



GOBIERNO DE
CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA

Manejo de malezas

Alberto Pedreros

CHILE
POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL

Enfoques del manejo orgánico

- Control es una actividad de corto plazo, orientado al exterminio de una plaga (maleza).
- Manejo apunta a varias actividades complementarias tendientes a reducir el efecto de las malezas, siendo en su mayoría actividades de largo plazo orientadas a la prevención.
- Una tarea básica en esto, es conocer las plagas y sus ciclos de vida para entender su respuesta al manejo.
- Dentro de estas plagas, las más onerosas a largo plazo, son las malezas, que a su vez son las que menos estudios tienen.



Características manejo orgánico vs manejo convencional

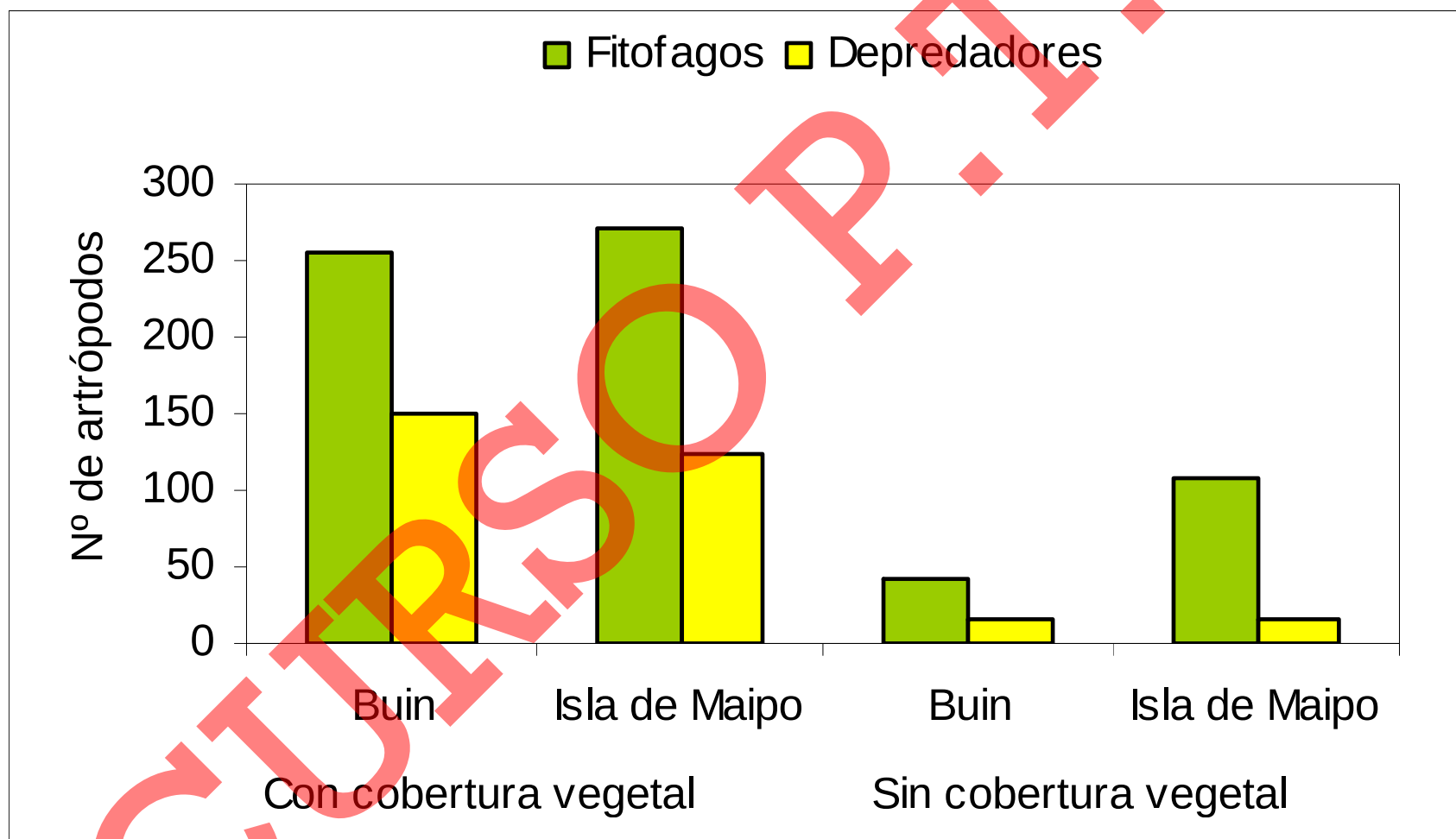
- Manejo orgánico requiere estudiar las posibles interacciones con otros componentes del sistema en el lugar y a través del tiempo.
- Efecto de prácticas culturales se manifiesta lentamente en sistemas orgánicos, tanto en CP como LP por lo que requiere estudios más integrados.

Niveles de infestación en malezas hospederas de Nemátodos			
Nombre común	Nombre científico	Meloidogyne	Pratylenchus
Alfilerillo	<i>Erodium cicutarium</i>	xxx	x
Arvejilla	<i>Vicia sativa</i>	xxx	xx
Asta de cabra	<i>Bidens pilosa</i>	xxx	xx
Bledo	<i>Amaranthus spp</i>	xxx	xx
Bolsita del pastor	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (*)	xx	xx
Cardilla	<i>Carthamus lanatus</i>	xxx	xxx
Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i>	xxx	xx
Chépica	<i>Paspalum paspalodes</i>	x	xxx
Chufa	<i>Cyperus rotundus</i>	x	xxx
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	xx	xxx
Duraznillo	<i>Polygonum persicaria</i>	xx	xx
Hierba del platero	<i>Equisetum bogotense</i>	xxx	xx
Hierba del té	<i>Bidens aurea</i>	xxx	xx
Lechugilla	<i>Lactuca serriola</i>	xxx	xx
Maicillo	<i>Sorghum halepense</i>	x	xxx
Malva	<i>Malva nicaensis</i>	xx	xxx
Manzanilla	<i>Matricaria matricarioides</i>	xxx	xxx
Mostacilla	<i>Brassica sp</i>	xxx	xx
Pila-pila	<i>Modiola caroliniana</i>	xxx	xx
Quilloi-quilloi	<i>Stellaria media</i> (*)	xxx	xxx
Quinguilla	<i>Chenopodium album</i> (*)	xxx	xx
Senecio	<i>Senecio vulgaris</i>	xxx	xxx
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	xx	xx
Veronica	<i>Veronica arvensis</i>	xxx	xx
Zanahoria silvestre	<i>Daucus carota</i>	xxx	xxx

x : nivel de infestación leve; xx nivel de infestación medio; xxx : nivel de infestación severo
 (*) malezas hospederas de virus de frutales y vides

Adaptado de González, 2006

Efecto de cobertura vegetal en la presencia de artrópodos



Adap de Chorbadian y Kogan, 2002

Ejemplos de plagas y/o enfermedades que requieren malezas como hospederos

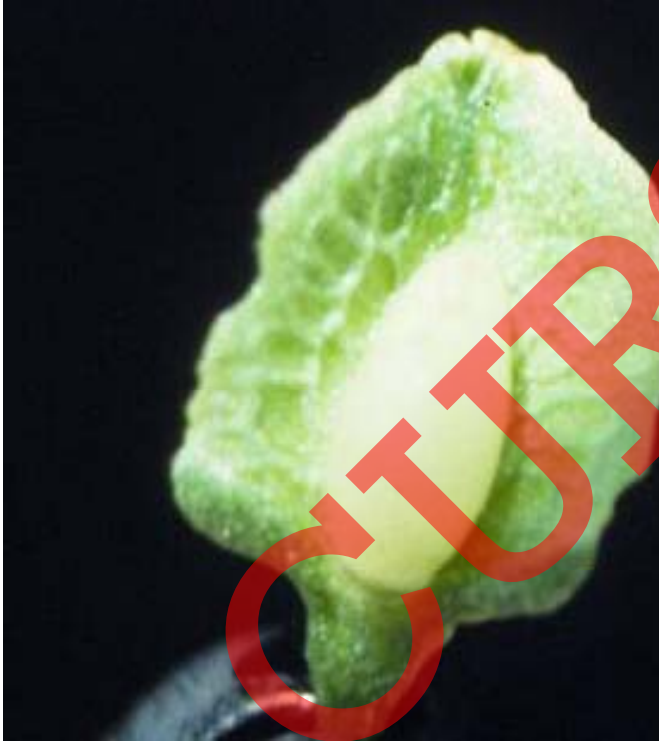
- **Burrito de la Vid** (*Naupactus xanthographus*)
hospederos: maicillo, hinojo, lechuguilla, cicuta, llantén y romaza.
- **Falsa arañita roja de la vid** (*Brevipalpus chilensis*):
hospedero: correhuela.
- **Chanchito Blanco de la Vid** (*Pseudococcus viburni*) :
especialmente en correhuela y malva.

Características de las malezas

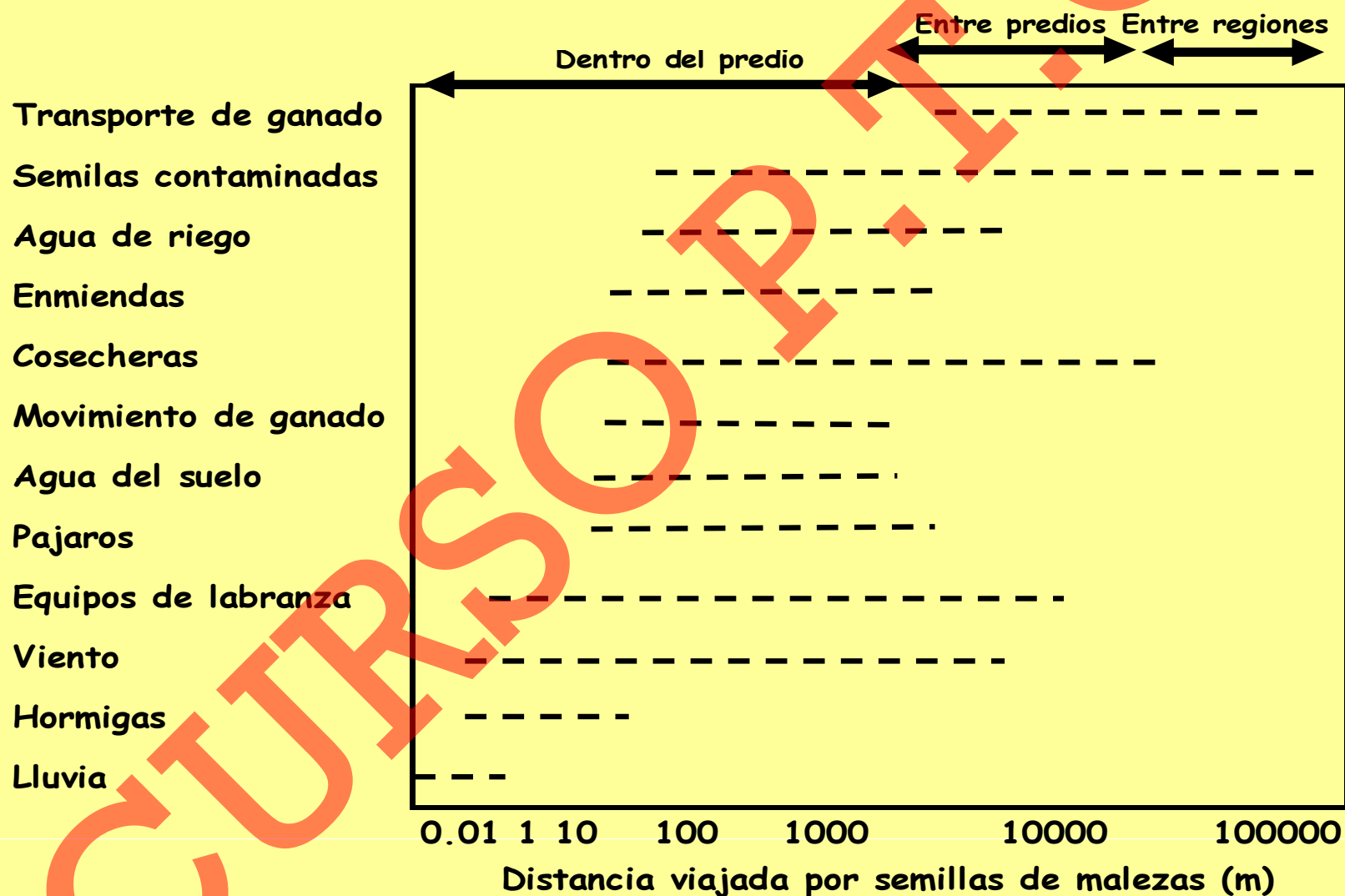
- HABILIDAD COMPETITIVA
 - Alta densidad
 - Emergencia sincronizada con cultivo
 - Alto vigor
 - Características morfológicas y fisiológicas
 - Capacidad de rebrote
- PERSISTENCIA
 - Alta producción de semillas
 - Largo período de viabilidad
 - Germinación escalonada
 - Adaptación fisiológica y genética
- FÁCIL DISPERSIÓN

