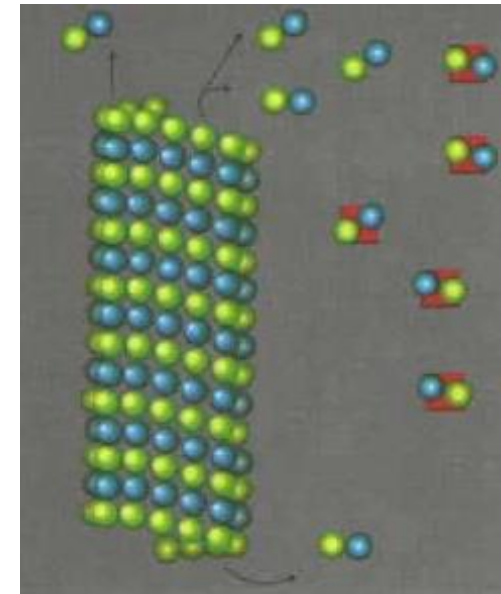
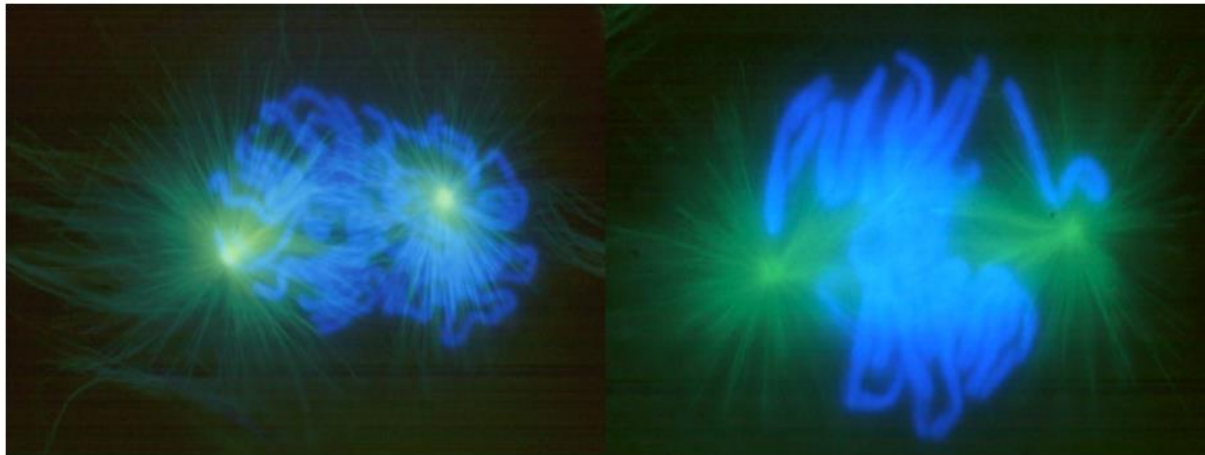
