

Malezas resistentes a herbicidas en arroz

Grupo Agricultura Extensiva

EEA INTA Corrientes

Estación Experimental Agropecuaria Corrientes
Ruta Nac. N° 12 - km 1008
Tel./fax: +54 - 03783 - 421786/7
C.C. 57 - C.P. 3400

www.inta.gov.ar/corrientes

INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA



Introducción

- Debido al crecimiento de la población, la investigación en sus inicios se centró en generar tecnologías, tendientes a aumentar la producción de alimentos, descuidando la sustentabilidad.
- Los defensivos agrícolas, jugaron un rol importante en el aumento de la producción: nutriendo cultivos, controlando plagas, enfermedades y malezas.
- Inconvenientes inadvertidos para el productor y los investigadores, organismos resistentes:
 - 1º Insectos (1908)
 - 2º Hongos (1940)
 - 3º Malezas (1968)

Introducción

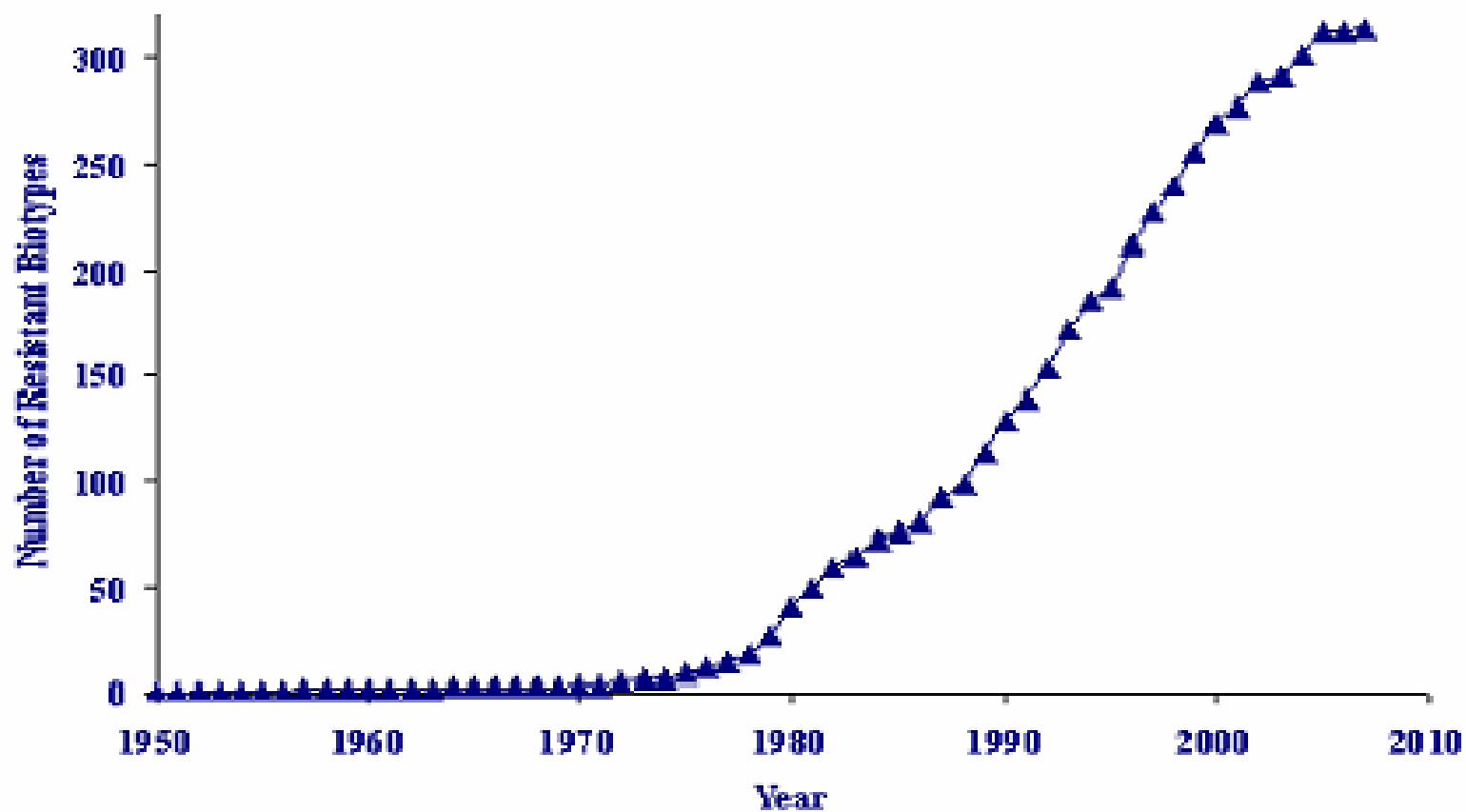
Resistencia a herbicida: es la habilidad de una planta para sobrevivir y reproducirse, después de aplicado un herbicida en una dosis que normalmente sería letal para la mayoría de los individuos de la especie.

Conocer el mecanismo de resistencia a herbicidas nos permite:

- Entender los procesos bioquímicos y de defensa de la planta al herbicida.
- Desarrollar una estrategia de manejo y control de la maleza.
- Identificados los genes responsables de la resistencia, pueden ser transferidos a cultivos.

