



# Metodologías y avances del proyecto fitomejoramiento participativo del sorgo y arroz de secano en Centro América

Gilles Trouche , Zildghean Chow  
CIAT-CIRAD Nicaragua

# PLAN

**Importancia del arroz en AC**

**Presentación general del proyecto**

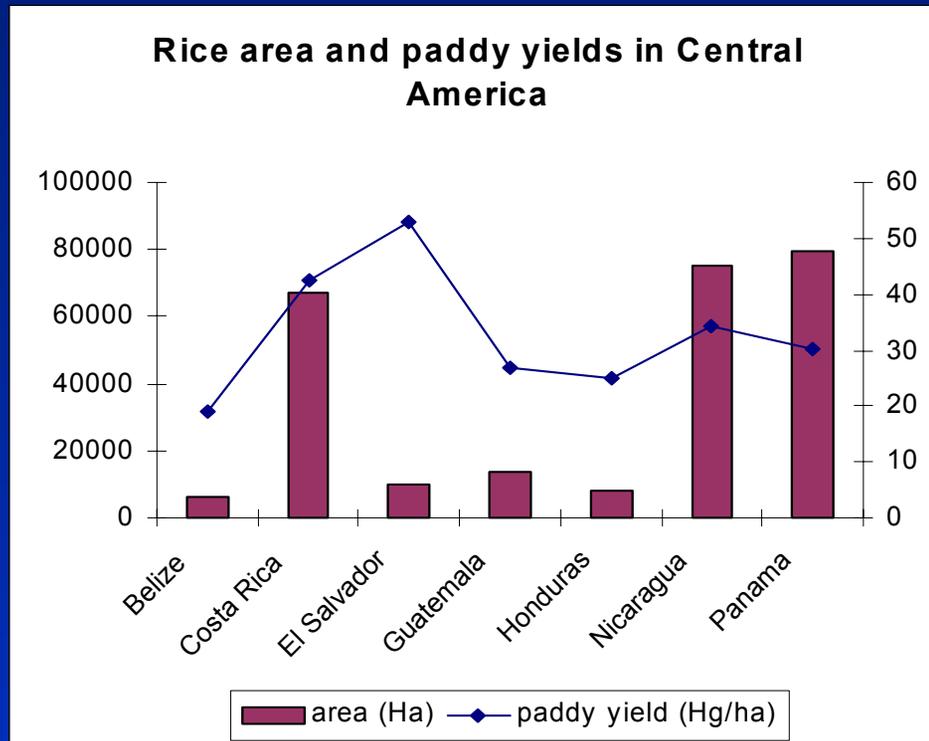
**Materiales y métodos**

**Primeros avances**

**Perspectivas**

# Importancia de la producción de arroz en América Central

(FAOSTAT 2002)



**65 % y 90 % de las superficies en arroz en Nicaragua y Guatemala son de secano**

# Características de la producción de arroz en CA

- gran diversidad de sistemas de producción y tipos de productores
- evolución de la producción muy dependiente de las políticas nacionales (precios, créditos)
- rubro que permite generar ingresos y empleos

# Objetivos del proyecto

- **Desarrollar y aplicar nuevos métodos de Fitomejoramiento Participativo (FP), incluyendo mejoramiento poblacional**
- **Identificar y desarrollar nuevo germplasma para responder a las necesidades de los pequeños y medianos productores**
- **Fortalecer las capacidades de los socios:**
  - **SNIA: fitomejoramiento convencional y participativo**
  - **ONGs y grupos de productores socios: metodologías de FP y de producción local de semilla**

# Principios de FP aplicados en el proyecto

- **Los productores, los investigadores y los demás actores de la cadena productiva trabajan juntos en el proceso de desarrollo de nuevas variedades:**  
co-definición de los objetivos de mejoramiento, evaluación y selección de los nuevos materiales, difusión y producción de semilla
- **Las fases de selección claves se realizan en fincas de productores (in situ)**
- **Los productores seleccionan los materiales según sus propios criterios**
- **Se propone valorizar las calidades de las variedades criollas o acriolladas (adaptación al medio y calidad de grano) en recombinación con variedades exóticas adecuadas**
- **Se comparten los conocimientos y las decisiones entre productores e investigadores**

