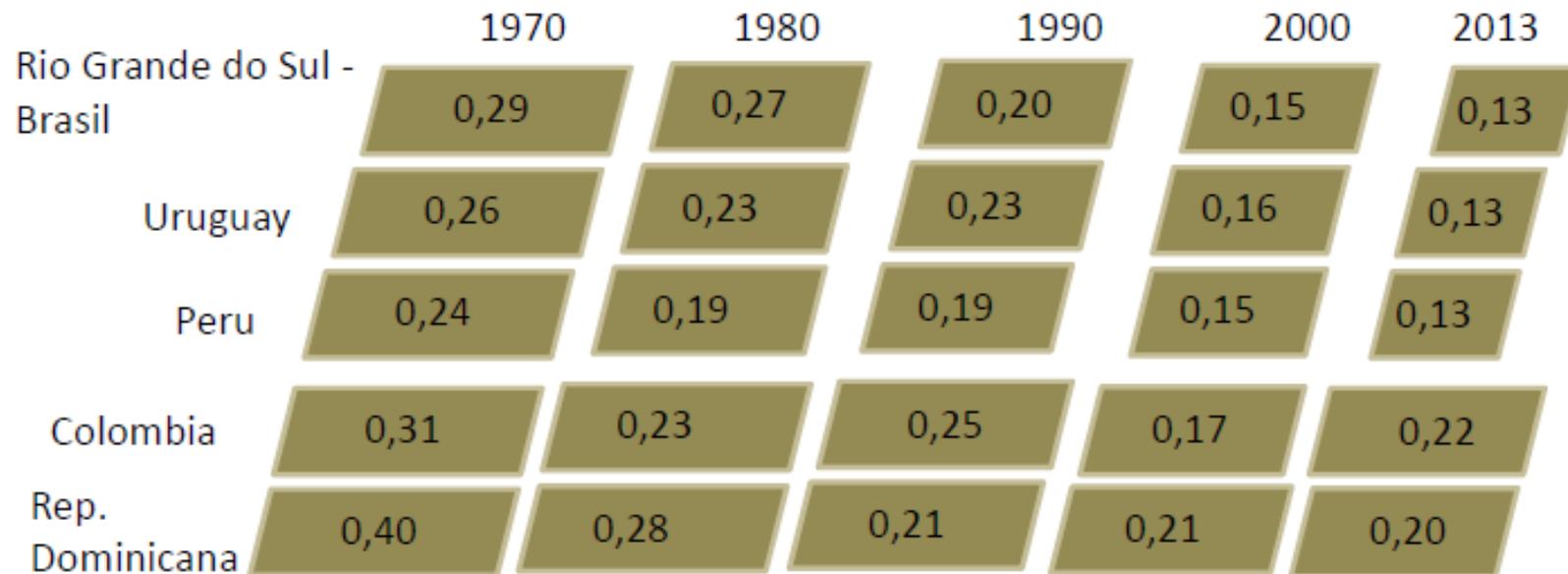


Robert Zeigler – IRRI, Filipinas

# Producción de arroz en América Latina y El Caribe (ALC)



# En America Latina, el area requerida para producir una tonelada de Arroz se ha reducido notablemente.



Fuente: FAOstat,  
cálculos propios

# Dr. Peter Jennings (IRRI, CIAT, y FLAR), un pionero y visionario del mejoramiento genético del arroz



Edgar Torres– CIAT, Colombia

No. de inscripción: 4

Fecha: Marzo 11, 1971

Nombre y/o No. de la variedad o híbrido: CICA4

Creador: ICA-CIAT

Lugar: Palmira

Especialistas: Peter R. Jennings  
Manuel Rosero  
Elías García  
Joaquín González  
José Nieto  
Henry Silva  
José I. Giraldo

Adaptación: Altura sobre el nivel del mar: 0 - 1,200 m  
Recomendada para condiciones de riego y de secano, y para zonas donde oscila la temperatura.

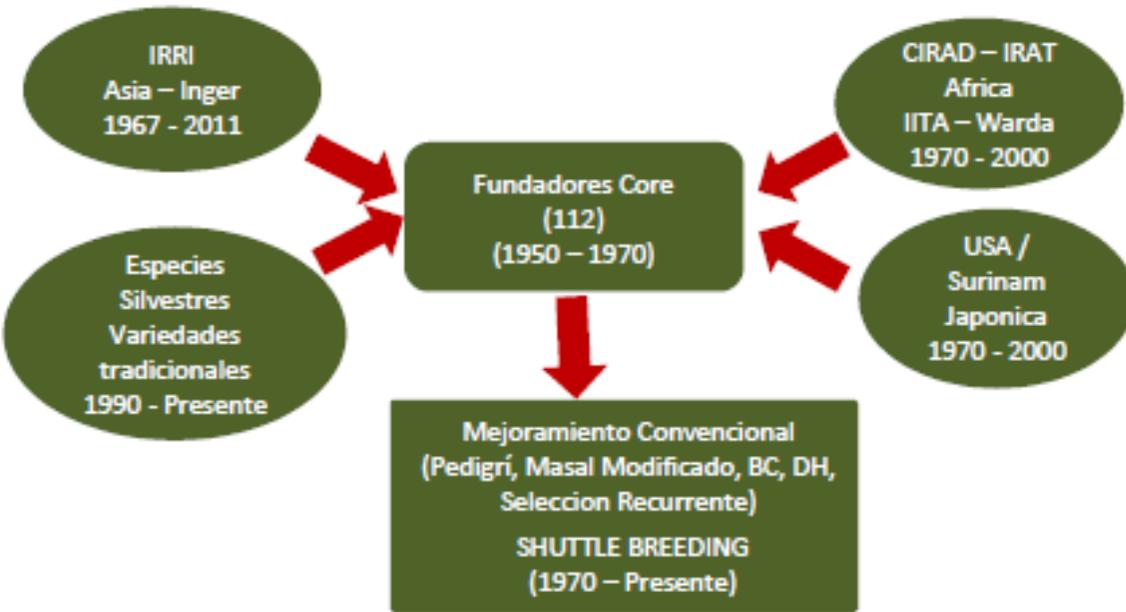
Rendimiento Experimental kg/ha: 6,000 - 8,000