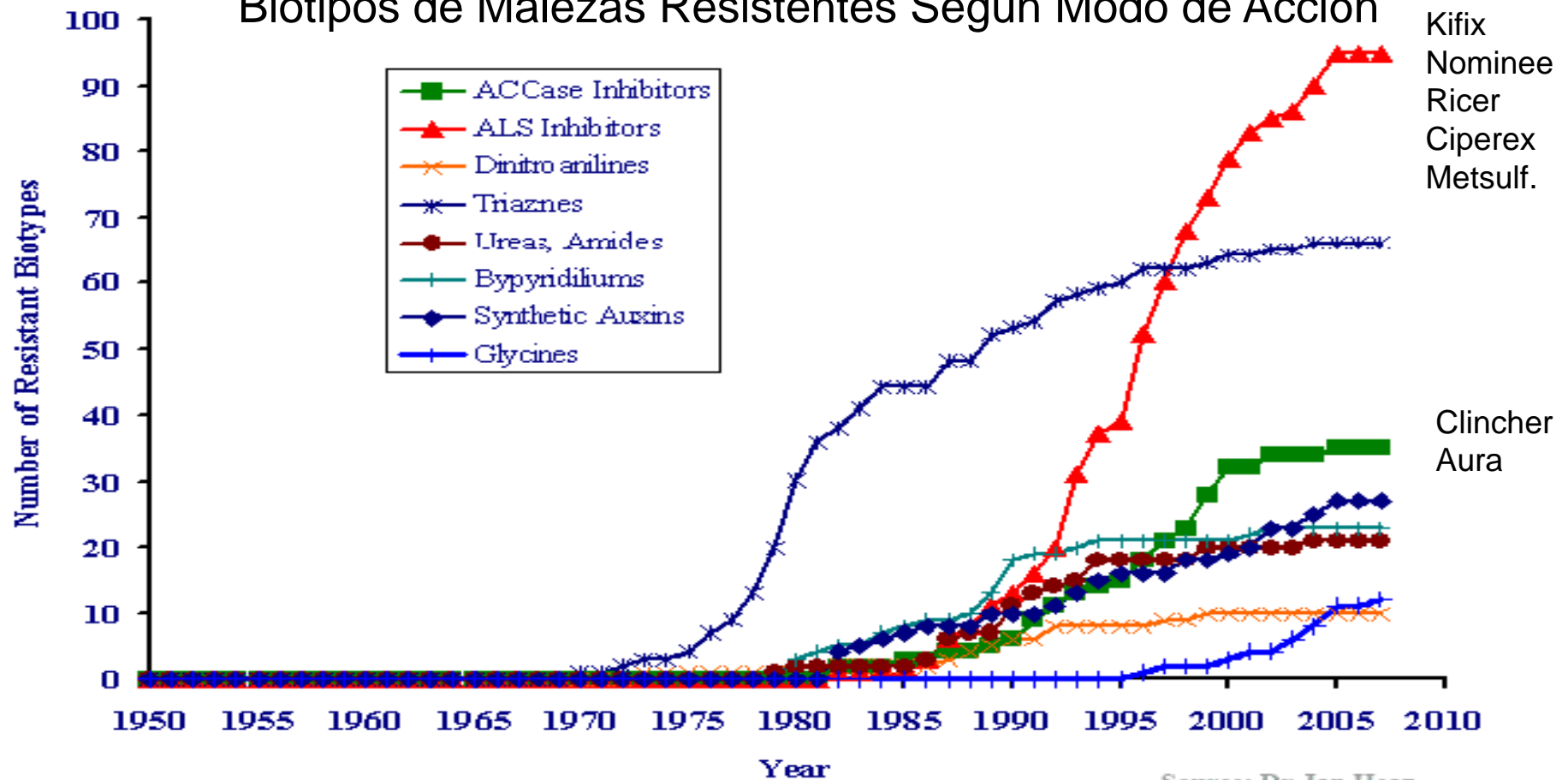
Evolución de Malezas Resistentes

Biotipos de Malezas Resistentes



Evolución de Malezas Resistentes

Biotipos de Malezas Resistentes Según Modo de Acción



Kifix
 Nominee
 Ricer
 Ciperex
 Metsulf.

Clincher
 Aura

Source: Dr. Ian Heap
<http://WeedScience.com>

Mecanismo de Resistencia a Herbicidas

Se lo puede separar en dos grupos:

Resistencia por exclusión del herbicida: son aquellos mecanismos que utiliza la planta para impedir que el herbicida llegue al sitio de acción. (Más de un modo de acción, se puede contrarrestar con aumento de dosis).

Resistencia por cambios en el sitio de acción del herbicida: mecanismos por el cual el herbicida no puede actuar sobre el sitio de acción. (un modo de acción, no varía con aumento de dosis).



Rut
Tel./fax: +54 - 03783 - 421786/7
C.C. 57 - C.P. 3400

www.wanika.gov.ar/comitentes

INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA



Cual es la Probabilidad de Tener “Mala Suerte”

Resistencia a herbicidas	Probabilidad
In. FS2 (p. ex. Atrazina)	1: 1 000 000 000 000
In. EPSPs (Glifosato)	1: 1 000 000 000
In. ALS (p. ex. Imazethapyr)	1: 1 000 000



¿Cómo se Genera la Resistencia?