# Marco general de la investigación



# Etapas del proceso

## Identificación de los socios y sitios

**Primer taller de presentación y discusión de los objetivos del proyecto con los socios**

**Diagnóstico de los problemas y necesidades**

**Primeros ensayos de variedades en fincas de productores:**

- Taller de evaluación participativa de las variedades con los productores
- Toma de datos agronómicos



**Taller de restitución de los resultados y de planificación de las actividades del ciclo siguiente**

# **-Fuentes de Germoplasma -**

**Amplia diversidad genética relacionada a la diversidad de las condiciones de producción:**

## **➤Secano favorecido y riego**

- 172 líneas proc. de mejoramiento convencional (CIAT/Perú)**
- 267 líneas proc. de cruzamientos interespecíficos (CIAT)**
- 40 líneas con resistencia estable a piricularia (CIAT)**
- 18 líneas avanzadas (INTA-CIAT)**

## **➤Secano no favorecido (sequía o bajos insumos)**

- 240 líneas avanzadas proc. Mejoramiento poblacional y convencional**
- 9 variedades CIRAD de Brasil o África del Oeste**
- poblaciones PCT-4, PCT-11, PCT-18, CNA 7**
- variedades criollas o acriolladas colectadas con los productores**

## **➤Secano para zonas de altitud (CIRAD/CIAT)**

- 50 líneas tolerantes al frío RHICO**
- población para tolerancia al frío PCT-17**

# Metodología para la evaluación y selección participativa de materiales uniformes (PVS)

- Principio de base: los campesinos definen *sus criterios* para la evaluación de las variedades
- El fitomejorador facilita el proceso y da su opinión sobre:
  - Pertinencia de los criterios
  - Factibilidad de su evaluación
- Los grupos de productores evalúan todas las variedades del ensayo en al menos 2 repeticiones con respecto a:
  - los 3-4 criterios identificados como los más prioritarios
  - el valor general de la variedad
  - usando una escala con 4 niveles:excelente, bueno, regular,malo
- Al final cada grupo escoge las 5-10 variedades más preferidas

# Métodos de fitomejoramiento

- ✓ Mejoramiento poblacional a partir de poblaciones con gene de androesterilidad ya existentes o para construir
- ✓ Selección pedigrí para la extracción de líneas