Período vegetativo (días): 120 - 140

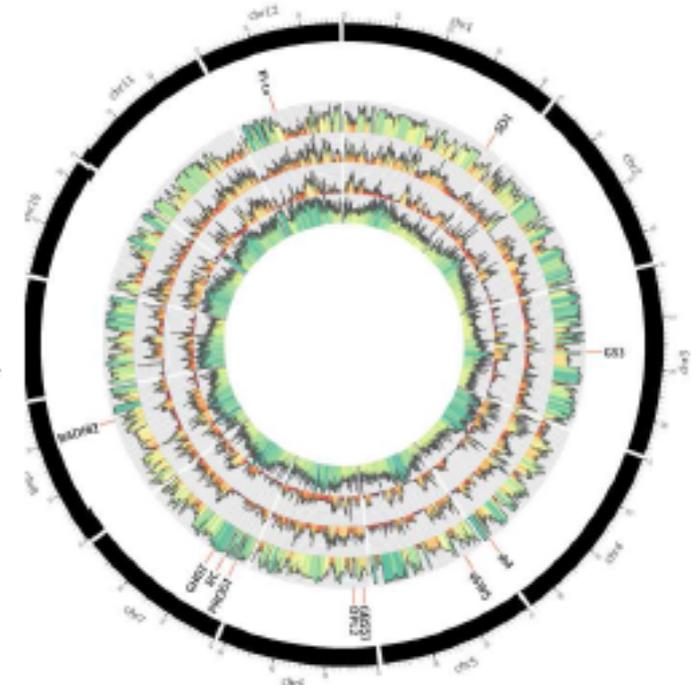
Características de la semilla: Color blanco amarillento.  
Tamaño: a) largo: 8-10 mm  
b) ancho: 2-3 mm  
Forma: grano largo, pubescente y sin arista  
Peso de 1,000 granos: 22.5 gm  
Período de reposo: a) inicial: 50%  
b) duración: 3 semanas  
Temperatura de gelatinización: intermedia  
Contenido de almidón: 27%  
Excelente calidad de molinería.  
Buena calidad de cocina (grano seco y suelto después de cocinado).

Comportamiento con relación a enfermedades y plagas: Sogata: resistente  
Barranador del tallo: moderadamente resistente  
(Elatocya saccharalis (Fabr.))  
Hoja blanca: resistente  
Bronze o Añublo: susceptible a varias razas  
(Pyricularia oryzae Cav.)  
Mancha lineal: resistente  
(Cercospora oryzae)  
Anaranjamiento: moderadamente resistente  
Podrición de la Vaina: moderadamente resistente

# Desarrollo de un germoplasma único



Durante años los mejoradores de CIAT, Programas Nacionales y FLAR han ensamblado un germoplasma único adaptado a siembra directa



genome-wide diversity patterns for sequenced cultivars of indica and japonica. Moving from within to out: 1) Density of repeat elements (0% - 100%). 2) Diversity within japonica (0 - 10). 3) Diversity within indica (0 - 10). 4) Pairwise  $F_{st}$  between indica and japonica (0 - 1). Diversity is estimated as the average number of site differences per kbp. Green colors indicate large values for each category, red colors indicate values close to 0. Lines related to selective sweeps are outlined with red lines.

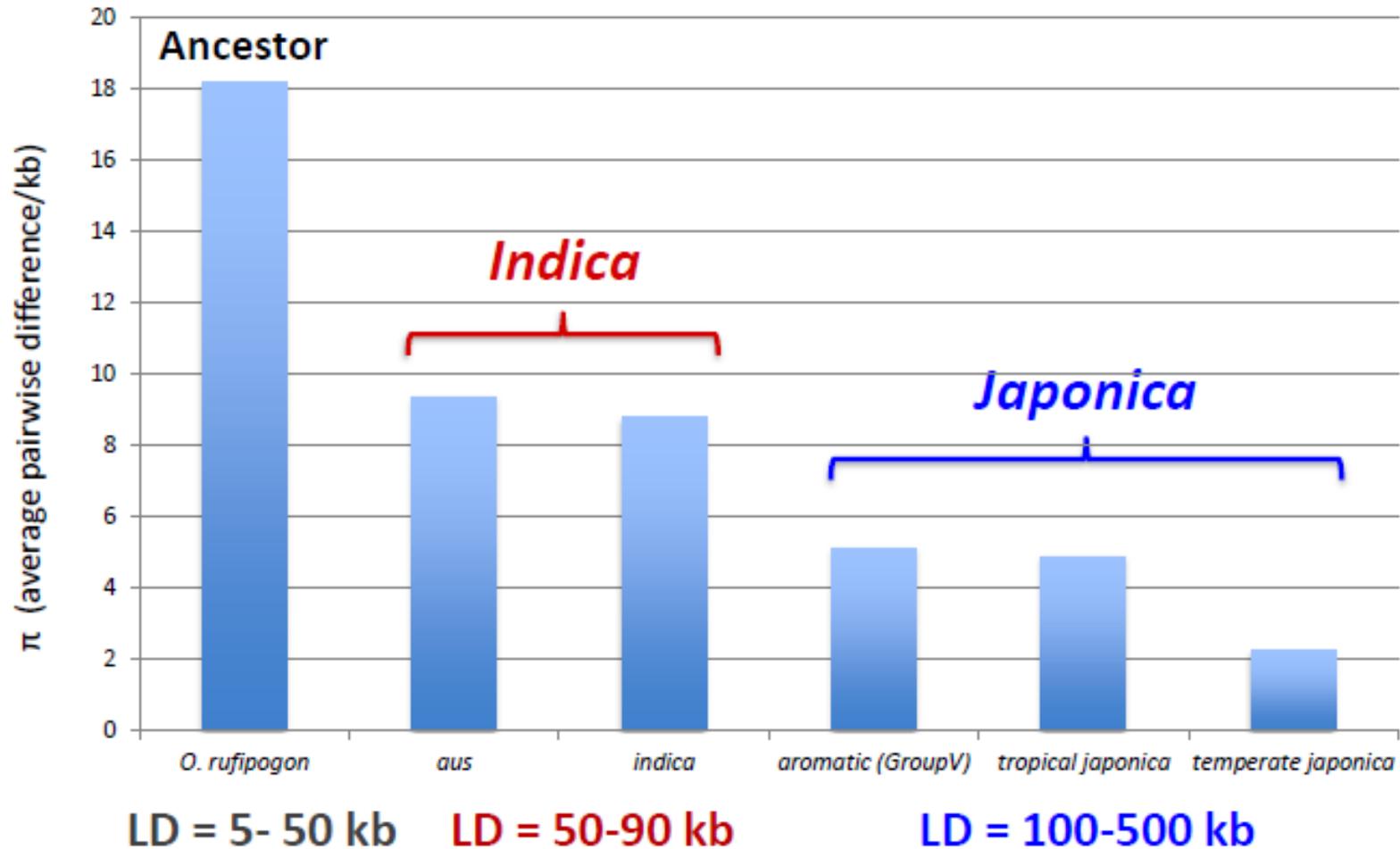
A photograph of a lush green field of rice plants. The plants are tall and dense, with some purple flowers visible in the foreground. The text is overlaid on the top half of the image.