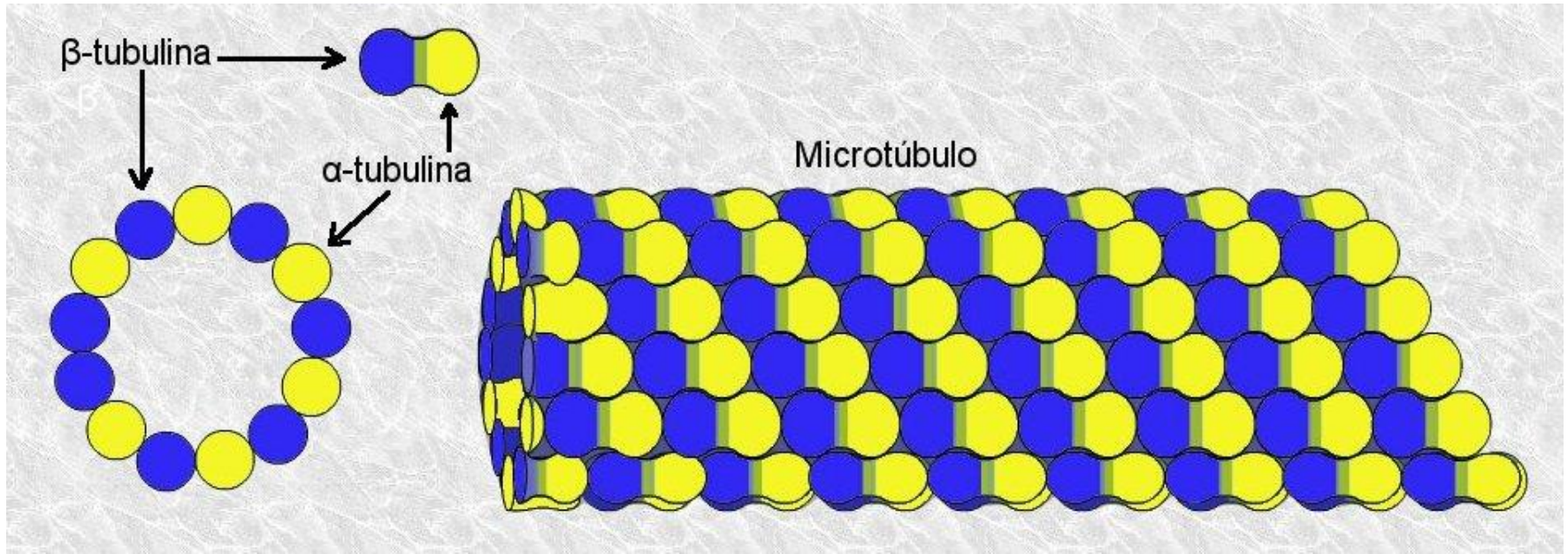
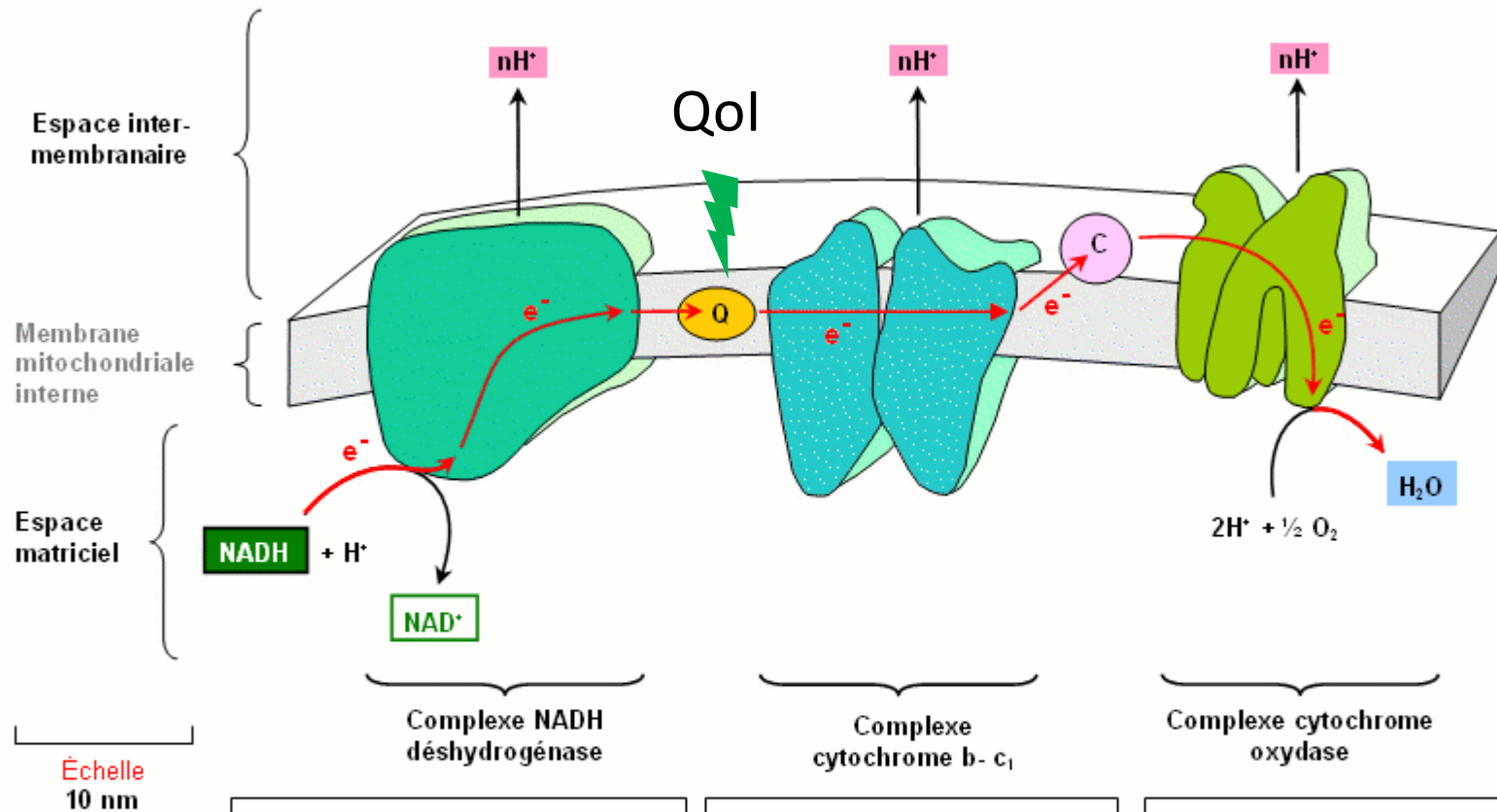