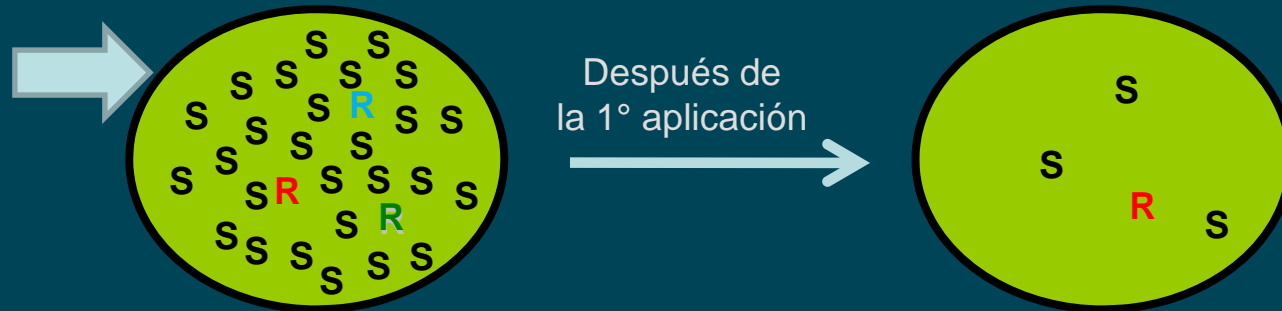
El herbicida no causa mutación sobre las plantas.
La resistencia “no se genera”, “se selecciona” de mutaciones naturales, con pequeñas poblaciones preexistentes, de plantas resistentes.

La maleza no cambia, cambia la población.

Con el uso continuo del mismo herbicida
decrece drásticamente el biotipo sensible
crece dramáticamente el biotipo resistente

¿Cómo se Genera la Resistencia En Malezas?

Herbicida ALS



Herbicida ALS



Herbicida ALS



¿Cómo y Cuando es más Probable la Resistencia a Herbicidas?

Depende de:

Maleza

- Frecuencia inicial de individuos resistentes: si la población inicial es alta (más rápida).
- Banco de semillas: grande (más lenta).
- Hipersensibilidad de la maleza al herbicida: más sensible (más rápida).

¿Cómo y Cuando es más Probable la Resistencia a Herbicidas?

Herbicidas

- Falta de rotación de herbicidas: aplicación continua del mismo herbicida o de herbicidas diferentes pero con mismo modo de acción (más rápida).
- Herbicidas con efecto residual prolongado: el control más prolongado del biotipo susceptible (más rápida).
- Herbicidas con un solo modo de acción: (más rápida).

Manejo

- Monocultivos o rotaciones largas y con el mismo manejo.

Monocultivos o rotaciones largas y sistemas de siembra

Estación Experimental Agropecuaria Corrientes
Ruta Nac. N° 12 - km 1008
Tel./fax: +54 - 03783 - 421786/7
C.C. 57 - C.P. 3400

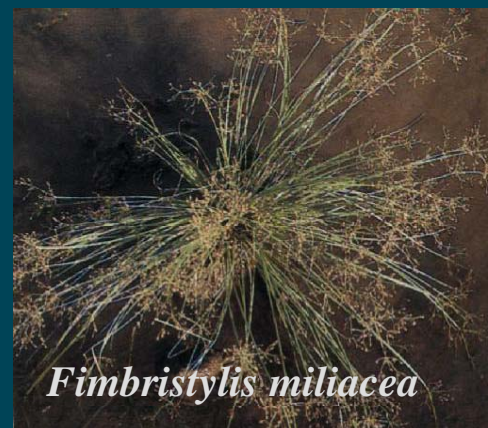
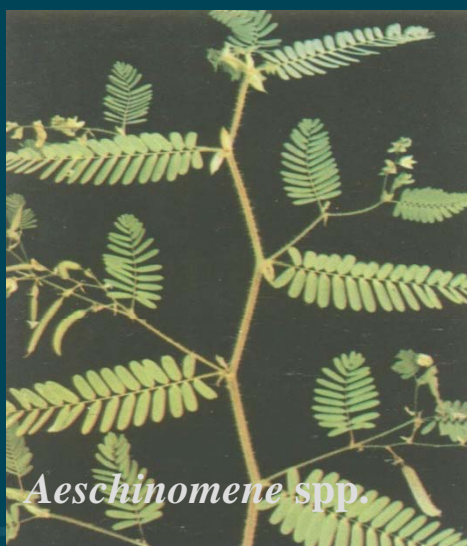
www.inta.gov.ar/corrientes

INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA



Dinámica de Malezas Según Sistema de Siembra

Siembra en agua



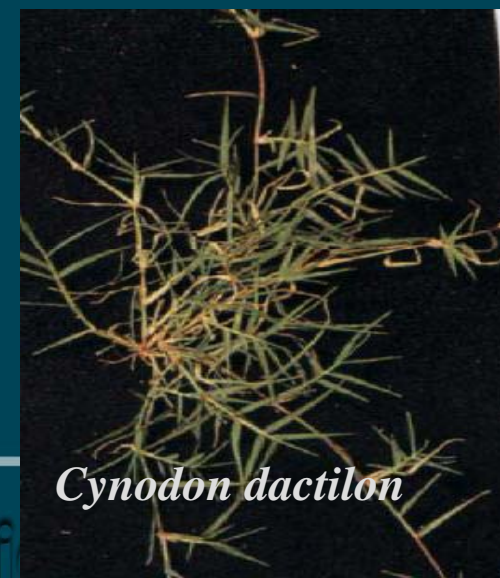
Dinámica de Malezas Según Sistema de Siembra

Siembra Convencional



Dinámica de Malezas Según Sistema de Siembra

Siembra Directa



Falta de rotación de herbicidas:

Herbicidas totales,

Herbicidas pre emergentes,

Herbicidas con diferentes modos de acción.