Malezas	Semillas/planta	Sobreviviencia
Ambrosia	3,380	40
Avenilla	250	1, 10
Bledo (AMRET)	229,175	40
Bledo (AMHYB)	117,400	10, 40
B del pastor	38,500	16, 35
Correhuela	500	20
Cuscuta	16,000	30
Diente de León	15,000	6
Lechugilla	27,900	9
Piojillo	2,050	
Quinguilla	72,450	39
Rábano	1,875	
Rumex sp	1,000	
Sanguinaria	6,380	
Setaria	34,000	30
Stellaria	15,000	
Verdolaga	52,300	30, 40

Adaptado de King 1966; Wilson, 1988; Zimdahl, 1999.



Rango de distancia factibles de viajar por semillas de malezas

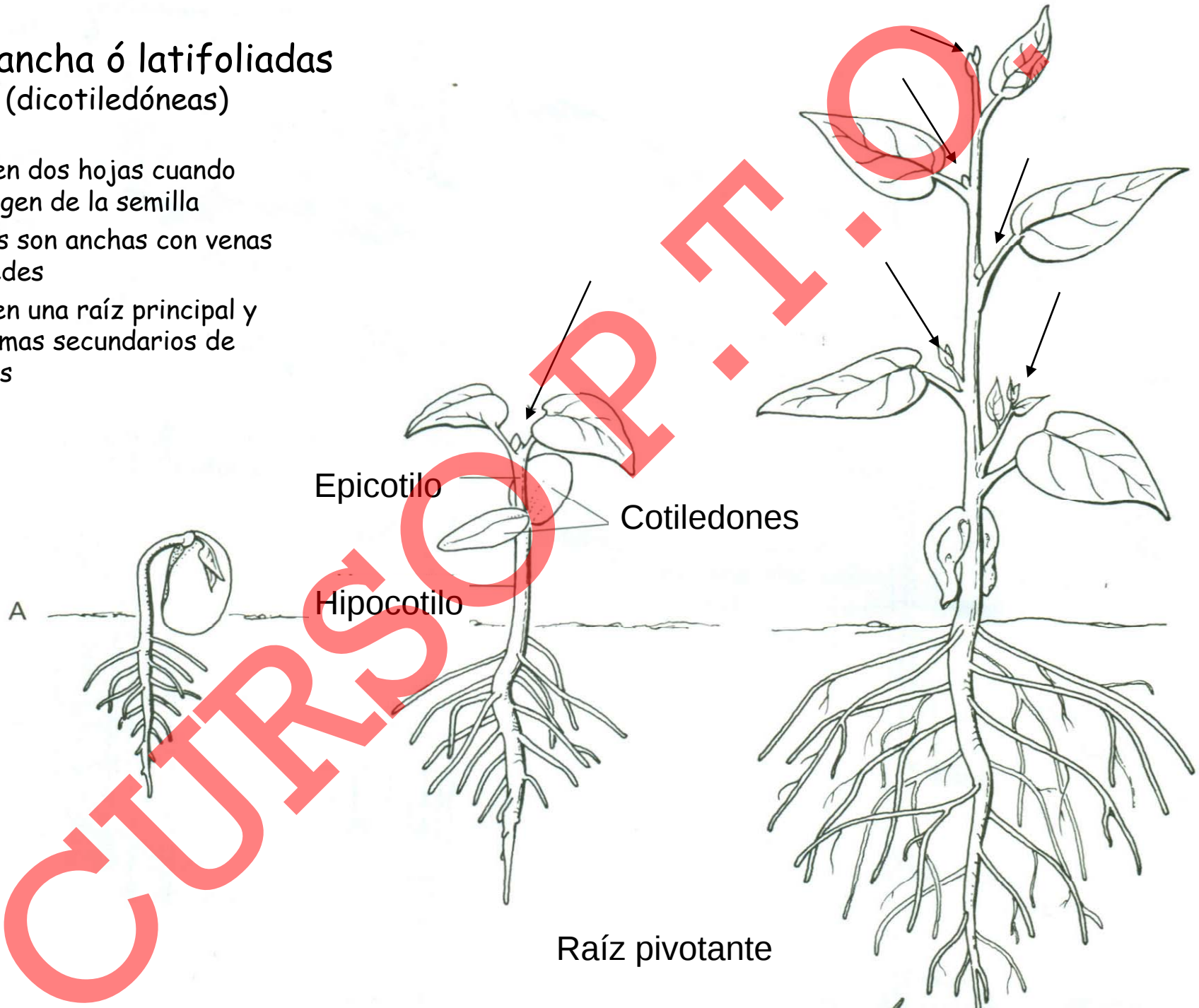


Semillas de malezas en suelos agrícolas

Localidad	Sem/m ²	Autor
Valle regado Ñuble	162630	Jimenez, 1960
Precordillera Ñuble	15350	
Secano interior Ñuble	9400	
Suelo regado AM	43138	Tosso el al., 1986
Suelo no regado	12500	Kelley y Bruns, 1975
5 años de riego	50000	
Suelo cultivos	34000 a 75000	Cook, 1980
Praderas naturales	9000 - 54000	
Bosques	200 - 3300	

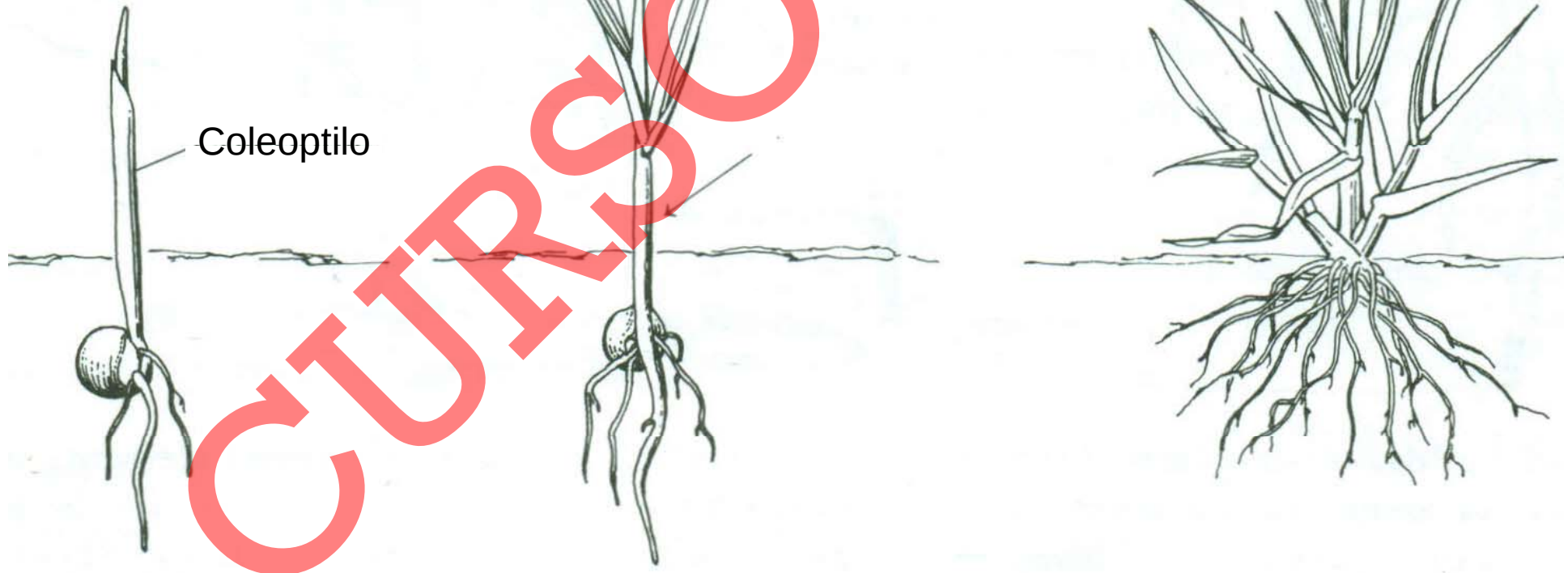
Hoja ancha ó latifoliadas (dicotiledóneas)

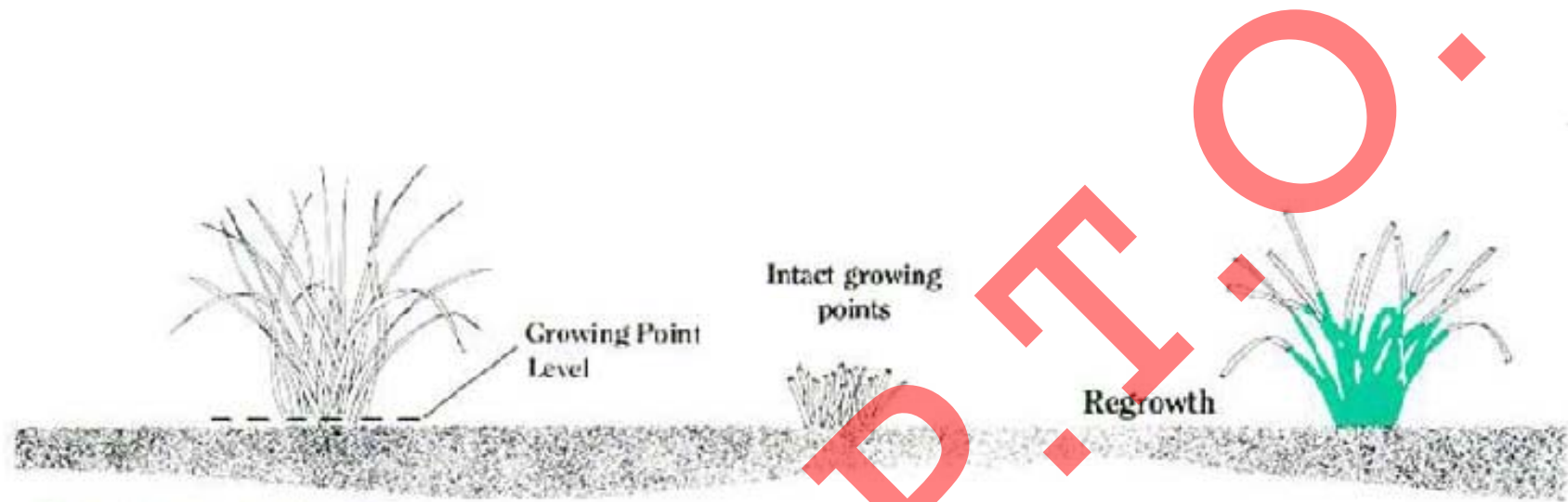
- Tienen dos hojas cuando emergen de la semilla
- Hojas son anchas con venas en redes
- Tienen una raíz principal y sistemas secundarios de raíces