**El acceso a diversidad genética es  
esencial para la 'sostenibilidad' del  
negocio**

**Federico Cuevas, República Dominicana**

# ¿Cuánta diversidad genética hay en el arroz y dónde se encuentra?

Re-secuenciación de 125 genomas de arroz = > 16 M SNPs



Susan McCouch, Cornell University - U.S.A.

Funded by the Rice SNP Consortium, [www.ricesnp.org](http://www.ricesnp.org); Computational analysis by Mark Wright

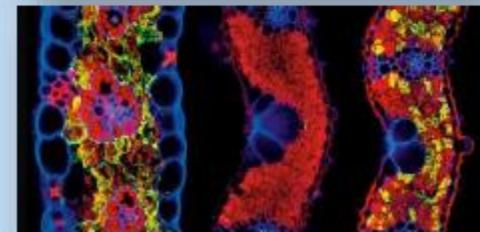
# Los desafíos de la “fenómica”

## Objetivos

- Alto desempeño y de bajo costo
- Bajo error experimental
- Buena correlación con las condiciones de campo

## Instalaciones

- Plataformas de fenotipificación
- “hot spots” para limitantes específicas
- Ambientes de evaluación homogéneos



# La revolución verde del arroz en Asia (RV 1.0)

## 1960s

- Rendimiento aprox.  $1,5 \text{ t ha}^{-1}$
- Se predijeron hambrunas devastadoras

## Actualmente

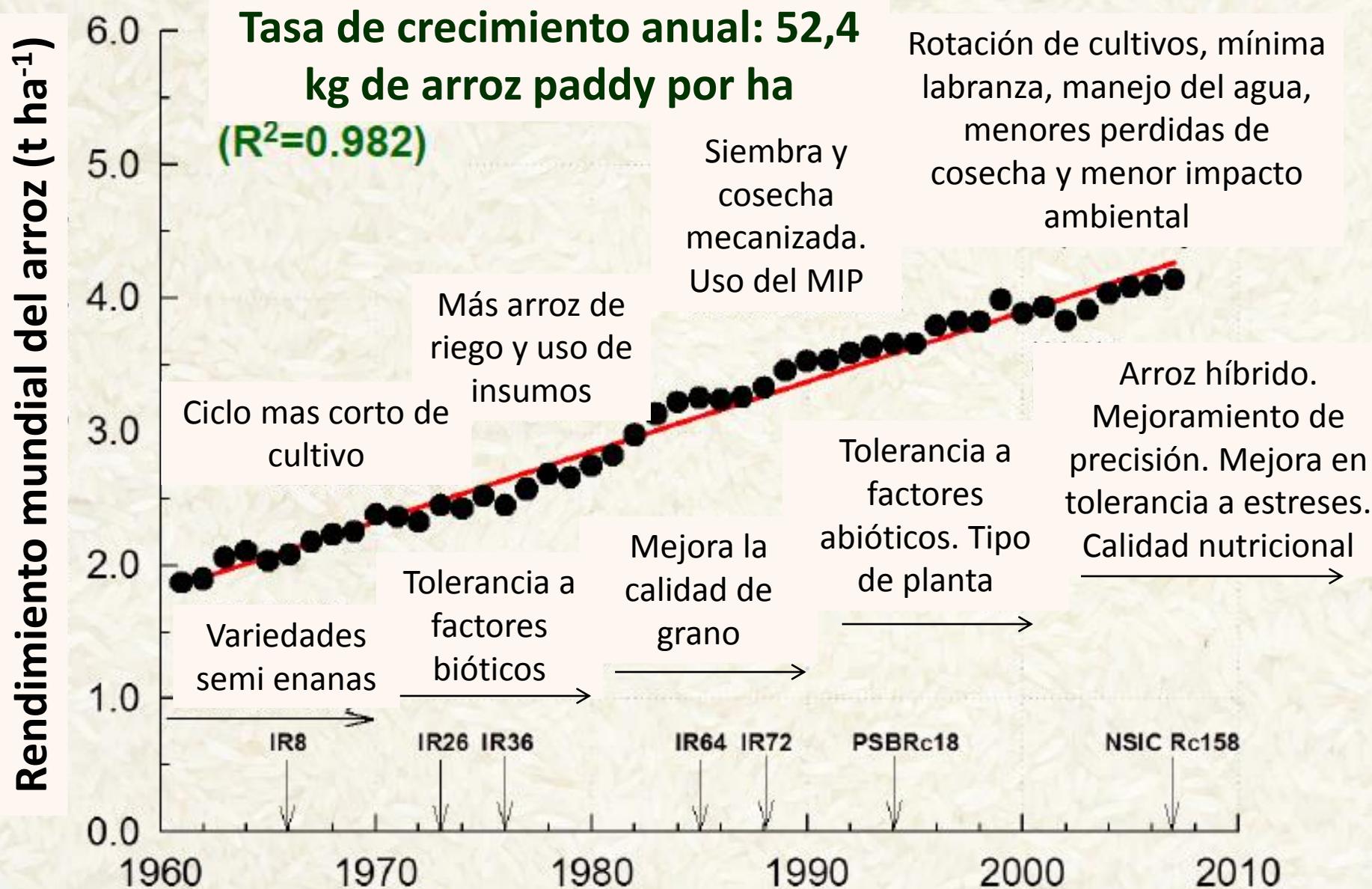
- Rendimiento aprox.  $4,0 \text{ t ha}^{-1}$
- Crecimiento económico