Control Integrado de Malezas

Preparación anticipada del terreno. Desechar malezas. Siembra directa. Lograr la emergencia del cultivo sin malezas.



Primer Síntoma Escapes



Primeros Síntomas Escapes



Estación Experimental Agropecuaria Corrientes
Ruta Nac. N° 12 - km 1008
Tel./fax: +54 - 03783 - 421786/7
C.C. 57 - C.P. 3400

www.inta.gov.ar/corrientes

INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA



Que mala suerte la mía que “YETA”



Estación Experimental Agropecuaria Corrientes
Ruta Nac. N° 12 - km 1008
Tel./fax: +54 - 03783 - 421786/7
C.C. 57 - C.P. 3400

www.inta.gov.ar/corrientes

INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA



Producción de gran cantidad de semillas





Estación Experimental Agropecuaria Corrientes
Ruta Nac. N° 12 - km 1008
Tel./fax: +54 - 03783 - 421786/7
C.C. 57 - C.P. 3400

www.inta.gov.ar/corrientes

INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA



Estrategias para Manejar y Prevenir Malezas Resistentes a Herbicidas

1) **Usar Mezclas de Herbicidas:** es común usar mezclas para aumentar el espectro de malezas a controlar. Para el manejo de resistencia, se recomienda usar mezclas para controlar el mismo tipo de malezas.

Características de una buena mezcla:

- Controlar las mismas malezas, con modo de acción diferentes. Tener % de control semejantes.
- Tener residualidad semejante.
- Metabolizarse de manera diferente en la planta.

2) **Usar herbicidas solo cuando es necesario.**

3) **Evitar escapes:** Se deben prevenir los escapes usando dosis óptimas, momento adecuado y manejar el riego. Recorrer el lote 7 a 10 DDA. Prevenir diseminación de semillas de biotipos resistentes.

Estrategias para Manejar y Prevenir Malezas Resistentes a Herbicidas

- 4) **Usar herbicidas pre y pos emergentes:** de esta manera se asegura un mejor control, con herbicidas de modo de acción diferentes.
- 5) **Recorrer el lote antes y después de aplicar herbicidas:** si existen escapes después de aplicado el herbicida, erradicar los focos.
- 6) **Adoptar control integrado:** control cultural o mecánico, herbicidas totales e intercalar sistemas de preparación y siembras diferentes.
- 7) **Usar cultivos resistentes a herbicidas:** Tecnología CL.
- 8) **Rotación de cultivos.**
- 9) **Sembrar semillas fiscalizadas libres de malezas.**

Primer Síntoma Escapes



Primer Síntoma Escapes



1) Rotar herbicidas con diferentes modos de acción.

Inhibidores de Auxinas

Facet

Inhibidores de ACCAsa

Clincher
Auras

Inhibidores de ALS

Nominee
Ricer
Kifix

Inhibidores del
Foto Sistema 1

Propanil

Inhibidores de la
Síntesis de Caroteno

Coman

Inhibidores de la
Síntesis de Tubulina

Herbadox

Estrategia de Manejo

Rotación de Principio Activo

Inhibidores de ALS



Inhibidores de ACCasa



Inhibidores de Auxinas



2) Usar mezclas de herbicidas, para Capín.

Inhibidores de Auxinas

Facet

Inhibidores de
Foto Sistema 1

Propanil

Inhibidores de ALS

Nominee
Ricer
Kifix

Inhibidores de ACCAsa

Clincher
Auras

¿¿Y con el Arroz Rojo??

Estación Experimental Agropecuaria Corrientes
Ruta Nac. N° 12 - km 1008
Tel./fax: +54 - 03783 - 421786/7
C.C. 57 - C.P. 3400

www.inta.gov.ar/corrientes

INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA



Estudio de flujo de polen de arroz en California

D.P. Cheetham, E.A. Laca, D.R. Gealy y A.J. Fischer



Estación Experimental Agropecuaria Corrientes
Ruta Nac. N° 12 - km 1008
Tel./fax: +54 - 03783 - 421786/7
C.C. 57 - C.P. 3400