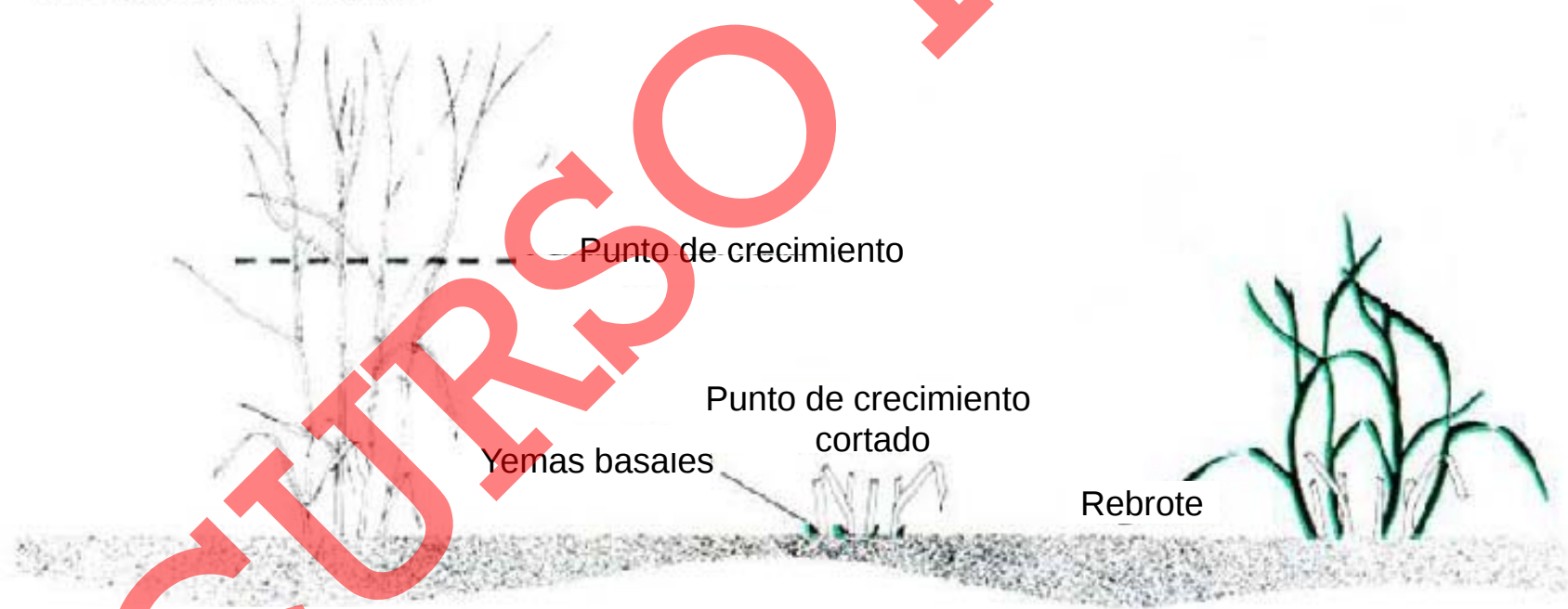
Hoja angosta, Gramíneas (monocotiledoneas)

- Emerge sólo una hoja de la semilla
- Hojas angostas y crecen con venas paralelas
- Ejs: maicillo, hualcacho.





UNELONGATED TILLERS



Macollas ya elongadas

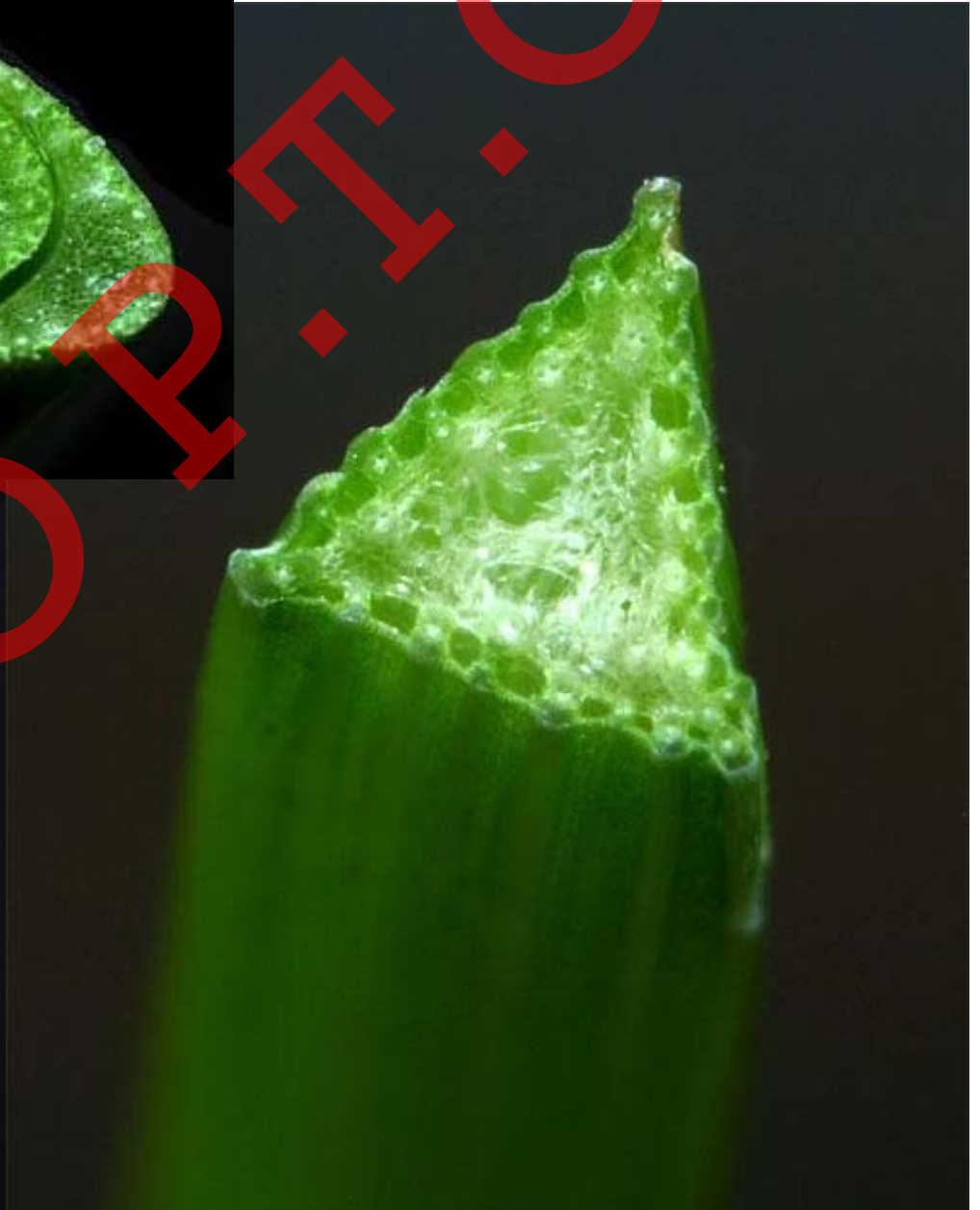
Clasificación de malezas - ciperáceas

- Similar a gramíneas, pero tienen tallos triangulares (3-lados)
- A veces se incluyen entre las gramíneas, error!!
- Ejemplos: chufas

Chufa amarilla



Diferencia de tallo entre
juncos, gramíneas y chufas



Anuales

Hualcacho

- Completa sus cuatro estados (plantula, veg, reprod y madurez) en una temporada
- Alta producción de semillas
- Numerosas en ambientes perturbados: bleado, ambrosia, quinguilla, hualcacho, pacoyuyo



Ambrosia

Anuales

- A. de verano: emergen en primavera-verano
- A. de invierno: emergen en otoño-invierno
- No significa que no puedan emerger en otras épocas

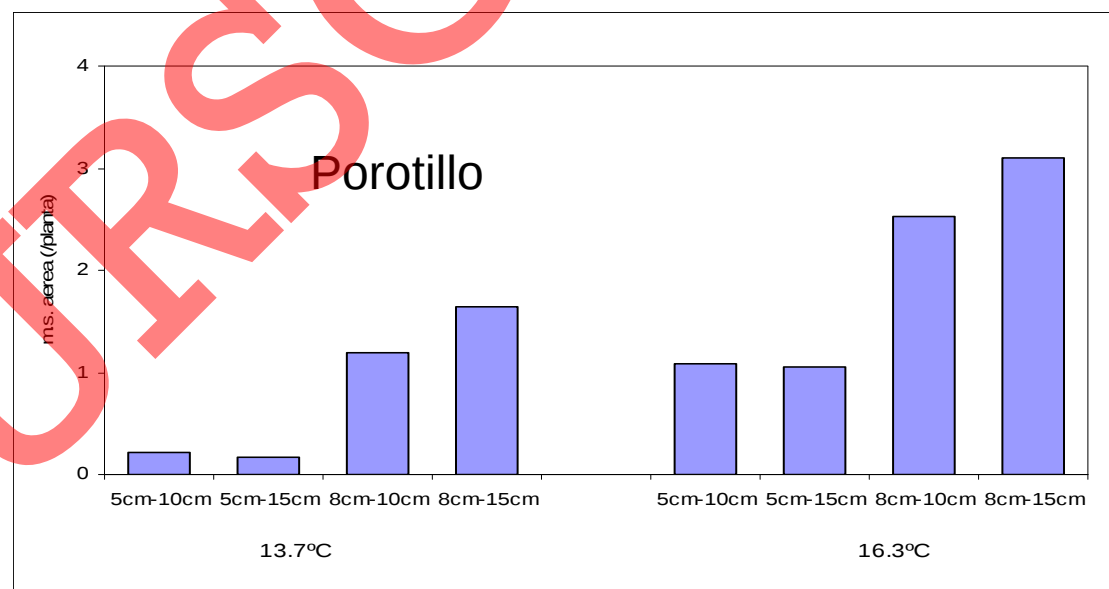
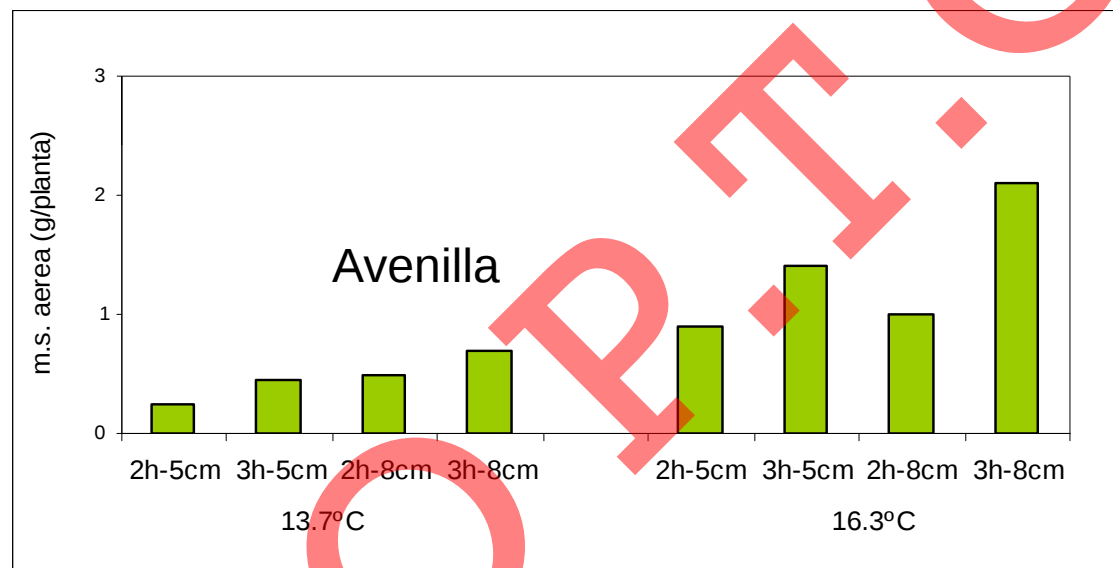
P. de gallina, p. de la perdiz, hualcacho
Ambrosia, bledo, quinguilla, verdolaga