1. Antimitóticos (MBC)



3. Estrobilurinas (QoI)

Chaîne respiratoire mitochondriale : transferts d'électrons entre les complexes enzymatiques

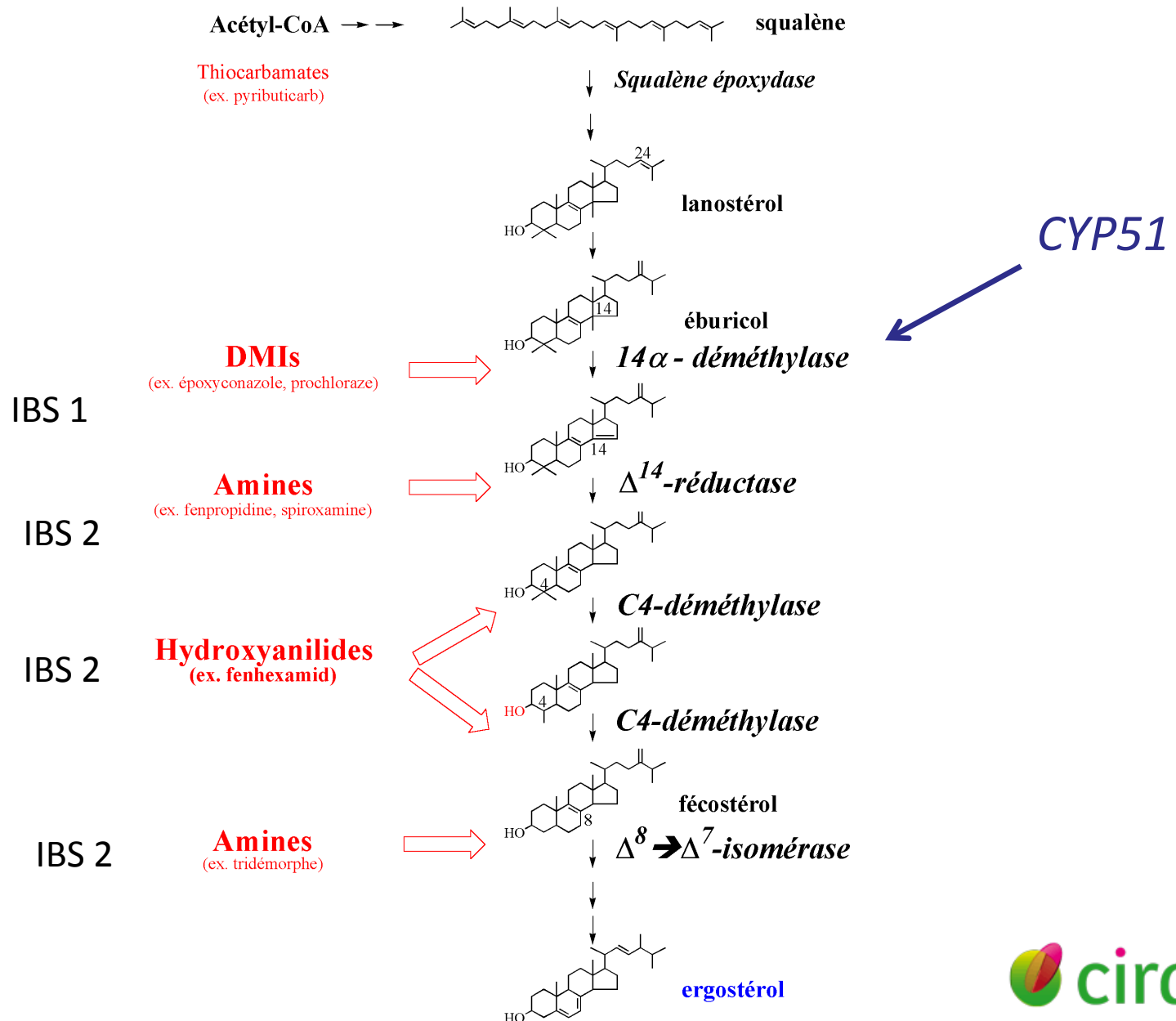


Le complexe NADH déshydrogénase est le plus gros complexe enzymatique respiratoire avec plus de 22 chaînes polypeptidiques. Il accepte les électrons du **NADH** et les transmet à l'ubiquinone (**Q**) qui les transfère au second complexe enzymatique respiratoire : le complexe b- c₁.

Le complexe cytochrome b- c₁ contient au moins 8 chaînes polypeptidiques différentes. Il accepte les électrons de l'ubiquinone (**Q**) et les transmet au cytochrome c (**C**) qui les transporte jusqu'au complexe cytochrome oxydase.

Le complexe cytochrome oxydase est constitué d'au moins 9 chaînes polypeptidiques différentes. Ce complexe accepte les électrons du cytochrome c (**C**) et les transfère au dioxygène.

2. Sterol biosynthesis inhibitors (DMI)



Primer estudio en RD en 2011

❖ Análisis de 2 fincas : A. Madera/Esperanza y O.Rodriguez/Cartujo

❖ Productos :

-triazoles : propiconazol/Tilt y difenoconazol/Sico

-estrobilurinas : azoxystrobina/Bankit

-benzimidazoles : metyl-tiofanato/Topsin, Callis...

❖ Resultados :

-Alto desvío de sensibilidad a los triazoles

-Resistencia a las estrobilurinas

-Buena susceptibilidad a los benzimidazoles

Secundo estudio en 2012

❖ confirmar los datos del estudio de 2011 con nuevos sitios ubicados en las diferentes zonas de producción

❖ Productos :

-triazoles : propiconazol/Tilt y difenoconazol/Sico