# Creación de poblaciones de arroz de estrecha base genética



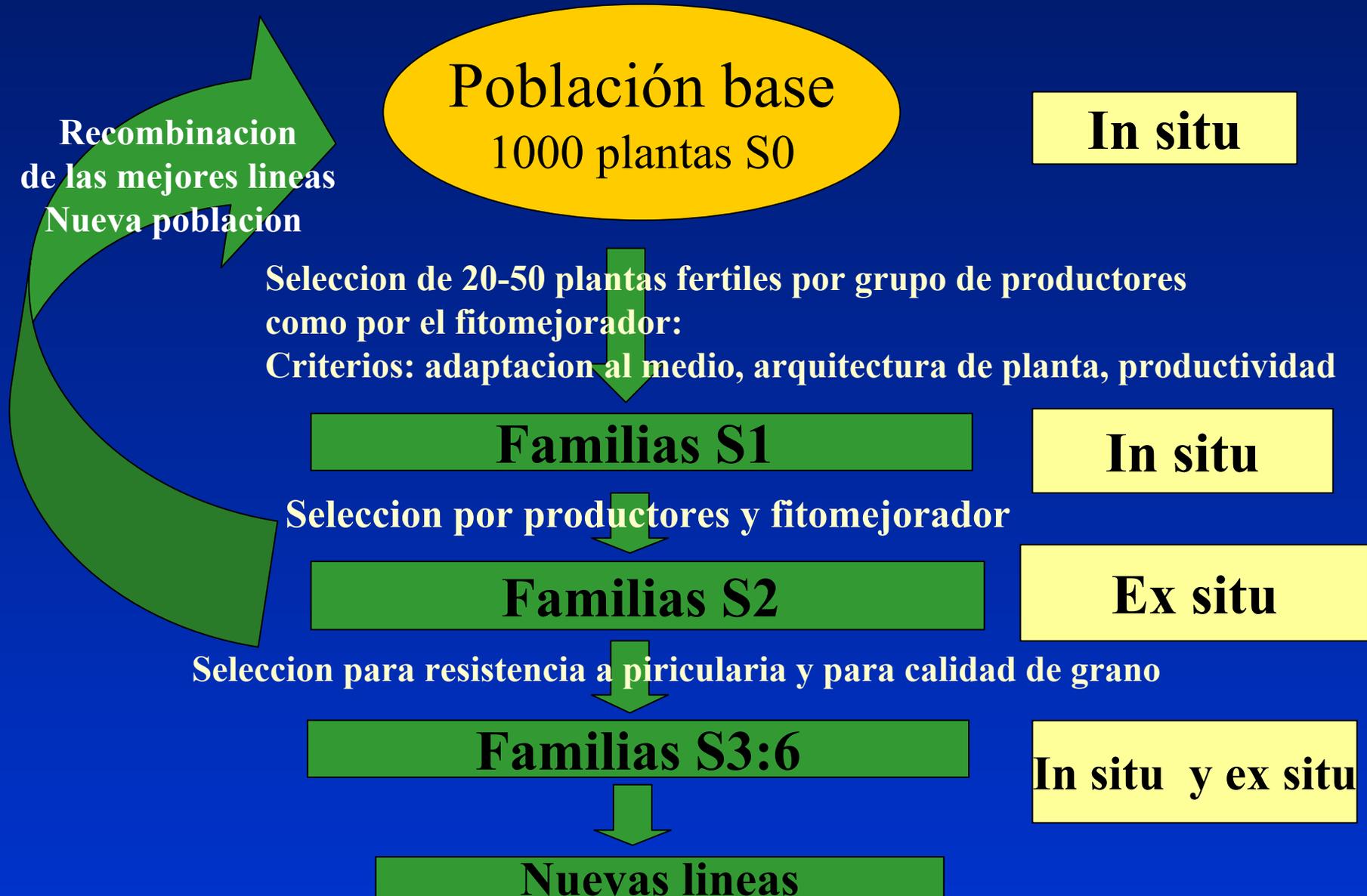
**Nuevas poblaciones  
de adaptación específica**

**3-4 var. mejoradas**  
· resistencias  
· rendimiento  
· calidad industrial  
de grano

**2-3 var. « criollas »**  
· adaptación al medio  
· calidad de grano  
para consumo

**Población PCT-18 :**  
Fuente del gene ms  
Resistencia estable a piricularia  
Secano no favorecido

# Esquema de FP en arroz usando el mejoramiento poblacional



# Primeros Avances



# **Elección de los sitios y definición de las prioridades de mejoramiento**

- ✓ **Socios y sitios identificados en Nicaragua y Honduras**
  - 4 sitios en Nicaragua
  - 2 sitios en Honduras
- ✓ **Identificación de las prioridades de mejoramiento por zona y por rubro**
- ✓ **Mejor conocimiento de los criterios de selección de los productores**

REPUBLICA DE  
**NICARAGUA**  
 AÑO 2012  
**Potenciales Agroeconómicos**  
 Centro Nacional  
 de Estudios y Planificación  
 Agropecuaria y Forestal



- Leyenda**
- 1. Desarrollo Agroindustrial de Usos Amplios
  - 2. Des. Agroindustrial de Ganadería de Leche y Carne
  - 3. Des. Agroindustrial de Ganadería de Carne
  - 5. Desarrollo Camaronicultura
  - 4. Desarrollo de Plantaciones Forestales: Cultivos Tropicales
  - 6. Des. de Cultivos, Frutales y Granos Básicos
  - 7. Manejo Forestal de Coníferas
  - 8. Manejo Forestal de Latifolias
  - 9. Des. Bajo Riego de Ganadería-Arroz-Café y Otros
  - 10. Manejo Agroforestal de Frontera Agrícola
  - 11. Humedales y Estuarios
  - 12. Territorios Críticos por Suavizado Climático
  - 13. Áreas Protegidas
- Camaronicultura
  - Pesca Escamiera
  - Pesca Langostera
  - Piscicultura