Avenilla, ballicas, cola de zorro
Arvejilla, calabacillo, p. pinito, rábano

Sanguinaria, lengua de gato

Algunas anuales tienen la capacidad de reproducirse desde fragmentos de raíces y tallos: quilloi-quilloi, verdolaga, veronica

Rebrote de algunas especies anuales después del corte



Adaptado de Andreasen (2002)

Bienales

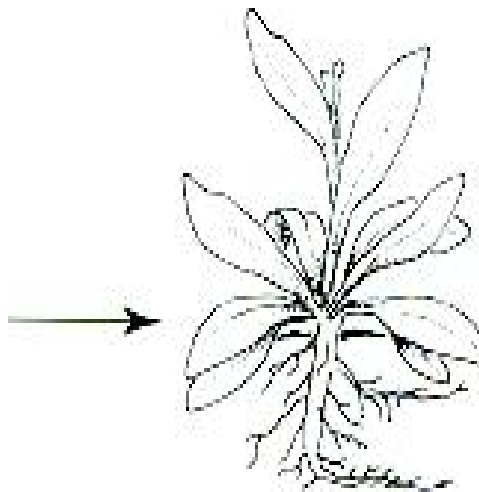
- Completa estados vegetativos en la 1ª temporada; madurez y producción de semillas son completados a la 2ª temporada.
- Común es zanahoria, cardo

Hierba azul



Zanahoria

Regeneración de nuevos tallos de bienales



Malezas perennes (plurianuales)

- Pueden o no completar los 4 estados en la primera temporada; luego los repiten de manera vegetativa por años
- Producción de semillas y madurez puede dilatarse por muchos años.
- Ejemplos: Maicillo, chépicas, correhuela, chufas

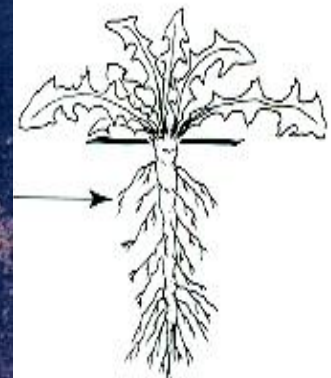
Galega



Vinagrillo

Clasificación de perennes

- Perennes simples
 - Diseminación sólo por semillas
 - S/e, estructuras vegetativas pueden originar nuevas plantas cuando son dañadas ó cortadas
 - Ejemplos: diente de león, siete venas



Diente de león

- Si la raíz es dañada, produce un tejido calloso no diferenciado, que origina yemas y emergen de 1 a 5 plantas.
- Cada trozo de la raíz con humedad adecuada, desarrolla yemas en la parte apical y raíces en la parte basal.



Clasificación de perennes

- Perennes complejas (vivaces)

- Reproducción vegetativa y por semillas
- Control más difícil
- Propágulos vegetativos
- Ejemplos: Chufas, correhuela, maicillo

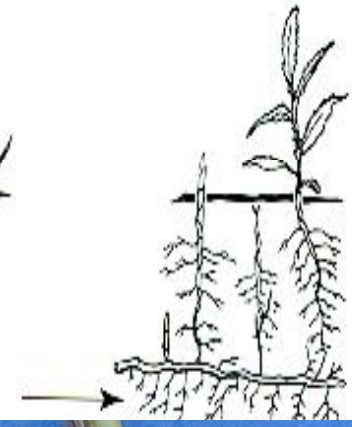


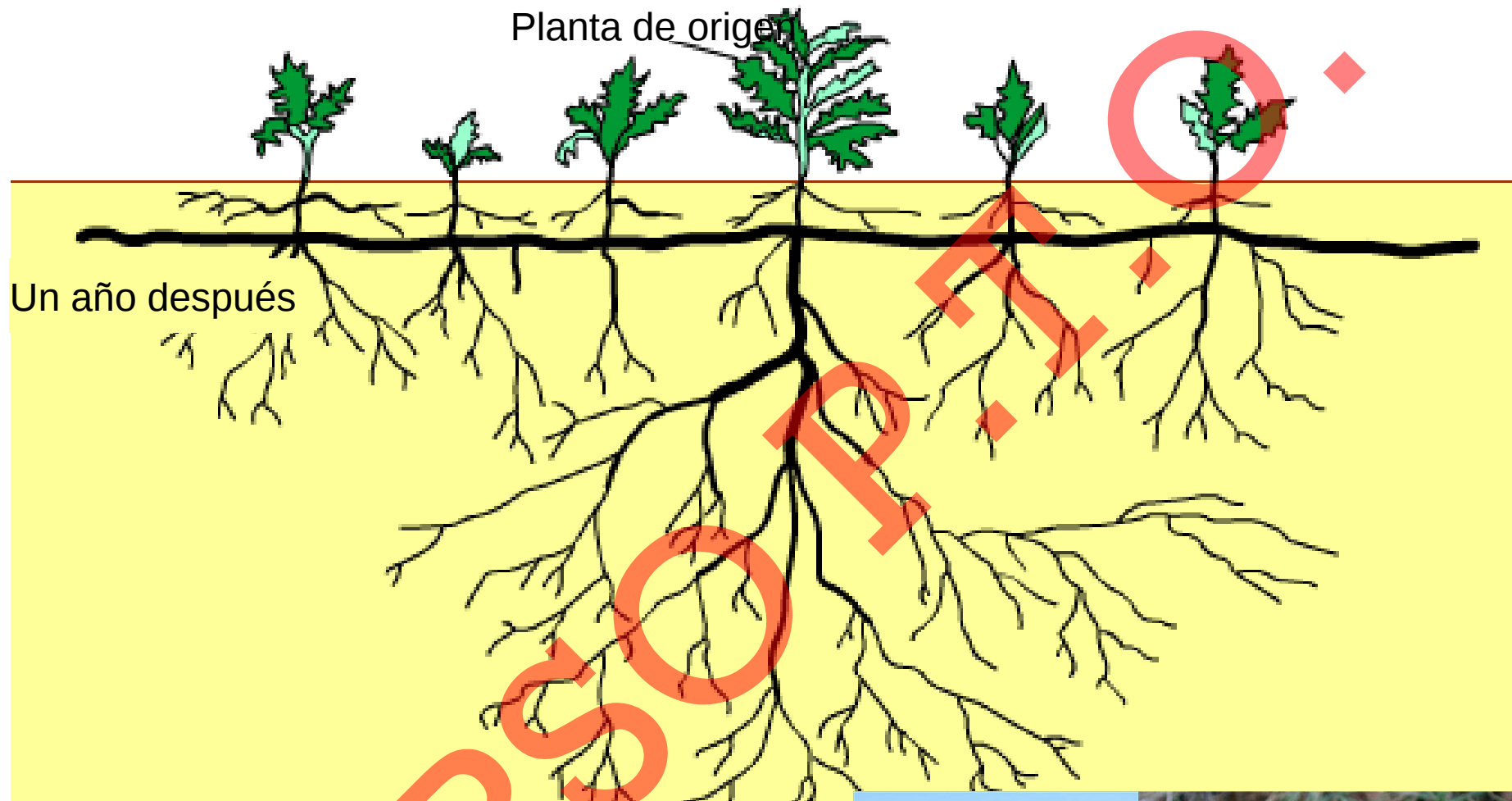
Adaptaciones de propagación vegetativa

- Tallos modificados: rizomas, tubérculos, cormos, estolones.
- Hojas modificadas: bulbos
- Raíces modificadas: raíces tuberosas, yemas radicales
- Otros: bulbillos aéreos



Regeneración de nuevos tallos

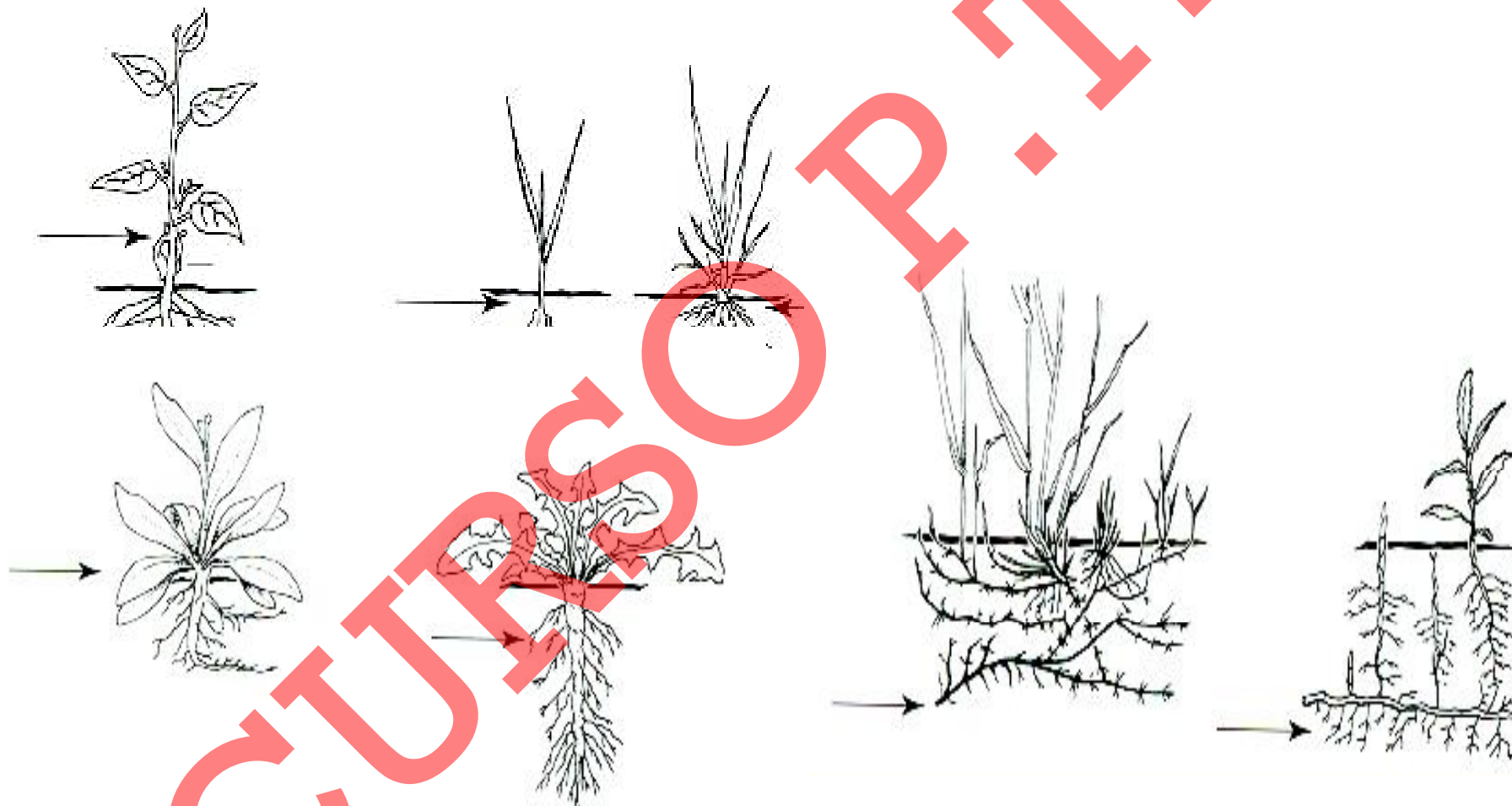




- 5.000 semillas
- 3 mm de raíz producen planta nueva
- Crece 2 m por año en forma lateral
- Raíces hasta 6 m de profundidad
- Coloniza 250 m en 3 años.