Variedad de arroz IR8 fue el detonante de la revolución verde que salvó millones de personas de la hambruna

Un ejemplo de cómo la ciencia hizo lo que muchos no creían posible

# Evolución de la revolución verde (RV 1.0)



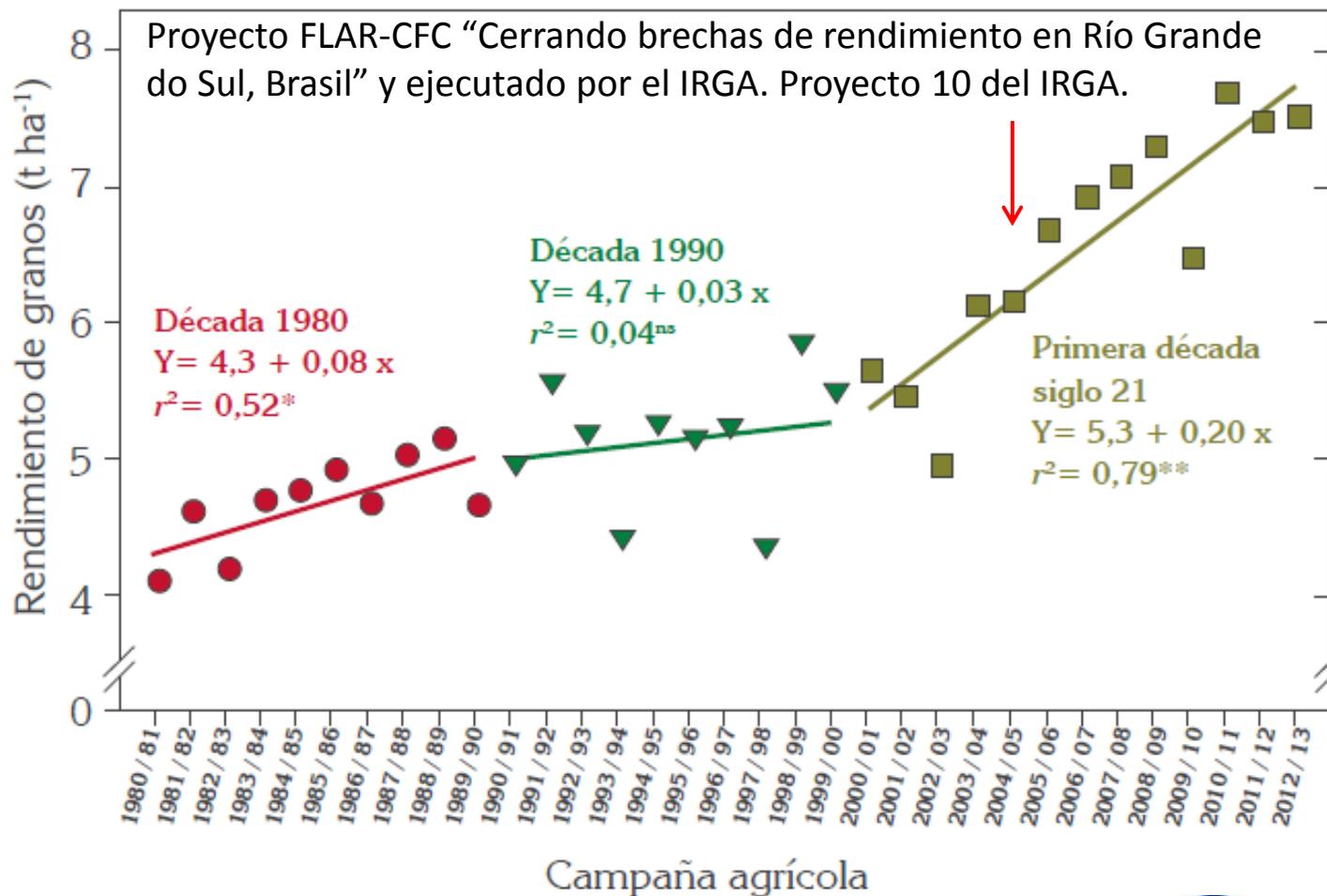
# Está en proceso la segunda revolución verde del arroz (RV 2.0)

- Se complementa la genética con la biología molecular, la fisiología de las plantas y el manejo agronómico
- Aprovecha la capacidad de los análisis computacionales y sensores remotos para modelar sistemas y vincular procesos a diversas escalas
- De manera proactiva se vincula con las políticas y la socioeconómica agrícola para lograr el desarrollo tecnológico

# Y se trabaja para la tercera revolución verde del arroz (RV 3.0)

- Se transformará la maquinaria fisiológica de la planta de arroz
- Se comprenderá mejor el ambiente y el desempeño de las variedades ante su variabilidad
- Se estudiará con mejores herramientas los mercados para garantizar los suministros y la satisfacción de las necesidades de los consumidores

# Evolución del rendimiento de arroz en Río Grande Do Sul, Brasil 1980/81 hasta 2012/13



- Variedades mejoradas
- Preparación de suelos anticipada
- Usar taipas
- Bajas densidades de siembra.
- Siembra en una época oportuna.
- Control temprano de malezas
- Lámina de agua temprana
- Adecuación de la fertilización