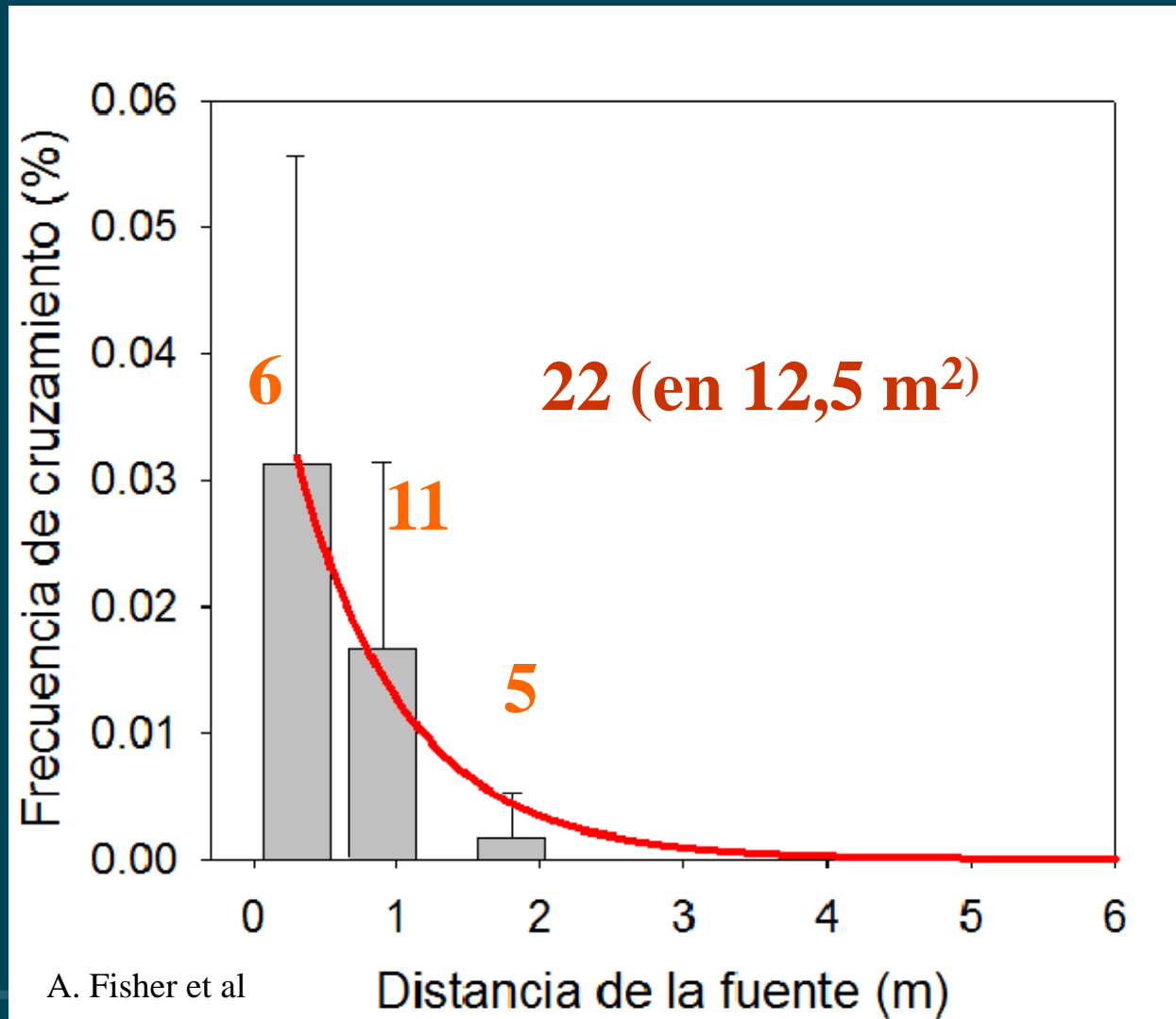
www.inta.gov.ar/corrientes

INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA



Flujo Génico

Polinización a distancia



Arroz rojo=PADRE Variedad=MADRE



F₁ planta

F₁ semilla



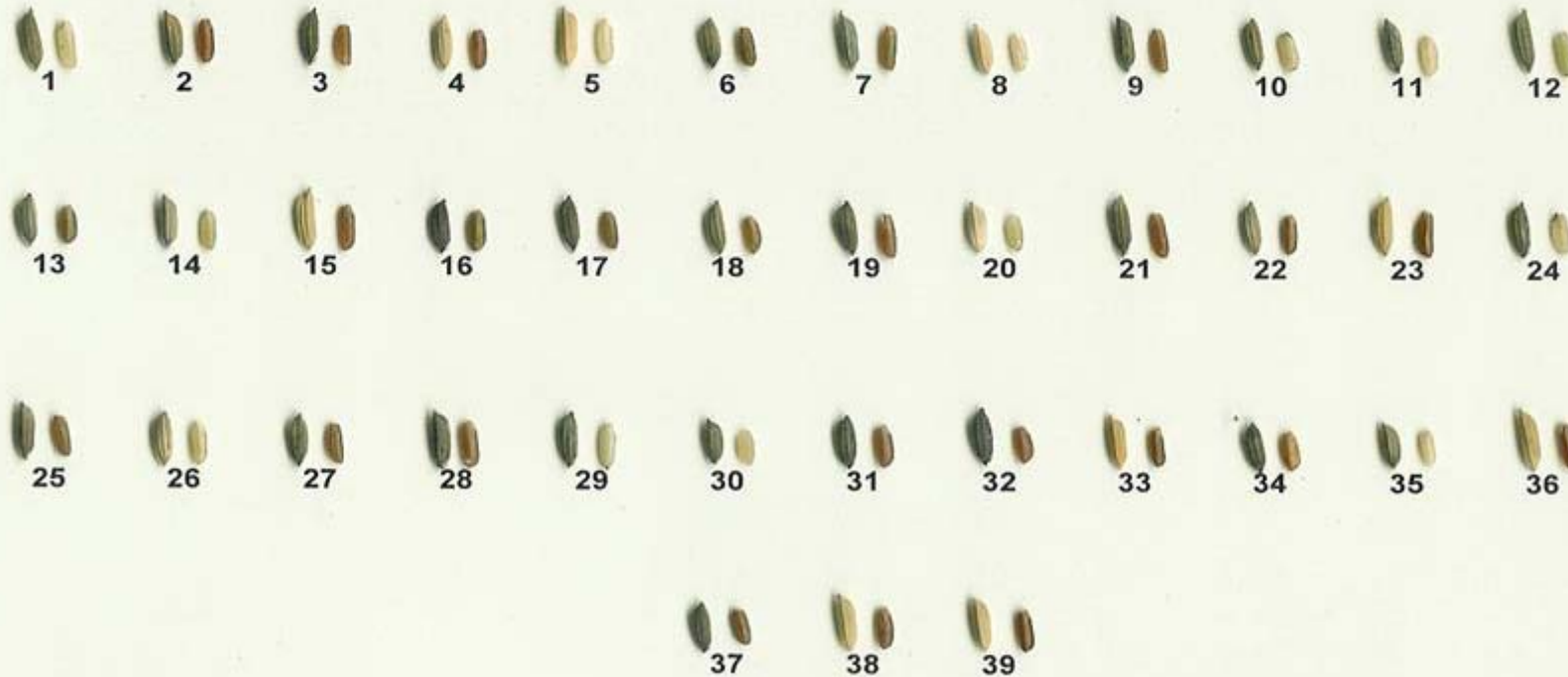
6/20/2008