-estrobilurinas : azoxystrobina/Bankit

-benzimidazoles : metyl-tiofanato/Topsin, Callis...

❖ 6 fincas : Esperanza (A. Madera) ; Amina (JA. Gil); Hatillo Palma (Los Ríos); Montecristi (N. Bueno); Castañuelas (MR. Camosco); Palo Amarillo (G.Garcia)

Tercer estudio en 2014

- ❖ confirmar los datos del estudio de 2011 con nuevos sitios ubicados en las diferentes zonas de producción
- ❖ Productos :
 - triazoles : propiconazol/Tilt y difenoconazol/Sico
 - estrobilurinas : azoxystrobina/Bankit
 - benzimidazoles : metyl-tiofanato/Topsin, Callis...
- ❖ 2 fincas : Azua (J. Crespo) ; Banegas (L.Espinal)

Quarto estudio en 2015

- ❖ completar informacion en los proyectos pilotos
- ❖ Productos :
 - triazoles : propiconazol/Tilt y difenoconazol/Sico
 - estrobilurinas : azoxystrobina/Bankit
 - benzimidazoles : metyl-tiofanato/Topsin, Callis...
- ❖ 2 fincas : Los Caceres; Donia Antonia

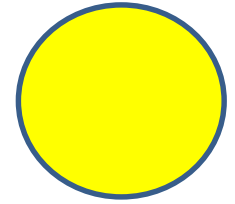
Metodología



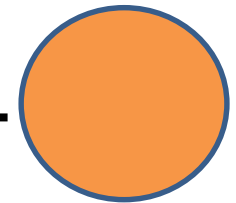
Envío a Francia



Cultivación de cepas monosporas



3-4 semanas



10 días



Transferencia sobre diferentes medios



48 h



testigo

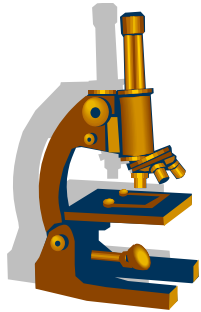
Tilt
0,1
ppm

Sico
0,1
ppm

Bankit
10
ppm

Topsin
1 ppm

Observación de los tubos germinativos



Interpretación de los datos

1. triazoles

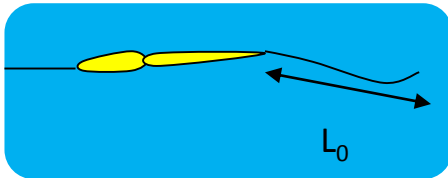
- ❖ La resistencia es gradual : acumulación de varias mutaciones en el gene CYP 51
- ❖ No se habla de % de resistencia sino de perdida de susceptibilidad