# Diagnósticos

## -Prioridades identificadas en arroz-

Sistema	Países y áreas	Tipos de productores	Objetivos de mejoramiento	Estrategias FP
Arroz de secano en condiciones poco favorecidas y/o bajos insumos	Nicaragua: - Belen - Siuna y Bocay	Pequeños y medianos	<b>Incremento de rendimiento comparando a las variedades locales</b> Ciclos cortos o intermedios Resistencia a piricularia y otras enfermedades <b>Tolerancia a sequía (Belen)</b> <b>Adaptación a bajos niveles de insumos (rusticidad) (Siuna)</b> Calidad de grano para autoconsumo y mercado nacional Nuevos nichos de mercados	PVS y PPB usando poblaciones de amplia o estrecha base genética
Arroz de secano de altitud	Honduras: - Yorito : zonas arriba de 1200 m snm	Pequeños	<b>Tolerancia o escape a bajas temperaturas durante la floración</b> Ciclos < 5 meses Objetivos de rendimiento: 2-3 t/ha Calidad de grano para autoconsumo y mercado local	PVS y PPB usando poblaciones de estrecha base genética
Arroz de secano favorecido	Nicaragua: zona de Chinandega  Honduras: valle Bajo Aguan	Medianos y grandes productores	<b>Resistencia estable a piricularia para reducir el uso de fungicidas</b> Alto potencial de rendimiento <b>Calidad de grano para el mercado nacional</b> Adaptación a condiciones climáticas específicas (Bajo aguan)	PVS usando materiales con alta y estable resistencia a piricularia

# **Análisis de los datos de evaluación y selección de los productores**

- ➔ Complementos y verificación de las informaciones del diagnóstico
- ➔ Calidad de la evaluación de las variedades por los productores
- ➔ Ayuda en la definición de los ideotipos de los productores
- ➔ Divergencia en la evaluación y la selección de las variedades según género, tipos de productores y sitios

## Niveles de correlación entre valoración de los productores y datos medidos en San Dionisio, Nicaragua

<b>Grupos de productores</b>	<b>Scoring carga panojas / peso panojas medido</b>	<b>Scoring calidad de grano / longitud de granos medido</b>
<b>El Chile</b>	<b>0.66 **</b>	<b>0.82 **</b>
<b>CIAL El Zapote</b>	<b>0.65 **</b>	<b>0.63 **</b>
<b>CIAL El Jicaro</b>	<b>0.38 NS</b>	<b>0.75 **</b>

# Datos agronómicos y rendimiento de 15 líneas avanzadas de arroz de secano, Posoltega 2002

Variedad	Días a flor (días)	Altura (cm)	% de granos fértiles	Enfermedades foliares	Rendimiento (kg/ha)
L – 44	66	67	80	3	5656 a
<a href="#">INTA 2000</a>	70	62	83	2.5	5502 ab
INTA Dorada	74	58	82	3	5308 ab
<a href="#">L – 61</a>	67	64	78	2	5299 ab
<a href="#">L – 8</a>	63	61	89	1.5	5171 ab
L – 62	70	62	79	3	5121 ab
<a href="#">L – 39</a>	69	57	73	2.5	5049 ab
L – 53	68	60	92	3	5000 ab
<a href="#">L – 9</a>	70	60	77	3	4875 abc
<a href="#">L – 58</a>	68	62	85	2.5	4613 abc
L – 2	67	60	85	3	4560 abc
L – 64	65	59	79	2.5	4557 abc
<a href="#">L – 59</a>	69	61	73	2.5	4518 abc
L – 51	68	53	71	3	4344 bc
L – 170	71	49	82	3	3747 c