Aída Ortiz et al

ZETA 15

Segregación F₂

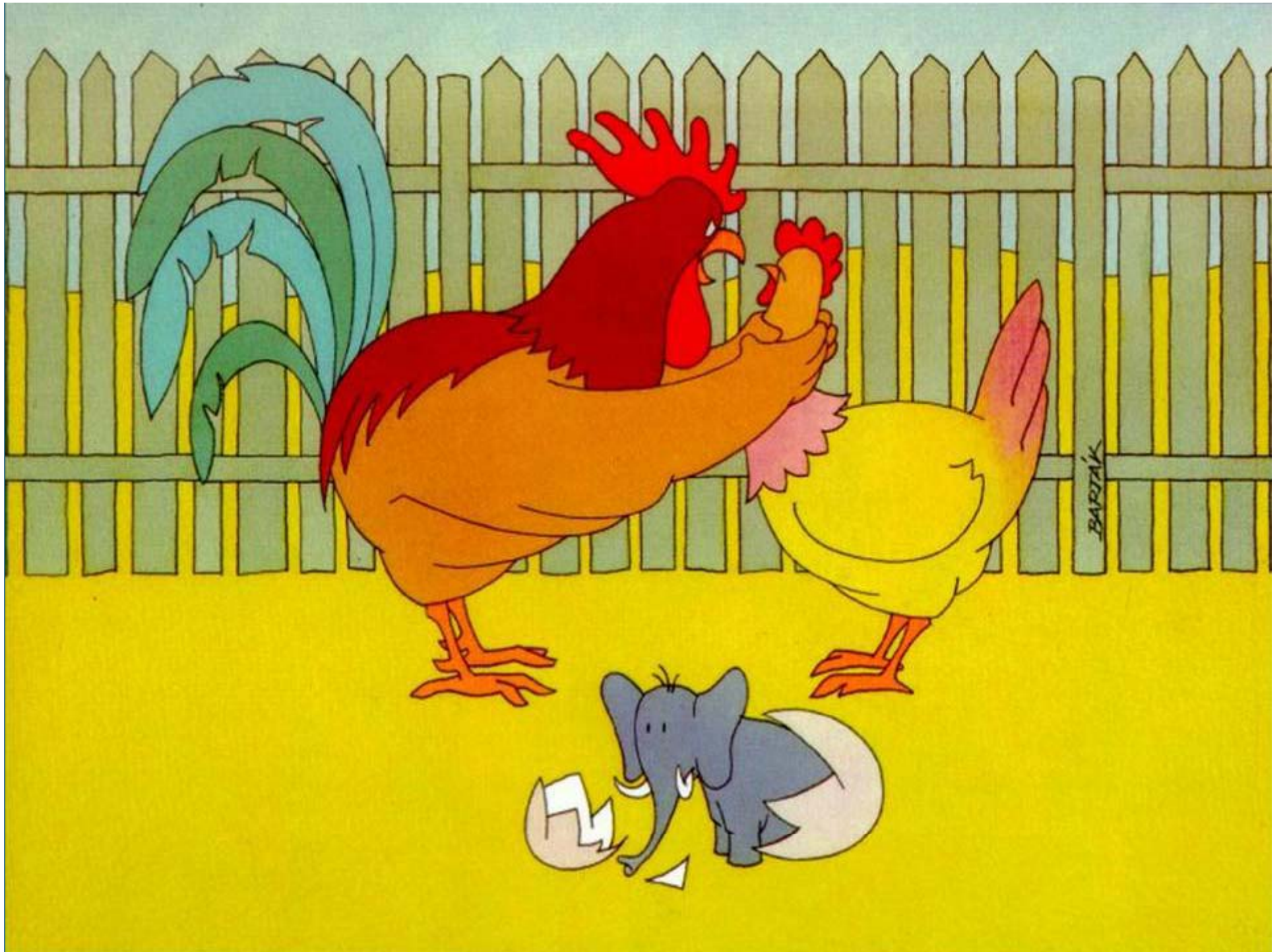
ARROZ ROJO



Segregación (F₂) del color de las glumas y pericarpio en las plantas originadas por la panícula número 3 seleccionada de la F₁ del cruce natural entre una variedad y arroz rojo.