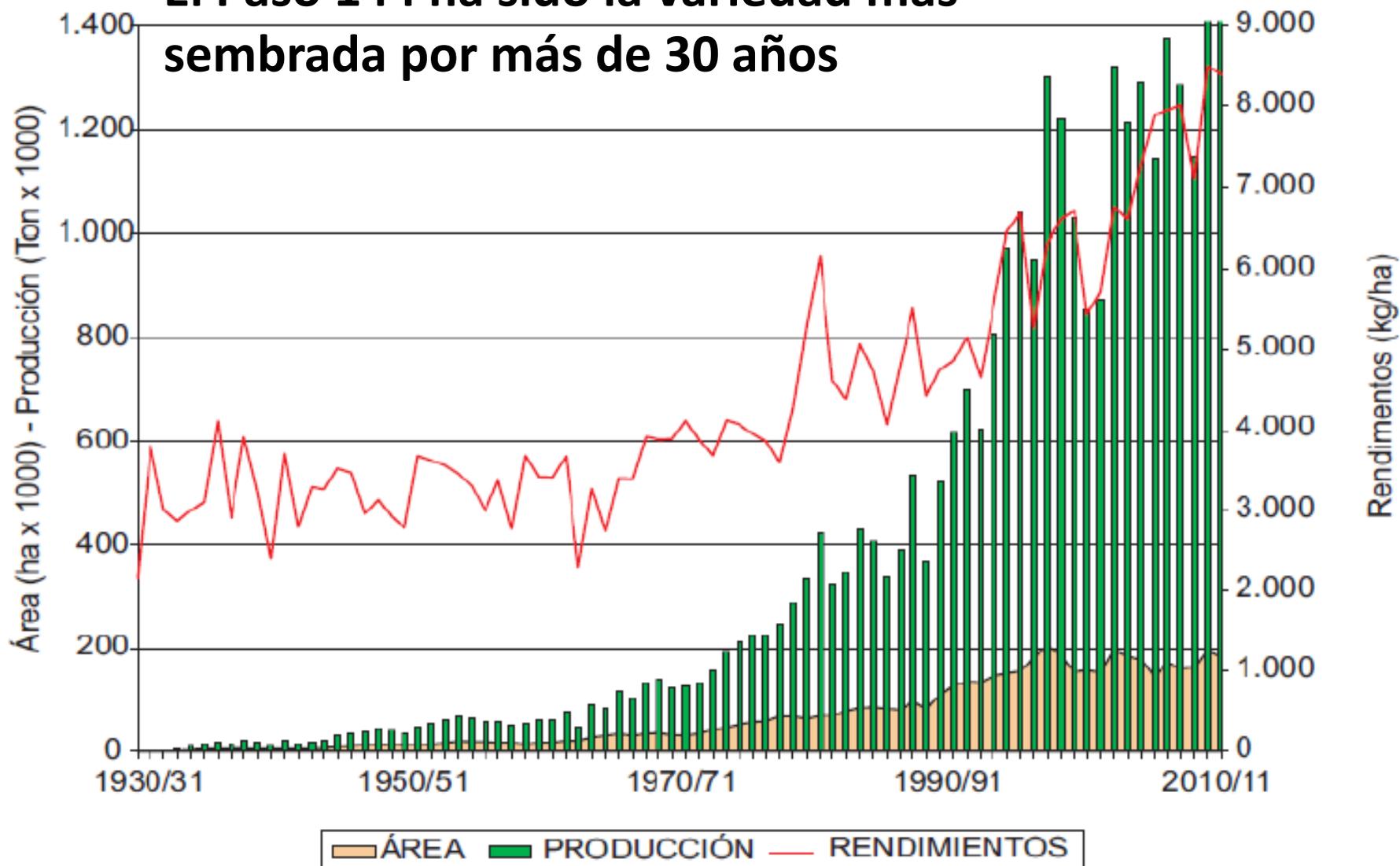
XIII Conferência Internacional do Arroz para América Latina e Caribe



Sergio Gindri, IRGA.

# Área, producción y rendimiento del arroz en Uruguay

**El Paso 144 ha sido la variedad más sembrada por más de 30 años**



# Sistema de manejo específico por sitio en arroz basado en clima



XII Conferência Internacional  
do Arroz para América  
Latina e Caribe



Daniel Jiménez, CIAT, Colombia

## Caracterización de sitios

- Clima
- Suelos
- Sistemas de manejo
- Objetivo del sitio
- Otros

## Caracteres de interés

- Disección de la base genética
- Conocer efectos genéticos

## Genes

- Varianza genotípica
- Diversidad
- Genotipado y fenotipado
- Búsqueda de nuevos genes

## Resumen

Ideotipo de plantas para la variabilidad climática

Modelos empíricos y mecanísticos según el clima futuro en el tiempo y el espacio

Ideotipo de plantas para el cambio climático

# Factores críticos de éxito en agricultura

- Objetivos claros y hoja de ruta para lograr la intensificación sostenible
- Agricultura de precisión para cerrar brechas de rendimiento y de eficiencia, a bajo costo
- Uso de la informática a lo largo de cadena
- Mayor captura de valor: bioeconomía
- Investigación en campo para lograr mayor innovación agrícola