Fuente : INTA, CEO Posoltega

Leyenda incidencia enfermedades 1-5 : 1= sano hasta 5= muy afectada

# Germoplasma

✓ Buenas performances y apreciación por los productores de 3 variedades RHICO en condiciones de laderas en Nicaragua y Honduras:

CIRAD 447, PRA 522-2-66-2-1-M-M and PRA 565-46-34-3-1

✓ Resultados promisorios de las líneas procedentes de la población PCT-4 (materiales precoces) en Nicaragua

- reactivación de la producción en zonas con baja de pluviometría
- nuevas opciones de siembra para zonas favorecidas

✓ Dos variedades en proceso de validación para secano poco favorecido en 2003-2004 en Nicaragua : IRAT 301 y IRAT 366

✓ Inicio de esquemas de mejoramiento poblacional participativo con los CIALs en Nicaragua y Honduras

# Resultados de las nuevas líneas de arroz RHICO en La Patastera, Yorito (1600 m snm)



Línea	Días a floración	Altura planta (cm)	Rendimiento grano (kg/ha)	Valor agronomico segun prod.
F7-12	80	69	1688	4.5
F7-7	82	65	1298	3.5
F7-8	99	63	909	5
F7-5 (CIRAD 447)	83	69	520	2.8
CIRAD 392 (T)	86	65	227	2.8

Fuente: Proyecto IPCA Yorito

# Características agronómicas y rendimientos de nuevos materiales de secano, San Dionisio, 2002

Variedad	Días a flor	Altura de planta (cm)	Long. de panícula (cm)	Rendimiento grano (kg/ha)	Longitud de grano (cm)	Peso de 100 granos (g)
<b>IRAT 364/90</b>	65	79	18,5	5532 s	8,4	3,3
<b>F7-5 (CIRAD 447)</b>	53	70	19,1	4745 s	8,3	3,5
<b>F7-2</b>	65	73	22,1	4660 s	9,8	3,9
F7-4	87	90	18,8	4485 s	7,9	3,7
<b>F7-3</b>	65	73	22,5	3889	8,3	3,2
F7-7	65	77	18,8	3475	7,3	3,2
F7-8	65	70	17,6	3475	7,2	3,2
F7-11	60	71	16,9	3435	6,9	3,1
INTA 2000	87	62	23,1	2888	9,0	3,0
CT 122-49	87	58	23,6	2748	8,6	2,8
<b>IRAT 301</b>	87	101	24,5	2561	9,3	3,4
Fortuna (Testigo)	97	116	26,2	1174	8,5	2,6

S=Superior al testigo Fortuna según la prueba de Dunnet al 5%

# Conclusión

- ✓ **Diagnósticos y primeros ensayos PVS permitieron un mejor conocimiento de las necesidades y de los criterios de selección usados por los productores en los sitios de estudio**
- ✓ **Los productores *están muy interesados* en el proceso de mejoramiento participativo aplicado**
- ✓ **La diversidad de materiales disponibles ofrece nuevas oportunidades para mejorar y diversificar los sistemas de arroz en CA**

# Objetivos para 2003-2004

## ➤ Marco institucional

- reforzar los marcos y mecanismos de concertación con los socios

## ➤ Mejoramiento varietal

- introduccion y evaluacion de nuevos materiales CIAT en los sitios de trabajo segun prioridades definidas
- ampliar los ensayos PVS y PPB in situ
- creación de 3-5 poblaciones de arroz especificas

## ➤ Prueba del sistema SRI en el valle de Sebaco, Nicaragua para la produccion de semilla

## Objetivos para 2003-2004 - cont.

- **Proyecto piloto de mejoramiento integrado de la producción de arroz en zonas marginales**
  - sistemas de producción sostenible
  - transformación local
  - comercialización
- **Integración del proyecto en la red mesoamericana de FP**
- **Intercambios de germoplasma y reforzar colaboraciones con Guatemala (ICTA) y Cuba (IIA y INCA)**
- **Capacitación de los grupos de productores y de los**

# GRACIAS POR SU ATENCION