Regeneración de nuevos brotes de malezas



Flecha indica la posición más baja en la planta desde la cual puede regenerar nuevos brotes

Reproducción vegetativa y de semillas de malezas perennes comunes en zona central de Chile

Nombre común	Nombre científico	Tipo de propágulo	Profundidad en suelo	Importancia de prod. de semillas
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	raíz pivotante	superficial	alta
Galega	<i>Galega officinalis</i>	raíz pivotante	media	alta
Malva	<i>Malva nicaensis</i>	raíz pivotante	media	alta
Siete venas	<i>Plantago lanceolata</i>	raíz pivotante	superficial	alta
Falso té	<i>Bidens aurea</i>	rizomas	media	media
Correhuela	<i>Convolvulus arvensis</i>	yemas, rizomas	profunda	baja
Pata de laucha	<i>Rorippa sylvestris</i>	yemas, rizomas?	medio-profunda	baja
Cardo canadiense	<i>Cirsium vulgare</i>	yemas	profunda	media
Pilo-pilo	<i>Modiola caroliniana</i>	estolones	superficial	media
Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>	rizomas, estolones	media, superficial	baja
Chépica	<i>Paspalum paspalodes</i>	rizomas, estolones	media, superficial	baja
Maicillo	<i>Sorghum halepense</i>	rizomas	media	alta
Vinagrillo	<i>Rumex acetosella</i>	rizomas	profundo	alta
Chufas	<i>Cyperus spp</i>	rizomas, tubérculos	superficial, media	baja
Hierba del platero	<i>Equisetum bogotense</i>	rizomas, esporas	medio	baja

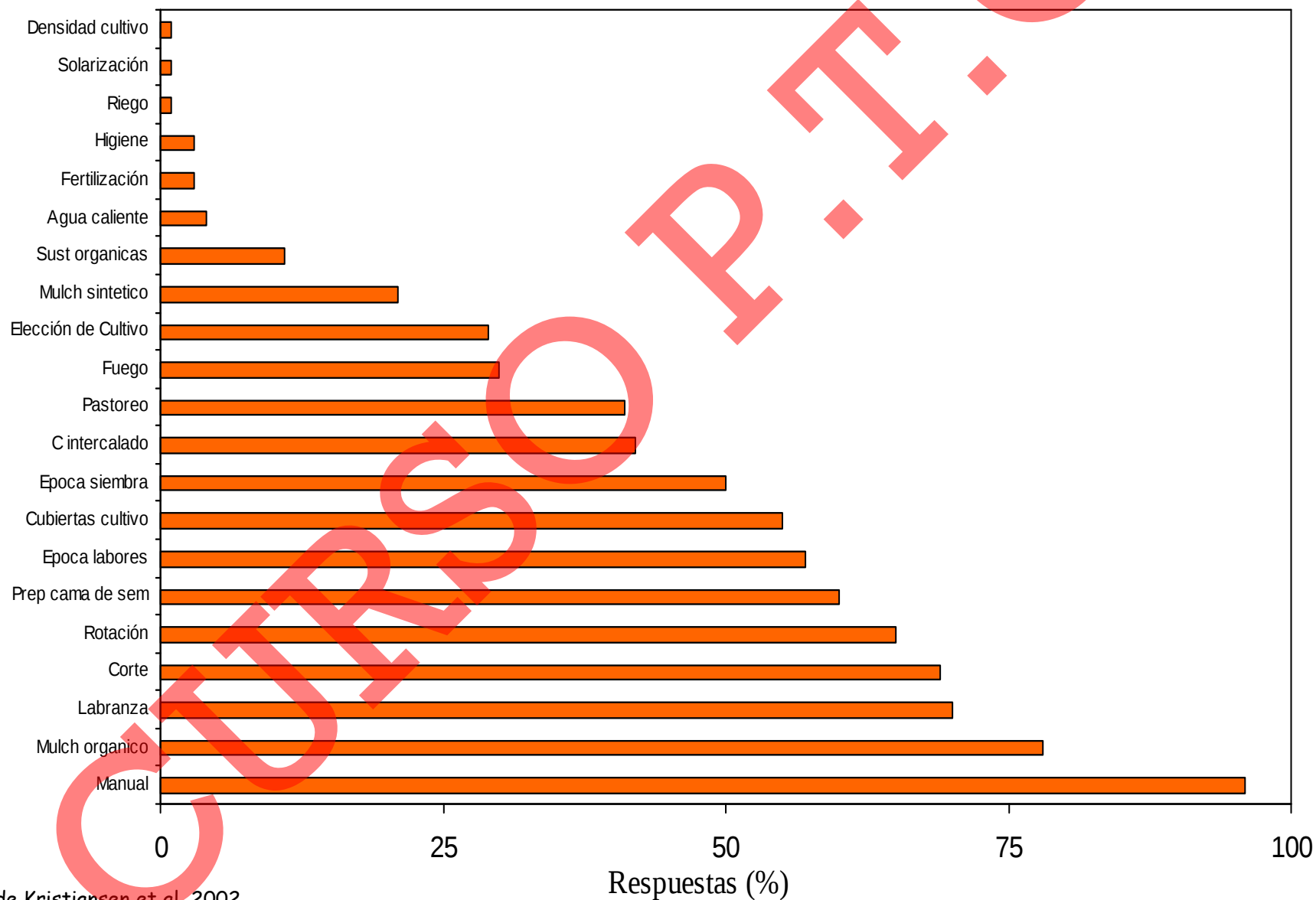
Adaptado de Anderson, 1999; Ormeño, 2005; Recasens et al 2009.



Principios de manejo orgánico de malezas

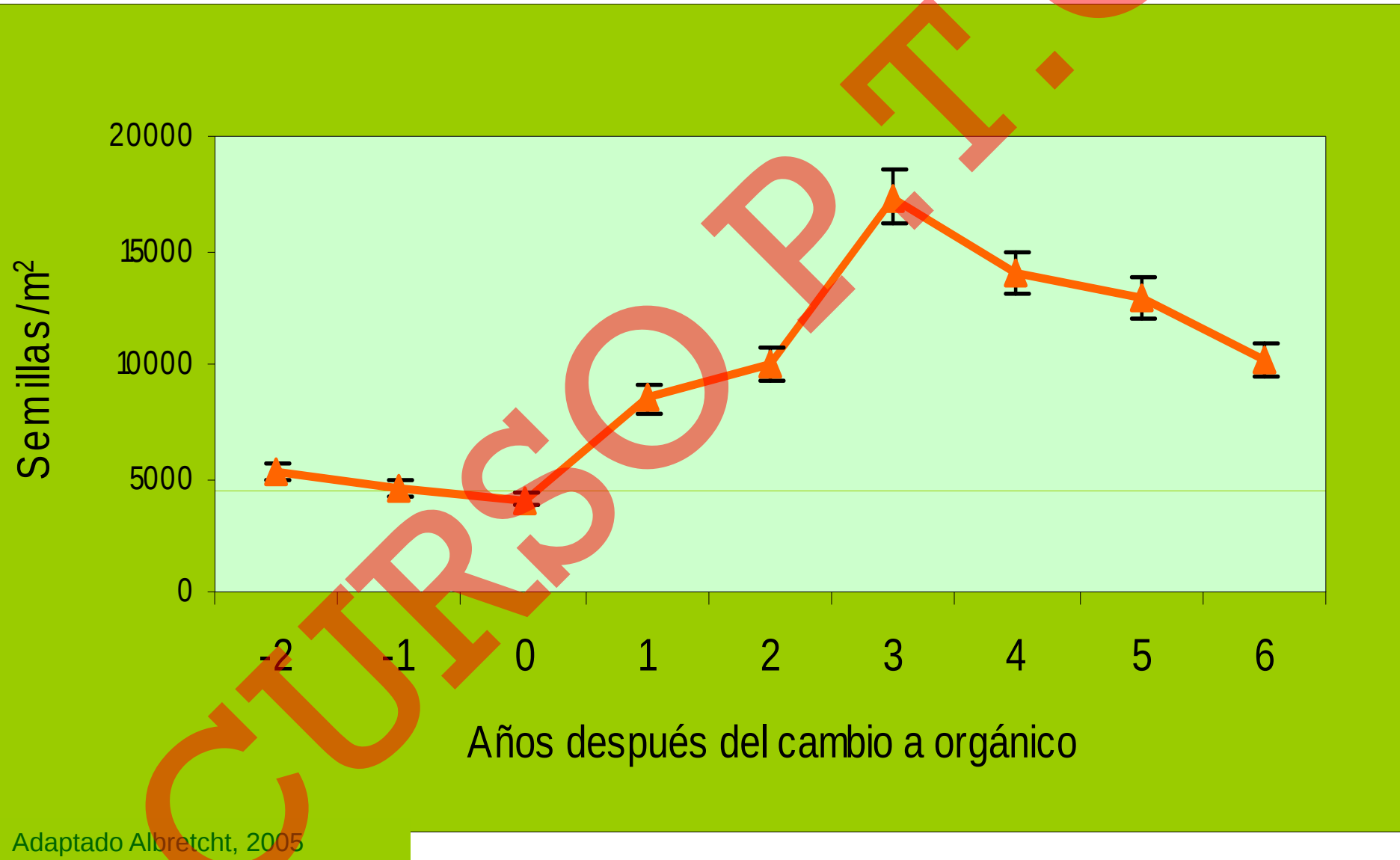
- Mantener visión de largo plazo
- Planificar manejo para todo el predio, combinando varias actividades.
- Evitar la utilización de un número limitado de métodos de control.
- Mayor diversidad de malezas en agric. orgánica y también son beneficiosas.