Se mide el porcentaje de inhibición del crecimiento del tubo germinativo

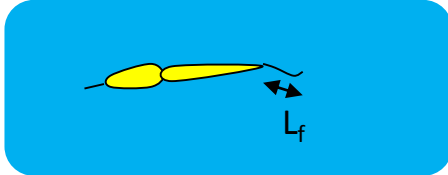
Interpretación de los datos

1. triazoles

Agar



Agar + fungicida (0,1 ppm)



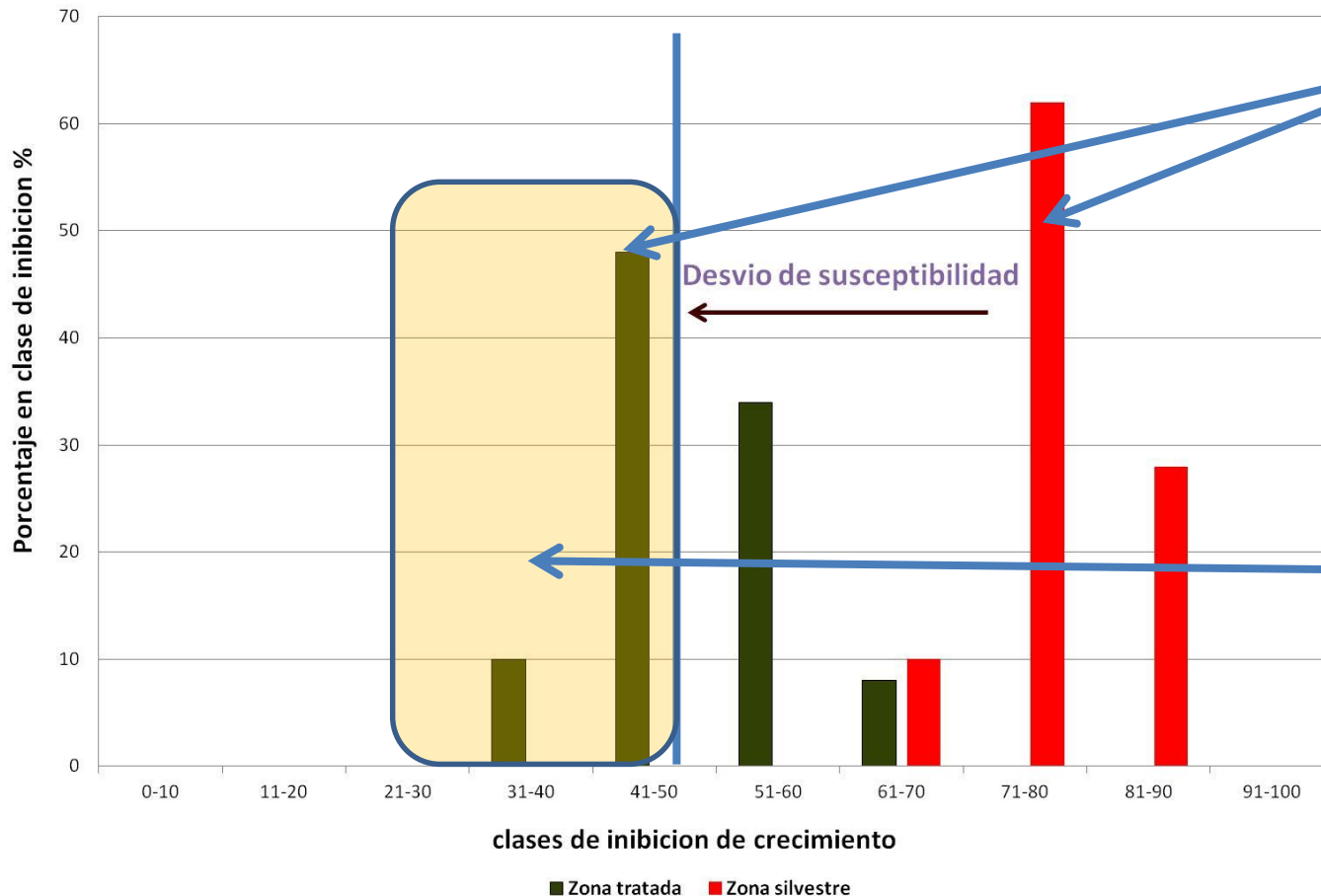
$$\% \text{ GI} = (1 - L_f / L_0) \times 100$$