Segregación F2





Estrategias para Manejar y Prevenir Arroz Rojo Resistente

- 1- Control integrado: control cultural o mecánico, herbicidas totales, intercalar sistemas de siembras diferentes, arrancar y/o controlar escapes.
- 2- Usar semilla fiscalizada, libre de malezas.
- 3- No repetir más de dos años “Sistema Clearfield®”.
- 4- Aplicar doble dosis de Kifix 140 + 140 gr/ha es la más eficiente para el control de arroz rojo.

Estrategias para Manejar y Prevenir Arroz Rojo Resistente

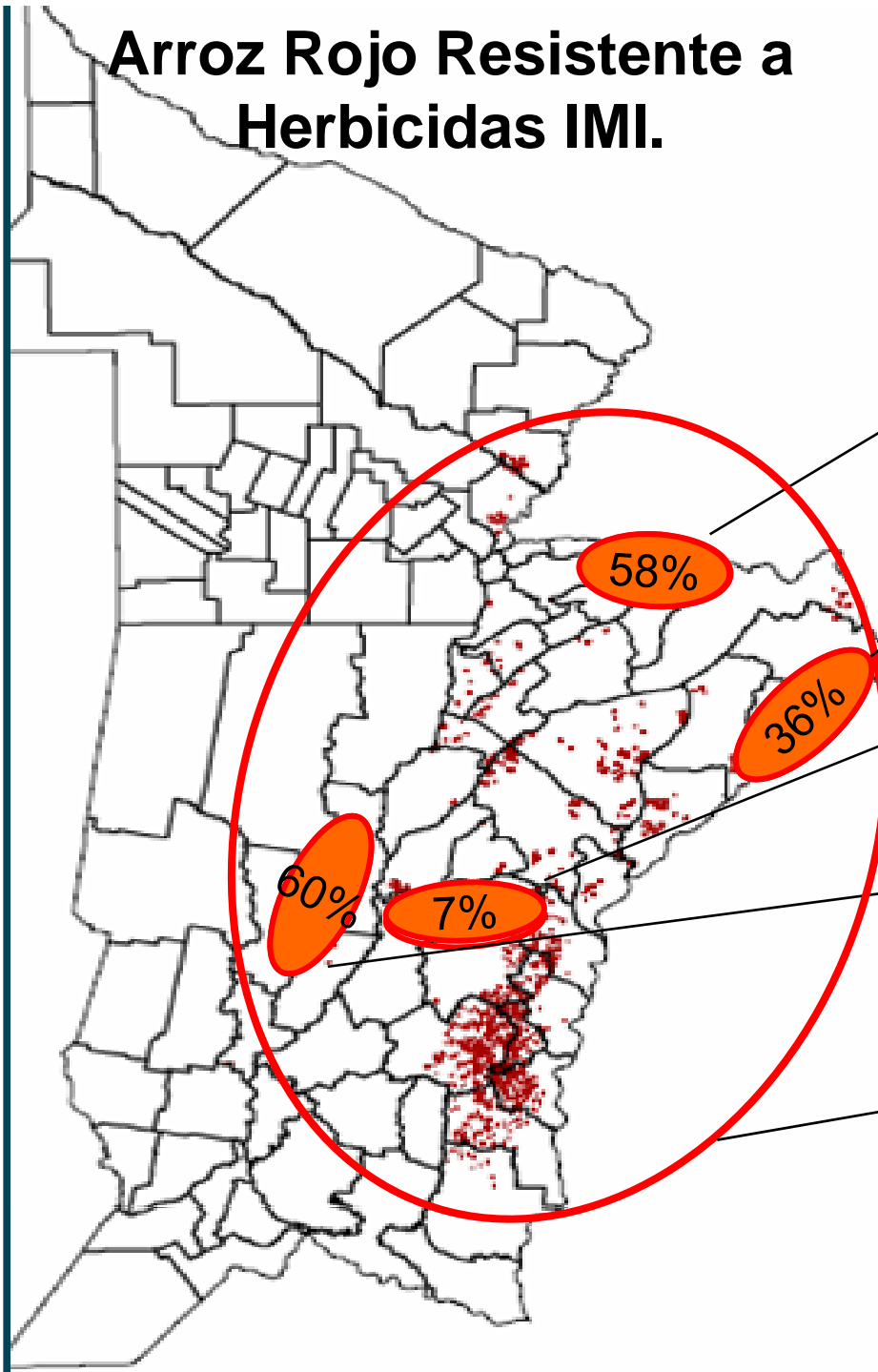
5- Iniciar el riego 24 hs después de la segunda aplicación y mantener el suelo inundado.