Principales métodos de MOM en Australia



Adaptado de Kristiansen et al, 2002

Cambios en el número de semillas de malezas en un suelo por conversión de AC a AO



Principales métodos de manejo

- Prevención
- Control cultural
- Control mecánico
- Control químico

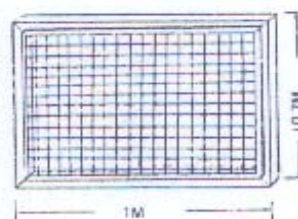
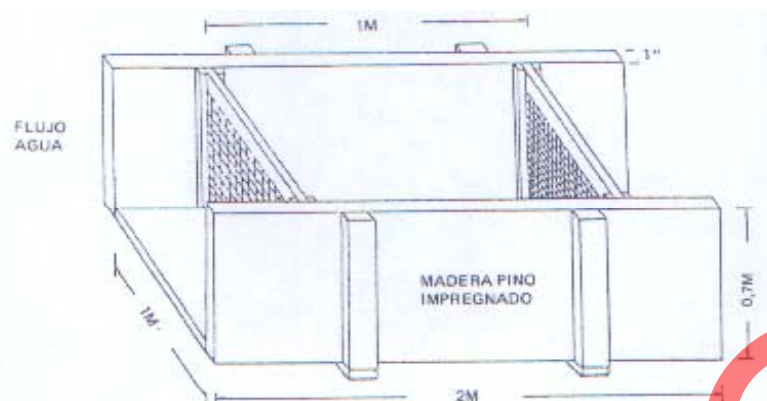
Métodos preventivos

- Materiales limpios de semillas de malezas
- Limpiar maquinarias e implementos de labranza
- Evitar transporte de suelo desde áreas contaminadas
- Inspeccionar viveros
- Controlar malezas en canales de riego y bordes
- Prevenir reproducción de malezas
- Restringir movimiento de animales
- Usar trampas de semilla en canales





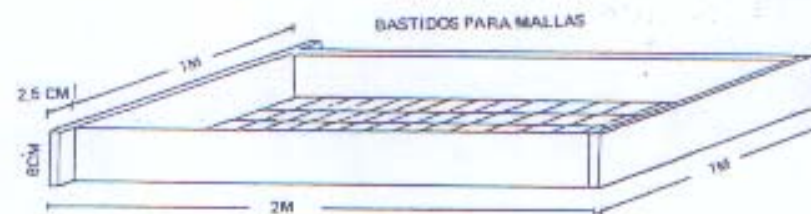
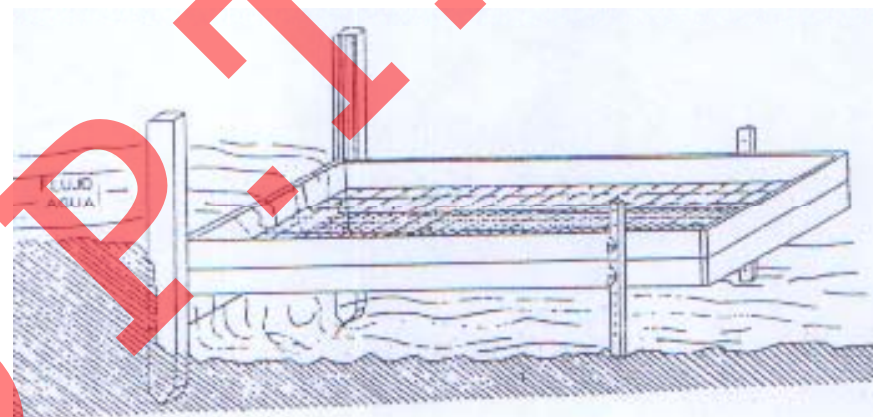
Estructuras de captación de semillas de malezas en agua de riego



BASTIDOR DE MALLA PLASTICA
CON CRIBAS DE 2 x 2 CM



BASTIDOR DE MALLA PLASTICA
FINA DE 95, 25 & 18 MESH



Tosso y col, 1986

Etapas en el manejo

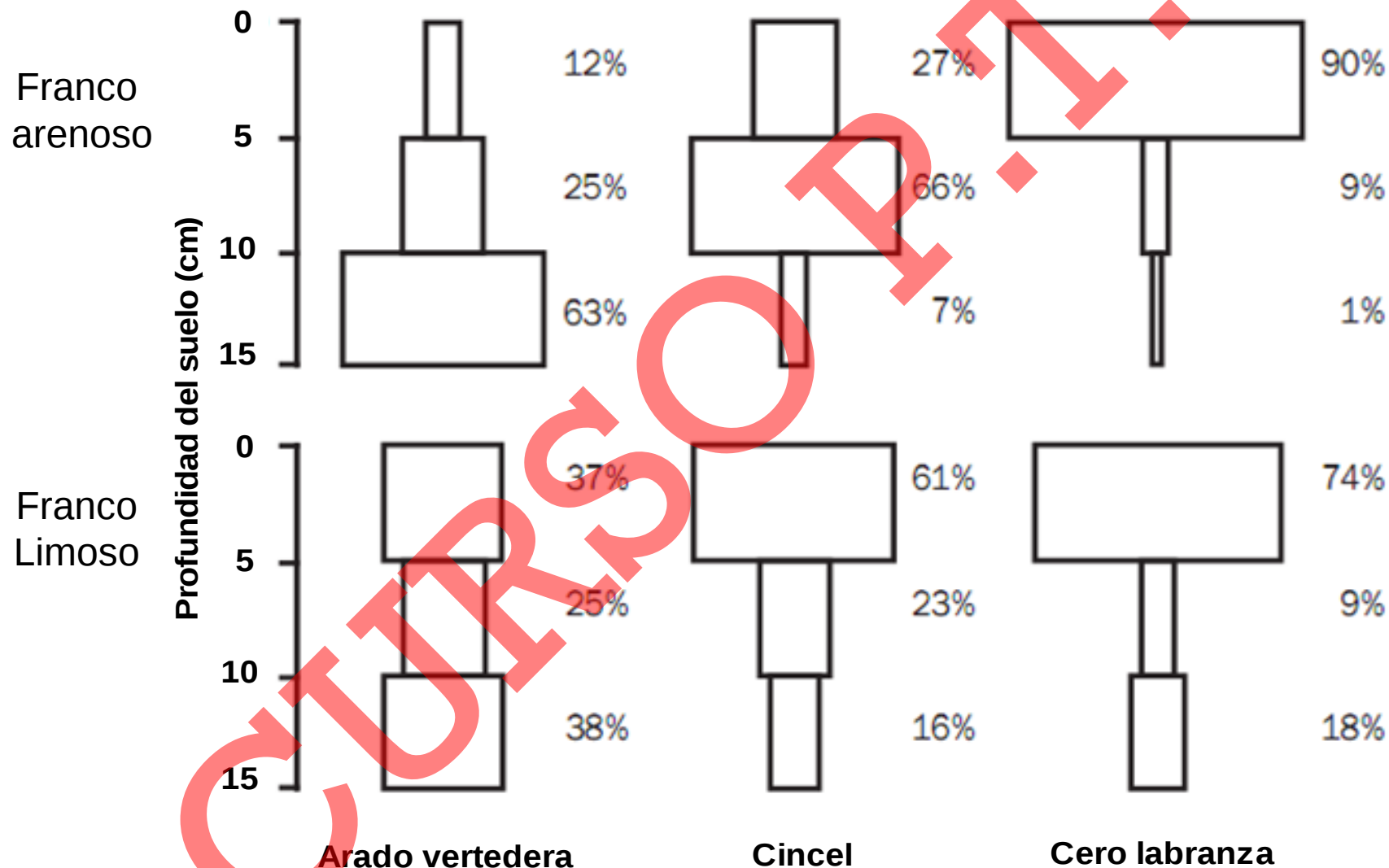
- Elección de sitio. Identificar malezas perennes en el lugar y aplicar herbicidas sistémicos antes de la conversión.
- Control Mecánico: equipos que saquen raíces y estructuras vegetativas a la superficie.
- Establecimiento de especies entre las hileras de frutales.

Cubiertas vegetales

- Anuales de invierno: centeno, avena, cebada, arveja, tréboles, paradana, lupino
- Anuales de primavera: alforfón, tréboles
- Perennes: hualputras, trébol rosado; trébol blanco, gramíneas



Distribución de semillas de malezas en dos tipos de suelos con diferentes sistemas de manejo



Adaptado de Clemens et al, 1996

Control mecánico

- Azadón, siega
- Labranza, inundación
- Fuego, solarización
- Cubiertas









	Labores primarias				Labores secundarias					Entrehileras		
	Subsolador	Vertedera	Discos	Cinzel	Fresadora	Discos	Cultivador	Vibrocultivador	Rastra de clavos	Escardadora	Cultivador	Aporcador
Dstrucción plantas pequeñas y superficiales	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Dstrucción mayoría de las plántulas	M	B	B	R	B	B	B	B	RB	R	B	B
Alteración plantas anuales bien establecidas	M	B	B	R	B	B	R	M	M	M	B	B
Alteración plantas perennes bien establecidas	M	BR	R	M	M	RM	RM	M	M	M	RM	RM

Adaptado de Ross & Lembi, 1985; García Torres, 1991

M: Malo, R: Regular; B: Bueno





Solarización

- Cubrimiento suelo mullido y húmedo con plástico transparente
- Radiación pasa a través del plástico, se convierte en calor e induce cambios físicos, químicos y biológicos
- De preferencia en verano
- Mínimo cuatro semanas para llegar a capas más profundas
- Dependerá de la duración, intensidad de la radiación solar y conductividad térmica del suelo.
- Malezas son más susceptibles a solarización que patógenos
- Malezas difieren en susceptibilidad al calor

Temperaturas medias, medias máximas y mínimas diarias en suelo solarizado y testigo.

TRATAMIENTOS	PROFUNDIDAD (cm)	TEMPERATURAS (°C)		
		MEDIA	MAXIMA	MINIMA
Solarización	10	35,9	43,1	28,6
	20	32,7	36,1	30,8
	30	31,8	33,2	31,1
Testigo	10	27,4	31,9	22,2
	20	26	28,6	24
	30	25,5	26,5	25
Aire	-	20,8	32	9,7

De Filippi et al, 1998

- Plástico negro 40°C
- Plástico claro 45°C
- Plástico transparente 50°C

Semanas para disminuir al 10%

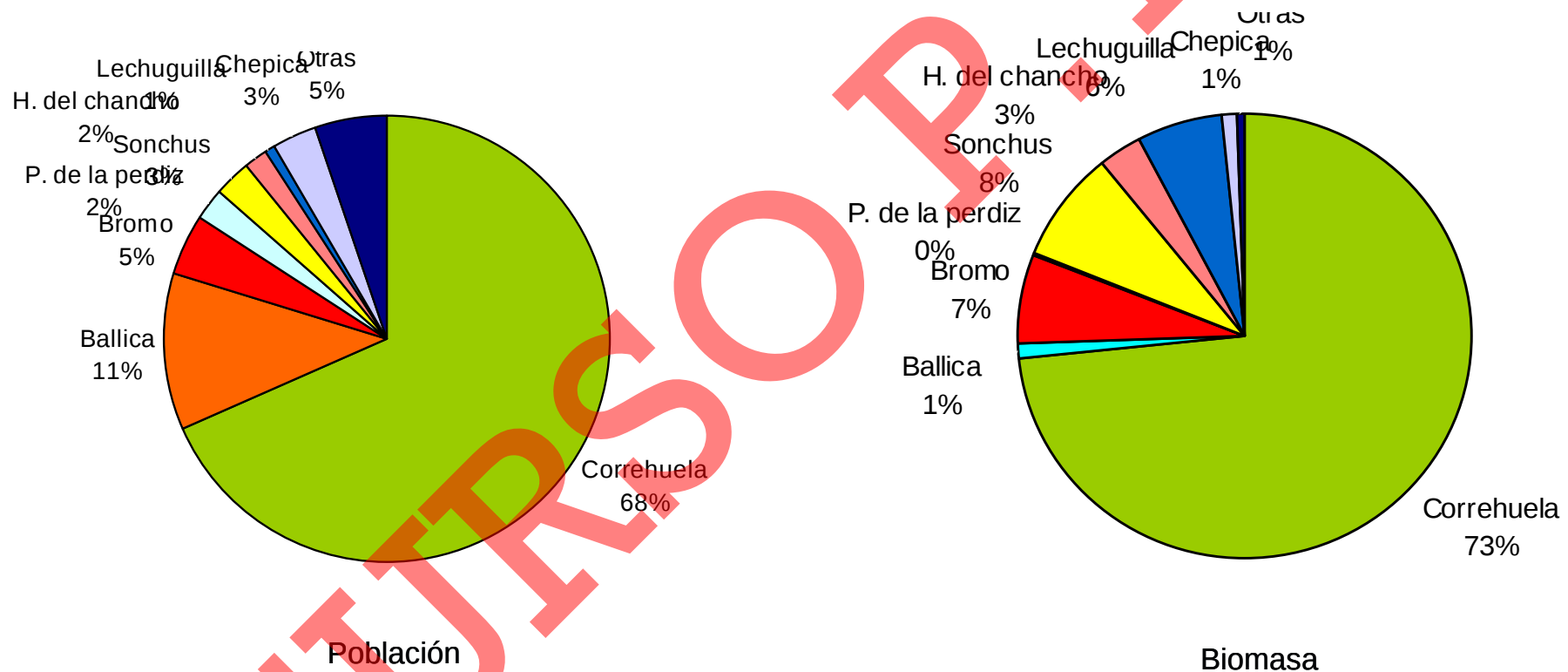
(Horowitz et al 1983)