Calculo del % of inhibicion de crecimiento (GI) =
Nivel de sensibilidad

Interpretación de los datos

1. triazoles

Sensibilidad al difenoconazol (0,1 ppm)



Criterio 1:
Inhibición
promedia

Criterio 2:
% en clases
de inhibición
< 50 %

Resultados proyectos pilotos 2015 - triazoles

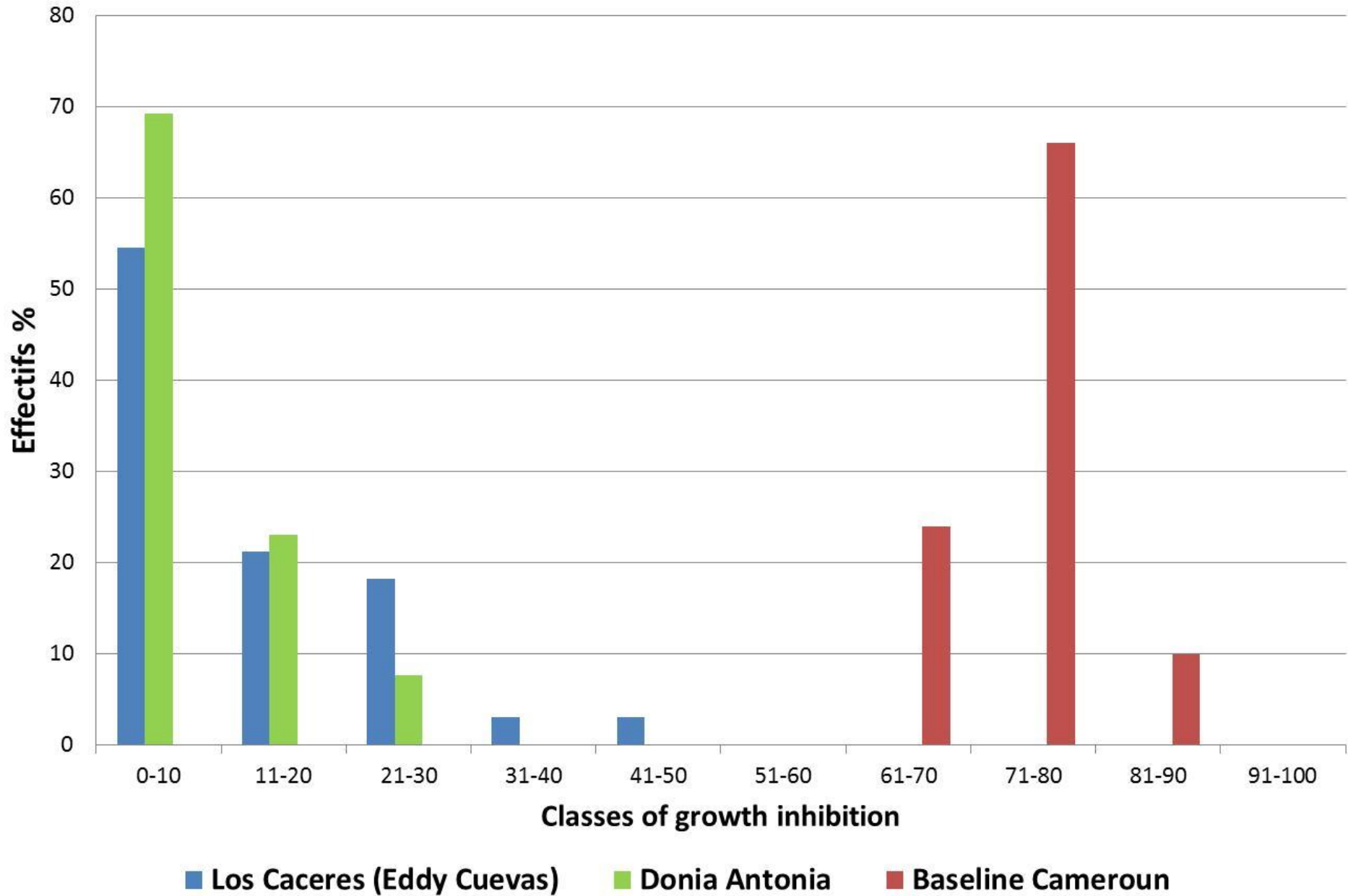
	% Growth inhibition	Germtube length (µm)	Classes of growth inhibition										% spores with GI < 50 %	
			0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100		
Propiconazole														
Los Caceres (Eddy Cuevas)	11	384	55	21	18	3	3	0	0	0	0	0	0	100
Donia Antonia	8	409	69	23	8	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Baseline Cameroun	74	61	0	0	0	0	0	0	24	66	10	0	0	0