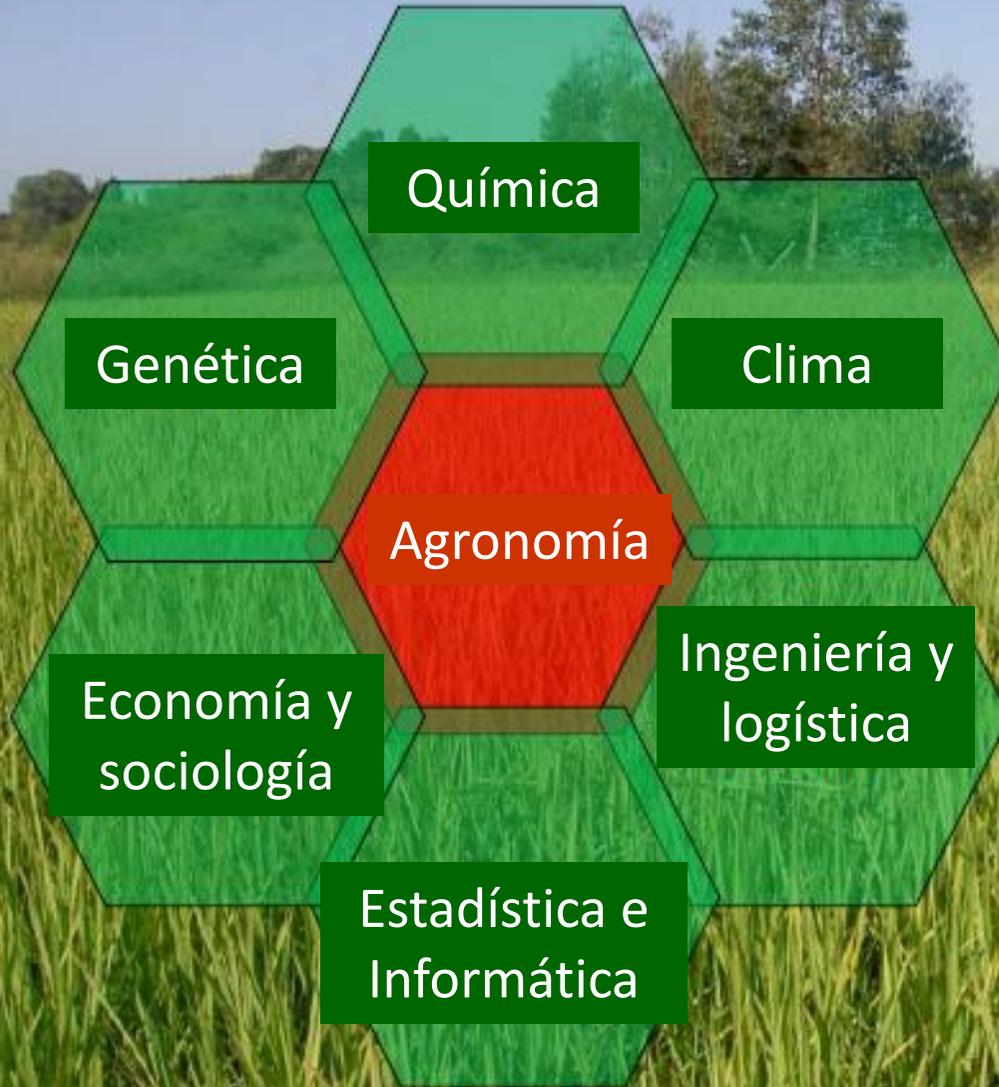
Achim Dobermann, Rothamstead Research, Inglaterra



XII Conferência Internacional  
do Arroz para América  
Latina e Caribe



# En el campo se necesitan especialistas en agronomía

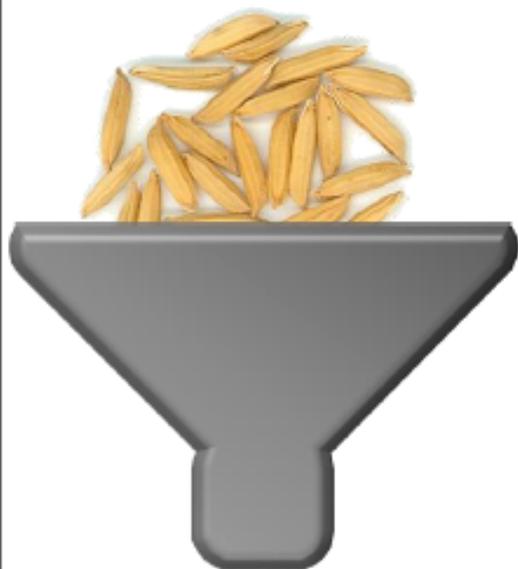


Achim Dobermann, Rothamsted Research, Inglaterra

# Calidad del arroz

---

La calidad en sentido general consiste en “cumplir con los requerimientos del cliente”



En arroz, la calidad está determinada por las características físicas, nutricionales, genéticas, culinarias, de inocuidad y de tipos de granos para cada mercado, entre otras

Actualmente, el mercado de calidad es dominado arroz premium, pero poca atención se ha puesto en arroces más nutritivos

# La excelente calidad de granos distingue a las variedades del MERCOSUR

- INIA Tacuarí
- INIA Olimar
- BR-IRGA 409
- IRGA 417
- IRGA 425
- IRGA 430
- BRS Pampa
- INTA Puitá CL



XIII Conferência Internacional  
do Arroz para América  
Latina e Caribe



Sergio Gindri, IRGA, Brasil

# Mercado emergente: Alimentos para cuidar la salud

Los alimentos funcionales y suplementos dietéticos están aumentando cada vez más su presencia en los mercados