Anagallis	: 2 - 4
Malva	: > 8
Amaranthus	: 2
Fumaria	: 6
Conyza sp	: > 8

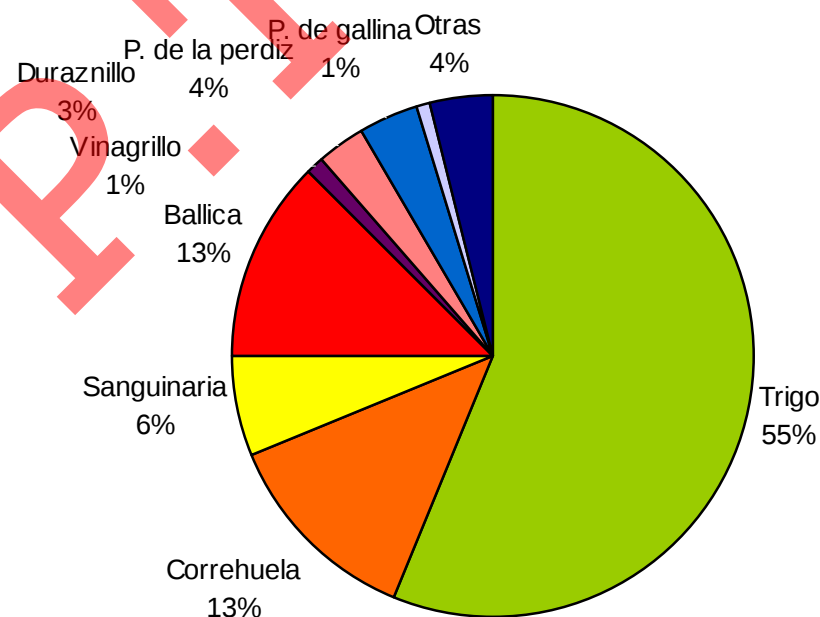
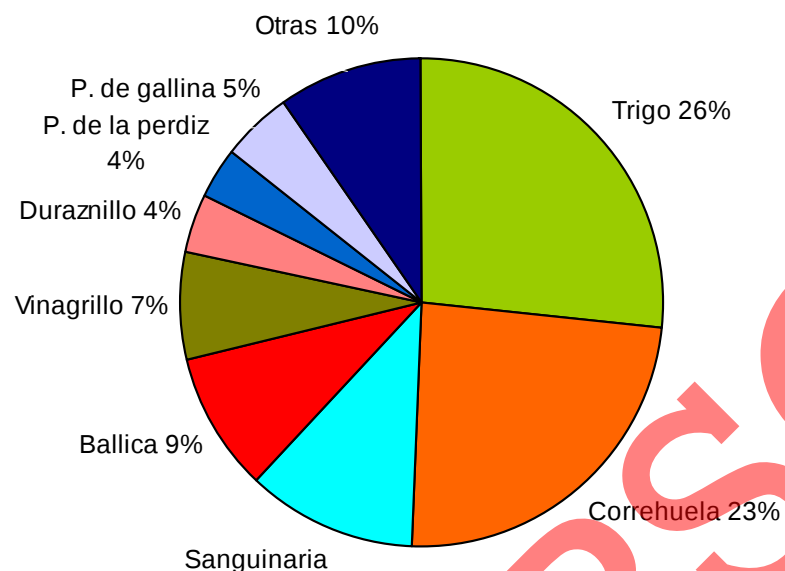
Tratamientos aplicados a la hilera de plantación de arándano, cerezo y frambueso

- Tratamientos:
- 1) Paja de trigo 10 cm
- 2) Aserrín de pino 10 cm
- 3) Corteza de pino 10 cm
- 4) Cascarilla de arroz 10 cm
- 5) Desmalezado manual años 1 y 2
- 6) Desmalezado manual año 2
- 7) Testigo sin control de malezas

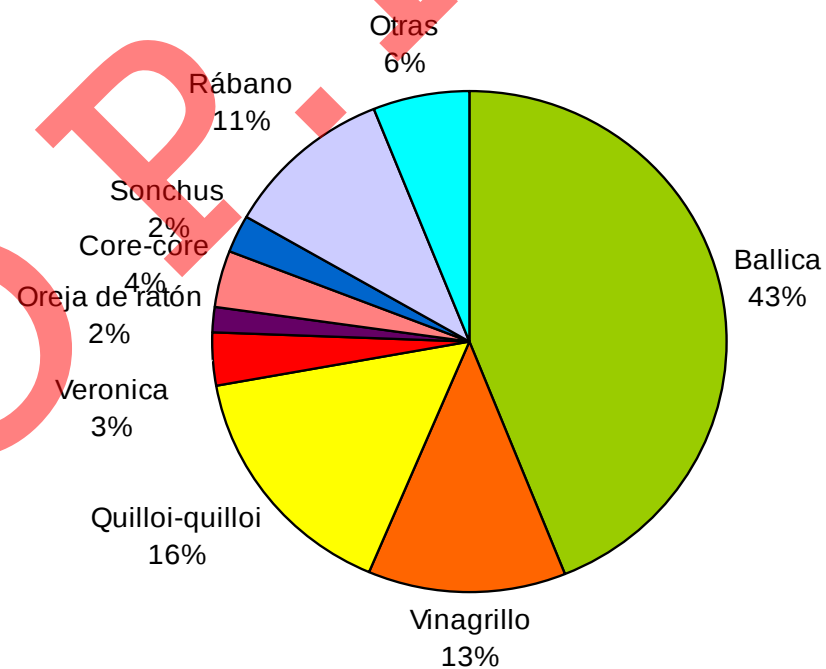
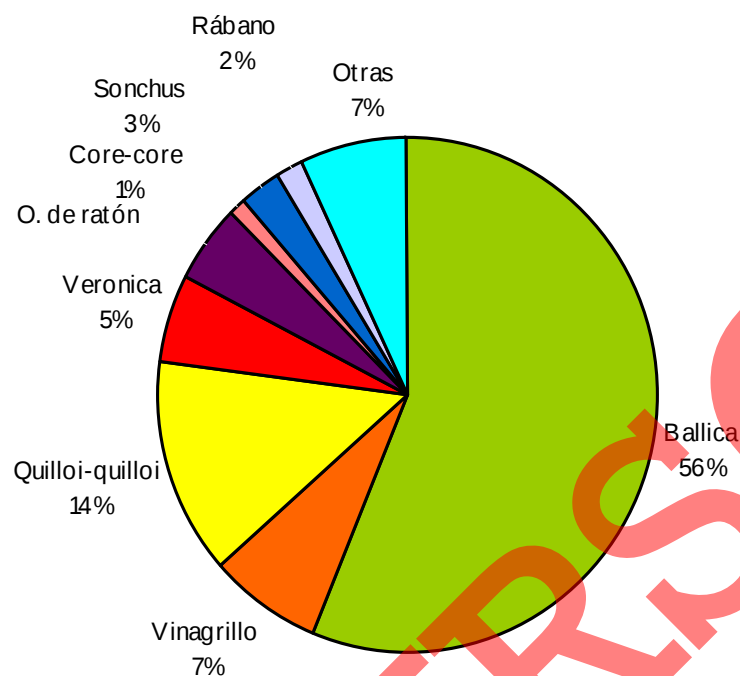
Población y biomasa dominantes de malezas en frambueso



Población y biomasa dominante de malezas en arándano

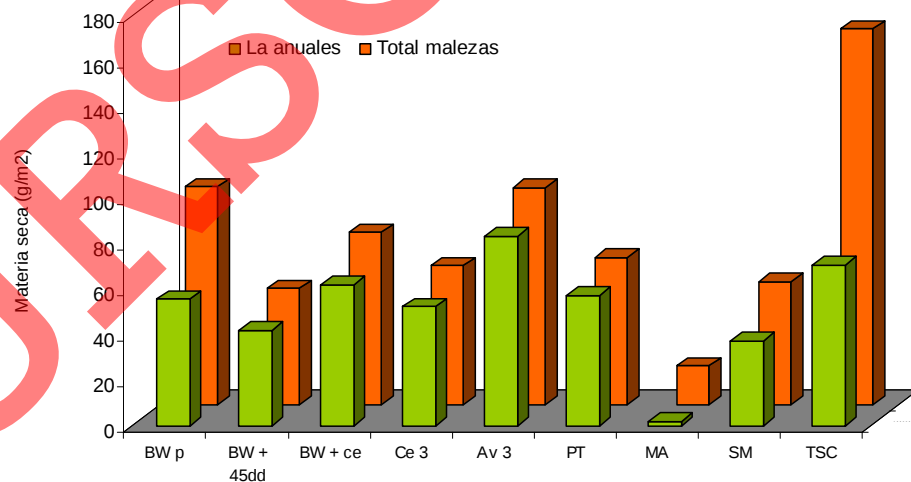
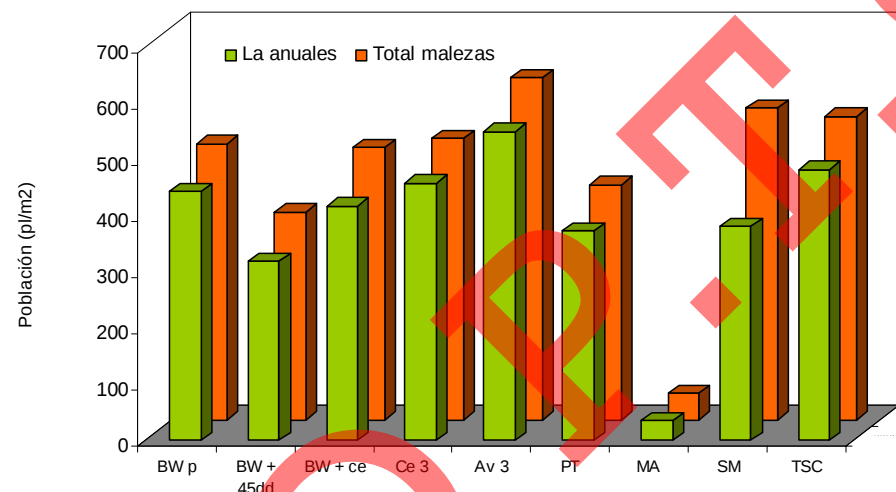