	% Growth inhibition	Germtube length (µm)	Classes of growth inhibition										% spores with GI < 50 %	
			0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100		
Difenoconazole														
Los Caceres (Eddy Cuevas)	24	326	12	33	33	15	0	0	3	3	0	0	0	94
Donia Antonia	26	329	0	15	62	23	0	0	0	0	0	0	0	100
Baseline Cameroun	77	52	0	0	0	0	0	0	10	62	28	0	0	0

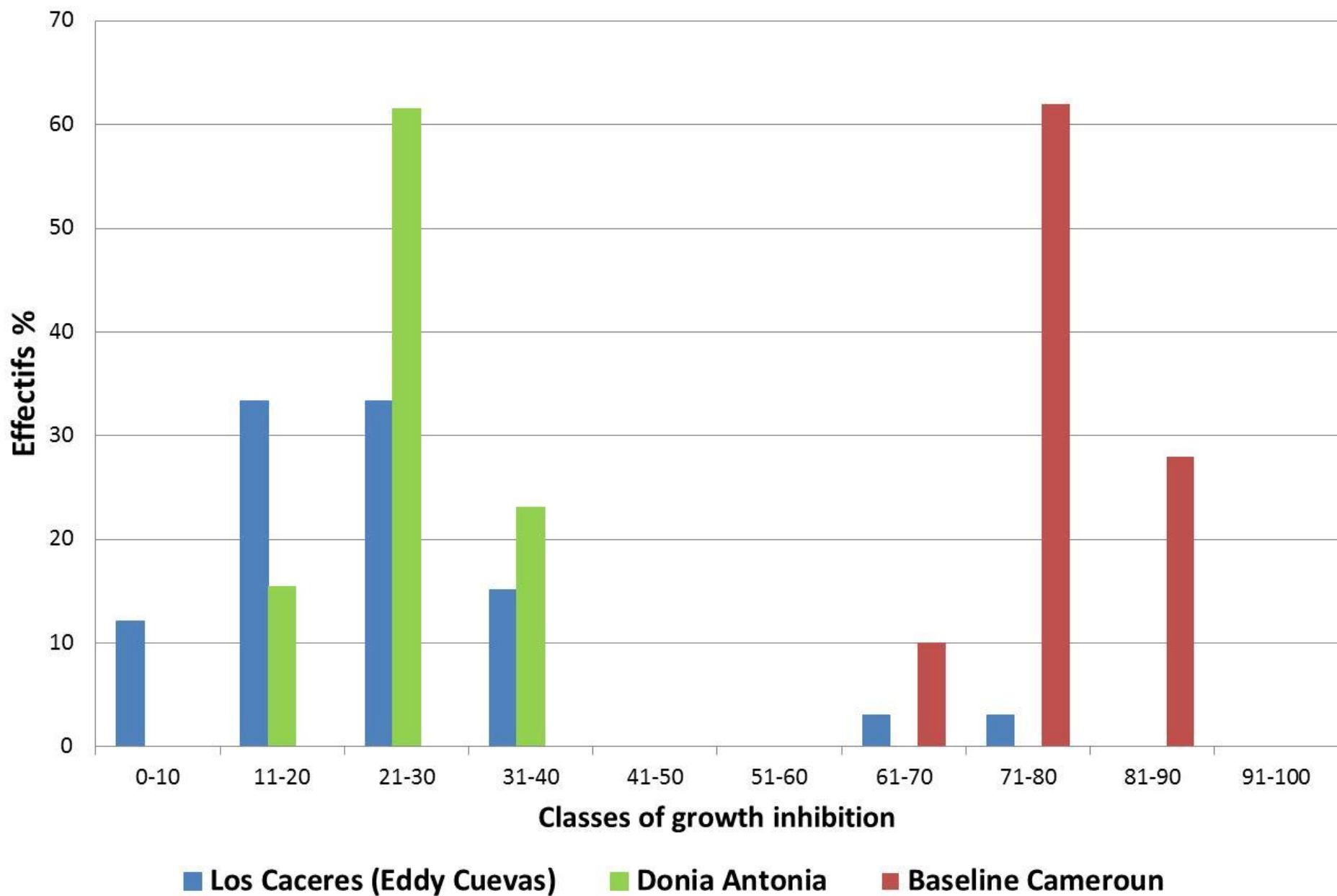
➤ Alto nivel de desvío de sensibilidad al Tilt : mayoría en 0-10%