6- Evitar el intercambio de polen.

7- Controlar rebrote.

8- Rotar con otros cultivos, con arroz convencional usando herbicidas con modo de acción diferente, con ganadería.

Arroz Rojo Resistente a Herbicidas IMI.



Total 109 muestras de Arroz Rojo Campaña 11-12

57 Muestra Corrientes Norte
33 Resistentes

22 Muestras Corrientes Este
8 Resistentes.

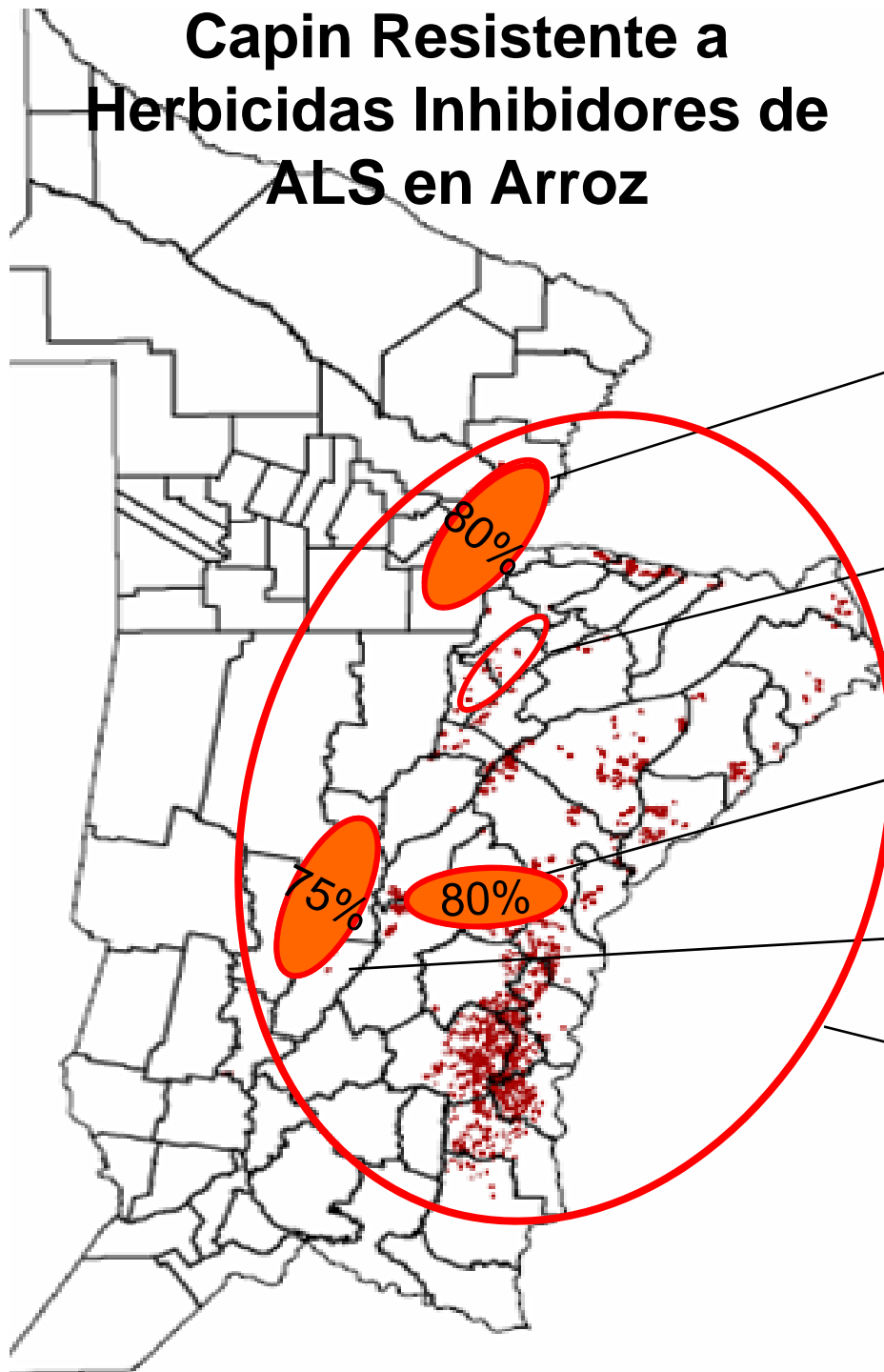
15 Muestras de E. Ríos
1 Resistentes.

15 Muestras de Sta. Fe
9 Resistentes.

Total 51 Resistentes.

47 %

Capin Resistente a Herbicidas Inhibidores de ALS en Arroz



Total 14 muestras de Capín Campaña 11-12

5 Muestras del Chaco.

4 Resistentes

1 Muestra de Corrientes

Susceptible

5 Muestras de E. Ríos

4 Resistentes.

4 Muestras de Sta. Fe

3 Resistentes.

Total 10 Resistentes.

71 %

Gracias por la atención

Estación Experimental Agropecuaria Corrientes
Ruta Nac. N° 12 - km 1008
Tel./fax: +54 - 03783 - 421786/7
C.C. 57 - C.P. 3400

www.inta.gov.ar/corrientes

INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