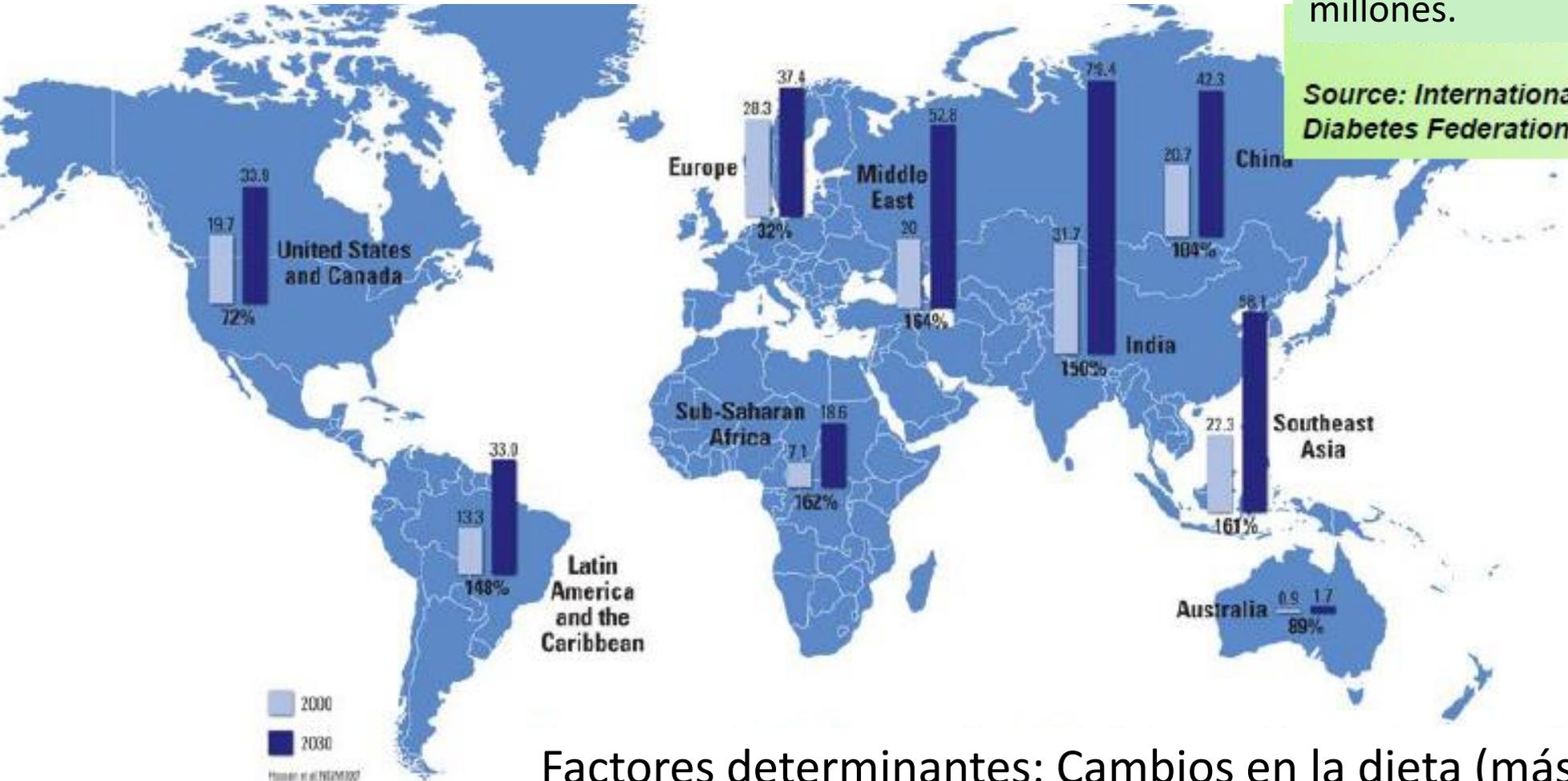
Ming-Hsuan, USDA, USA



# Frecuencia de personas diabéticas para el año 2030: Cómo se puede contribuir a mejorar este problema con el arroz?

382 millones de personas sufrían de diabetes en 2013. En 2035 serán 592 millones.

Source: International Diabetes Federation



Factores determinantes: Cambios en la dieta (más carbohidratos y menos alimentos nutritivos), vida sedentaria y mayor contaminación ambiental.

Nese Sreenivasulu, IRRI-Filipinas

# Diseño de un arroz más nutritivo y saludable con calidad de granos premium

**Objetivo: arroz más saludable con calidad premium**



Menor índice glicémico, con alta amilosa y baja temperatura de gelatinización



Estrategias para combinar atributos nutricionales y saludables del arroz en el mejoramiento genético