➤ Alto nivel de desvío de sensibilidad al Sico

Sensitivity to propiconazole (0,1 ppm)



Sensitivity to difénoconazole (0,1 ppm)



¿ Que hacer con los triazoles ?

- ❖ Esta clase de fungicidas tiene un riesgo de resistencia moderado
- ❖ Sin Embargo la perdida de sensibilidad en estos dos proyectos pilotos es muy importante

¿ Que hacer con los triazoles ?

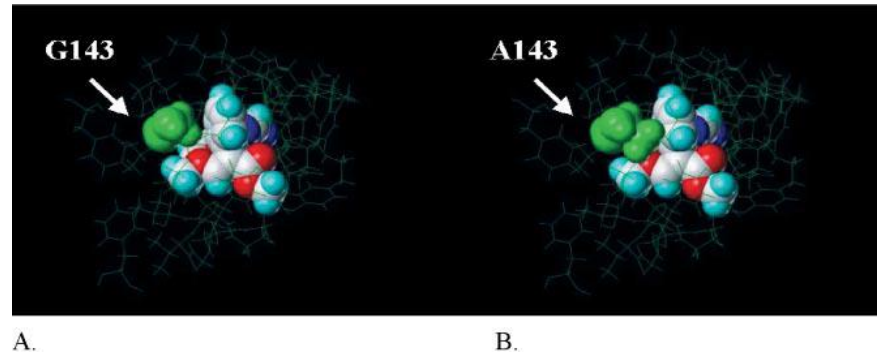
- ❖ Todos los triazoles no son iguales en termino de perdida de susceptibilidad
- ❖ Hacer nuevos estudios con todos los triazoles : epoxyconazol (Opal); bitertanol (Baycor); tebuconazol (Folicur), hexaconazol (Indar); fluzilazol (Punch); bromuconazol (Vectra)
- ❖ Abandonar los triazoles que son muy alterados (propiconazol)
- ❖ Limitar el uso de triazoles y emplear los en mezclas con morfolinas (fenpropimorph, spiroxamina...) y en aceite puro

Interpretación de los resultados

2. estrobilurinas

Interpretación de los datos

❖ La resistencia es total : una sola mutación (G143) en el gene del citocromo b



❖ Las cepas resistentes tienen un crecimiento reducido :
Se mide el porcentaje de inhibición del crecimiento del tubo germinativo :

< 40 % de IC = resistente

> 70 % de IC = susceptible

Entre 40 y 70 % de IC = ?

Resultados proyectos pilotos-2015 - estrobilurinas

	% Growth inhibition	Germtube length (μm)	Classes of growth inhibition										% spores with GI < 40 %
			0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	
Azoxystrobine													
Los Caceres (Eddy Cuevas)	32	295	9	12	21	30	18	3	6	0	0	0	73
Donia Antonia	33	296	0	8	23	54	8	8	0	0	0	0	85
Baseline Cameroun	92	24	0	0	0	0	0	0	0	8	27	65	0

➤ Alto nivel de resistencia a las estrobilurinas : abandonar estos fungicidas

Resultados proyectos pilotos -2015 - antimitoticos

	% Resistant	% Susceptible	Number of strains
Thiabendazole			
Los Caceres (Eddy Cuevas)	0	100	33
Donia Antonia	0	100	13
Baseline Cameroun	0	100	50

➤ En todas las zonas hay una muy buena susceptibilidad a los benzimidazoles

Implementar el uso de fungicidas con este modo de acción

- ❖ Benzimidazoles : estos productos no son utilizados y no hay ninguno producto de esta familia que sea compatible en uso con aceite en el país (introducir nuevos como el Callis/Arysta ?)
- ❖ usar estos fungicidas en aceite puro