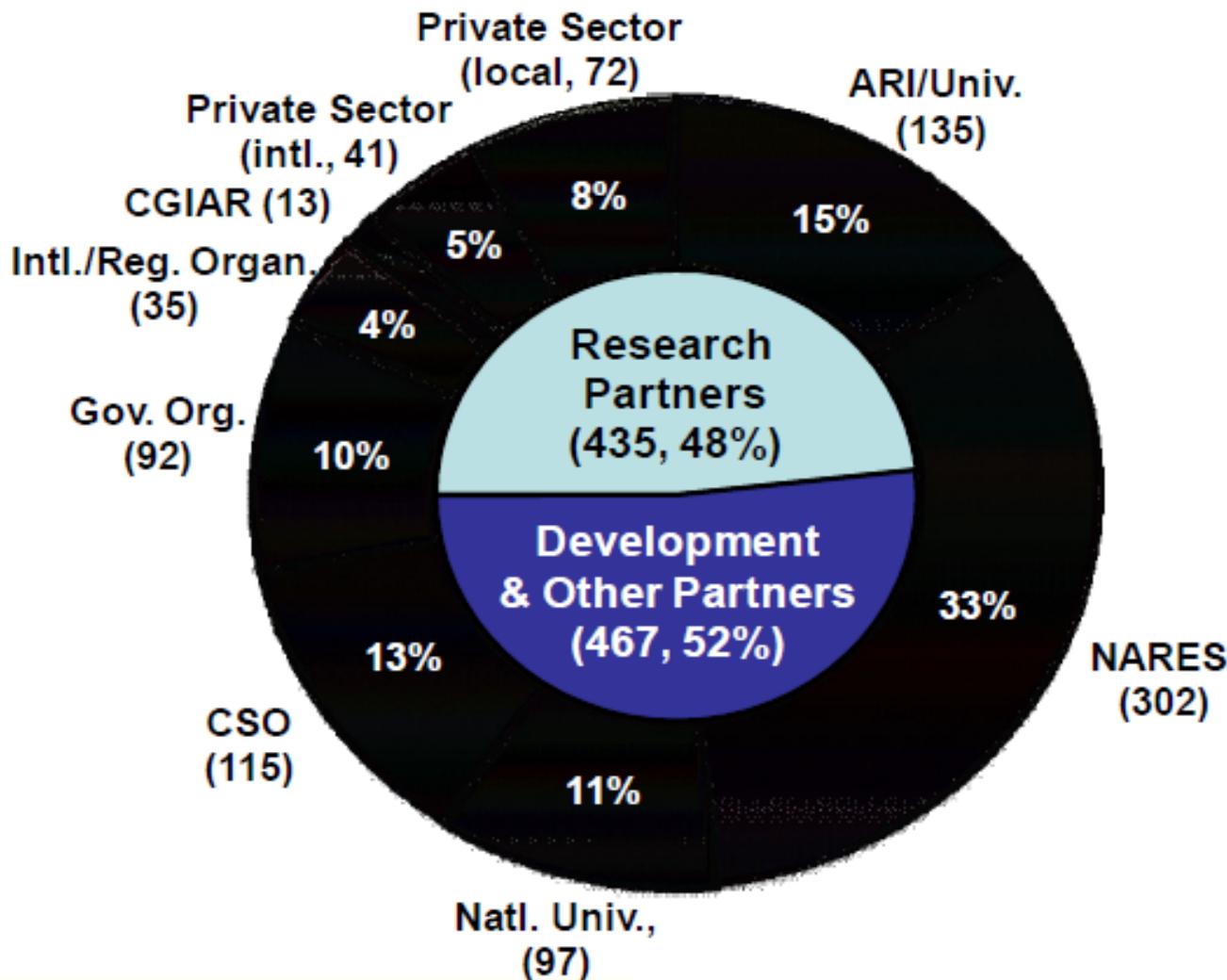


XII Conferência Internacional  
do Arroz para América  
Latina e Caribe



Nese Sreenivasulu, IRRI-Filipinas

# GRiSP: Alianza Global para la Ciencia del Arroz



Más de 900 instituciones están asociadas en la alianza GRiSP

**FLAR es el mecanismo del GRiSP más importante de vinculación con los socios en América Latina y El Caribe**





Los miembros del FLAR aportan fondos estratégicos y establecen las agendas de investigación y socialización de tecnologías

MAPA DE MIEMBROS FLAR



# Portafolio del FLAR

- **Mejoramiento genético:** variedades e híbridos.
- **Agronomía:** cierre de brechas en rendimiento mediante manejo agronómico mejorado.
- **Cosecha de agua:** transformación de sistemas de secano a riego mediante captura de agua de lluvias.



XIII Conferência Internacional  
do Arroz para América  
Latina e Caribe



- Red multiambiental de evaluación de germoplasma de arroz del FLAR en América Latina.
- En el cono sur (RS-Brasil, Corrientes-Argentina y Uruguay), 17 sitios de ensayos.



XIII Conferência Internacional  
do Arroz para América  
Latina e Caribe

# Consortios de híbridos de arroz HIAAL-Asia

## Del IRRI al HIAAL (CIAT/FLAR)

Líneas hembras

Nuevos sistemas andro estériles

Líneas R

Líneas B

## Del HIAAL (CIAT/FLAR) al IRRI

Padres para híbridos en Asia

Híbridos para probar en ensayos avanzados en Asia

Líneas R

Evaluación de híbridos para enfermedades



Bas Bouman, GRiSP, Filipinas

# Brechas reales de rendimiento del arroz en ALC

Región	Rendimiento (Ton.ha-1)	Rendimiento Potencial Real (Ton.ha-1)	Brecha (Ton.ha-1)
América Central e México	5.3	8.5	3.2 (60%)
América Tropical	5.0	8.1	3.1 (62%)
Cone Sul e Perú	7.4	9.7	2.3 (31%)

Luciano Carmona, FLAR



XII Conferência Internacional  
do Arroz para América  
Latina e Caribe



# Programa de Agronomía FLAR

- Experiencias en 14 países de LAC
- Mejoras del manejo en más de 600.000 hectáreas (más de 10% del área cultivada en LAC)
- Sistema de socialización de tecnologías productor a productor
- Nuevo proyecto de rotación arroz-soja para la zona tropical



Foto cortesía IRGA



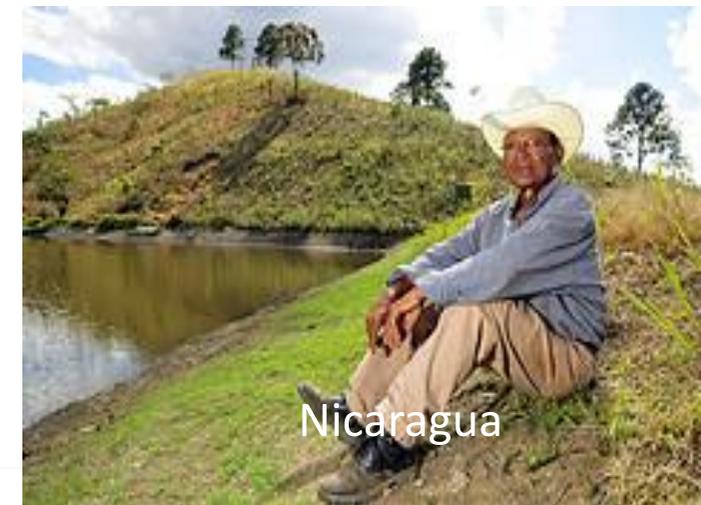
XIII Conferência Internacional  
do Arroz para América  
Latina e Caribe



Luciano Carmona, FLAR, Brasil

# Cosecha de agua

- Para mejorar la producción de arroz en gran parte de la zona tropical de LAC se requiere riego
- FLAR, con fondos de CFC, aplicó con éxito la cosecha de agua con pequeños agricultores de Nicaragua y México
- Se realiza actualmente proyecto FLAR-CIAT-Global Communities en Honduras, con fondos de USAID



XII Conferência Internacional  
do Arroz para América  
Latina e Caribe



# Lo que se requiere para mejorar el sector arrocerero de LAC

- Enfocarse en la alta calidad para distinguirse claramente en el mercado internacional
- Integración económica en la región
- Políticas que promuevan la mejora de la competitividad
- Programas de transferencia de tecnologías
- Mayor inversión en infraestructura y en la cadena de suministros

# Algunas lecciones aprendidas en Arroz LAC 2015

- La mejora de la competitividad es la principal prioridad para el sector del arroz en LAC
- Enfoque en aumento de la producción y mejor calidad
- Las próximas revoluciones verdes serán potenciadas con el registro y el manejo de datos
- Big Data permite integrar conjuntos de datos que en muchos casos poco aprovechados
- FLAR es la plataforma para lograr impactos a gran escala en el cultivo de arroz de LAC a través de la ciencia y la tecnología



XIII Conferência Internacional  
do Arroz para América  
Latina e Caribe





XII Conferência Internacional  
do Arroz para América  
Latina e Caribe



FLAR