Población y biomasa dominante de malezas en cerezos

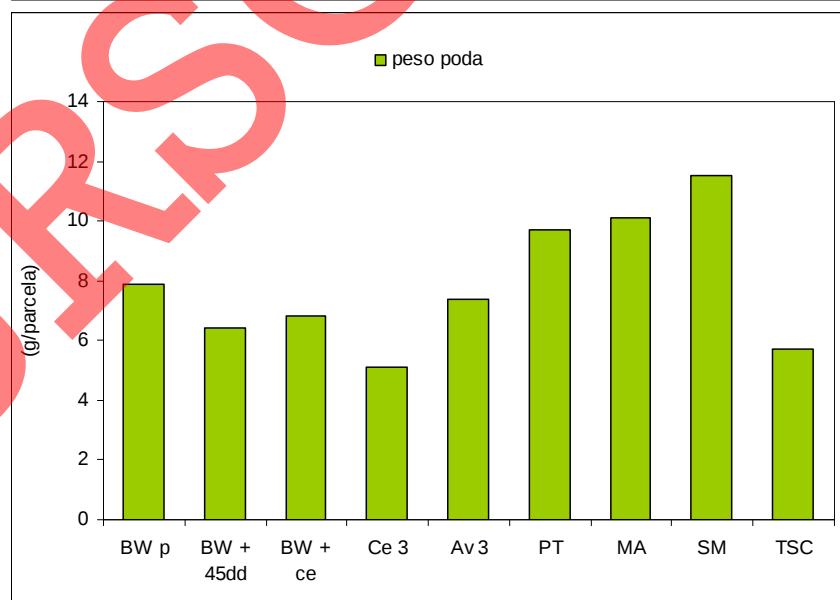
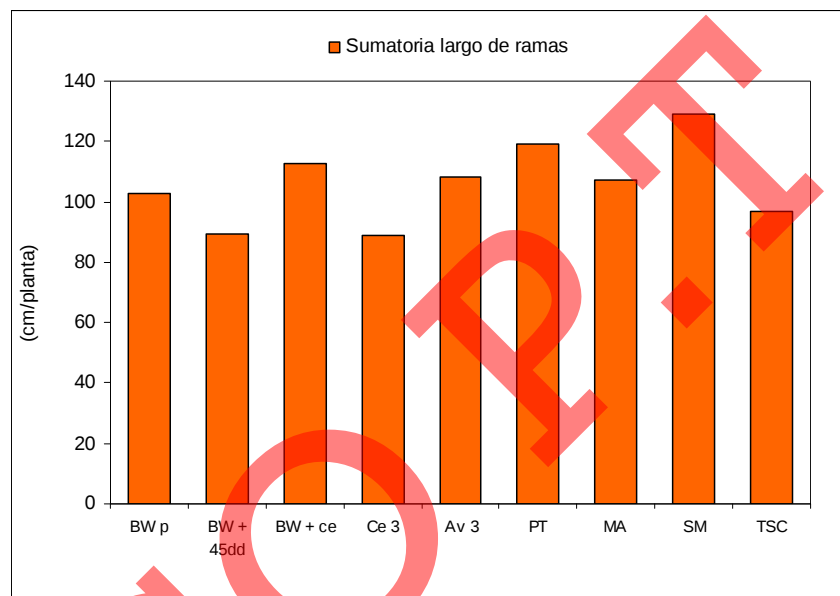


Establecimiento de arándano

08-10-2008 (60 dda)



Tratamientos en establecimiento de arándano sobre cultivo



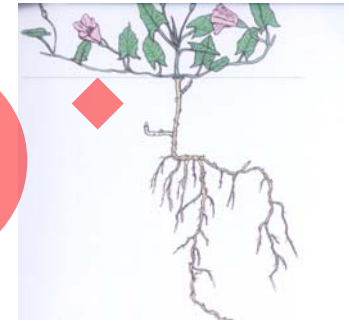
Efecto de cubiertas en la hilera de plantación de arándano O'Neal sobre la materia seca de malezas previo al inicio de cosecha. Chillán 2005-2007.

Tratamientos		Materia seca (g/m ²)		
		2005	2006	2007
Paja de trigo	10 cm		12,3	245,0
Aserrín de pino	10 cm		29,9	167,3
Malla antimaleza			0,0	0,0
Testigo desmalezado 1 y 2	-	35,2	20,3	251,8
Testigo desmalezado 2			47,3	313,1
Testigo sin control	-	380,8	258,1	676,8

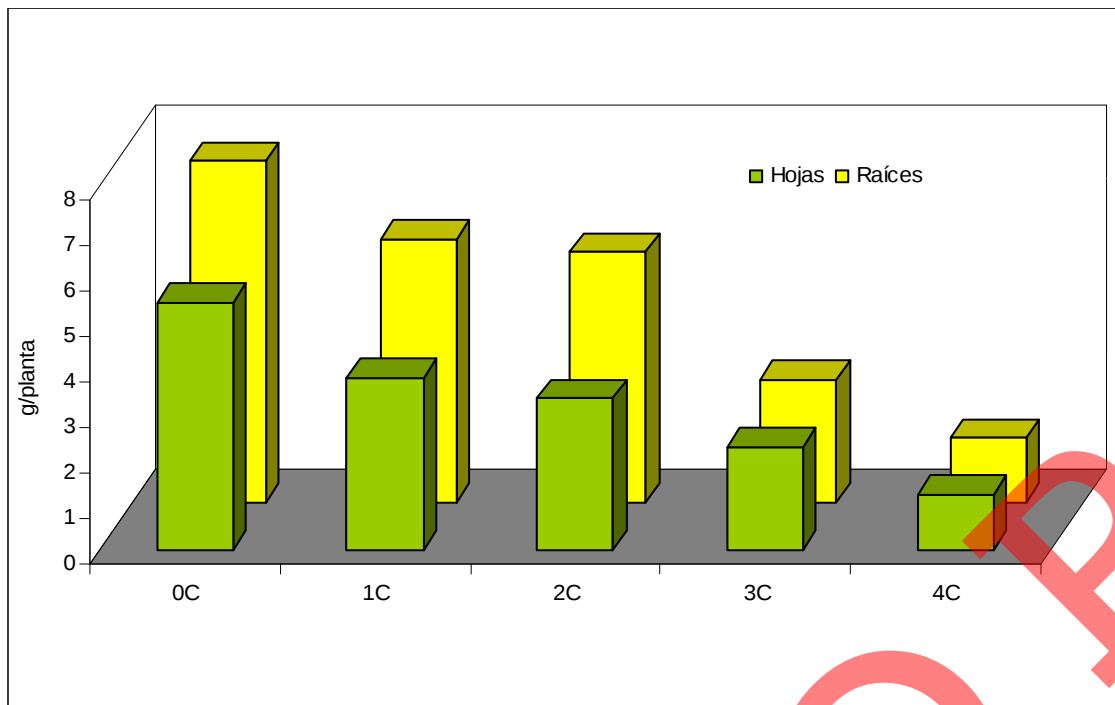
Efecto de cubiertas en la hilera de plantación de arándano variedad O'Neal sobre el rendimiento de frutos. Chillán 2005-2007.

Tratamientos		Rendimiento (kg/ha)		
		2005	2006	2007
Paja de trigo	10 cm		8146,7	16974,3
Aserrín de pino	10 cm		7004,4	16050,1
Malla antimaleza			8697,6	21497,4
Testigo desmalezado 1 y 2		6245,0	9821,1	18248,8
Testigo desmalezado 2	-		8020,7	15294,0
Testigo sin control	-	3991,2	6513,9	13313,8

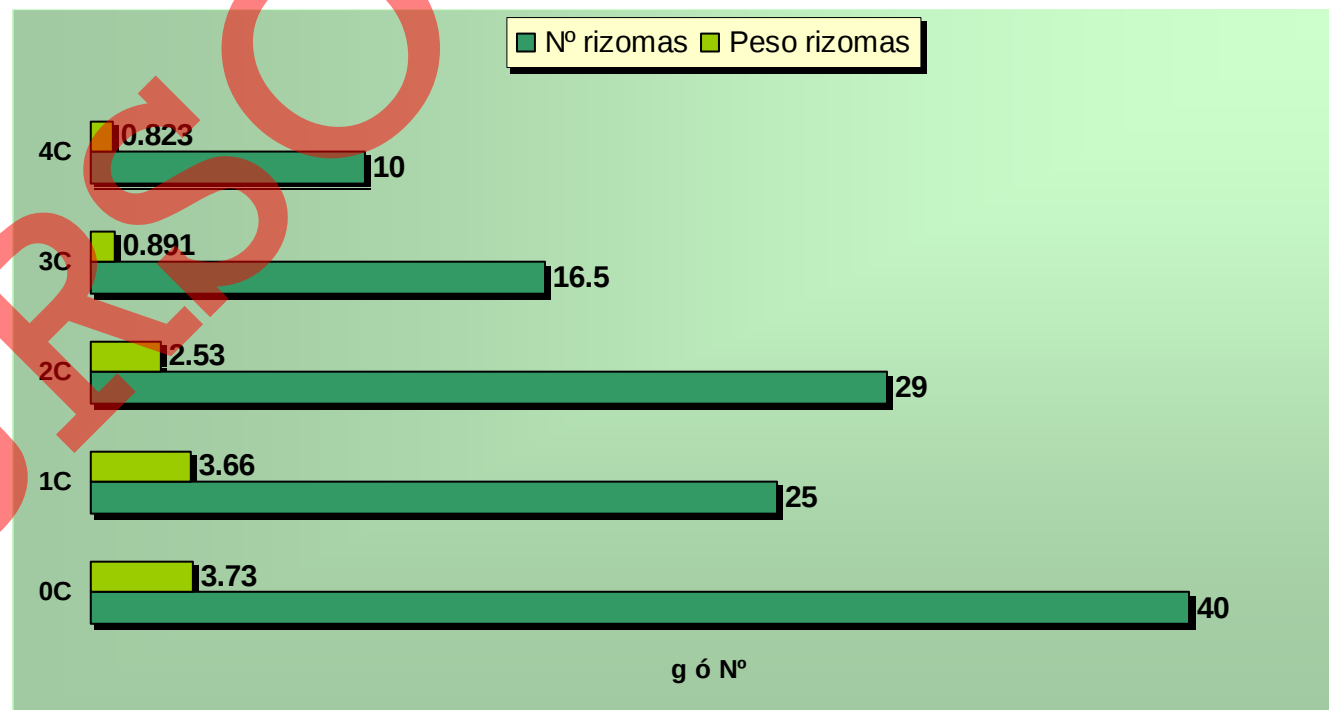
Correhuela (*Convolvulus arvensis*)



- Semillas y raíces con yemas que originan rizomas
- Dormancia 20 años (50 años)
- Raíz pivotante 0,5 a 3 m, laterales 35-100 cm
- Reinicio de rebrotes con $t^{\circ} \sim$ de 14°C y en la noche 2°C
- Una planta puede expandirse 10 m/año; planta nueva hasta 1,3 m en cuatro meses
- Trozos de 5 cm de raíz generan nuevas plantas
- Cortes 18 dde rebrotó un 50 %, cortes 34 dde rebrotó 100 %; (12 dde)
- Huesped de pulgon verde, chanchitos blancos, falsa añarita roja de la vid, arañita roja del palto, arañita bimaclada, meloidogyne.



Frecuencia de cortes en correhuela

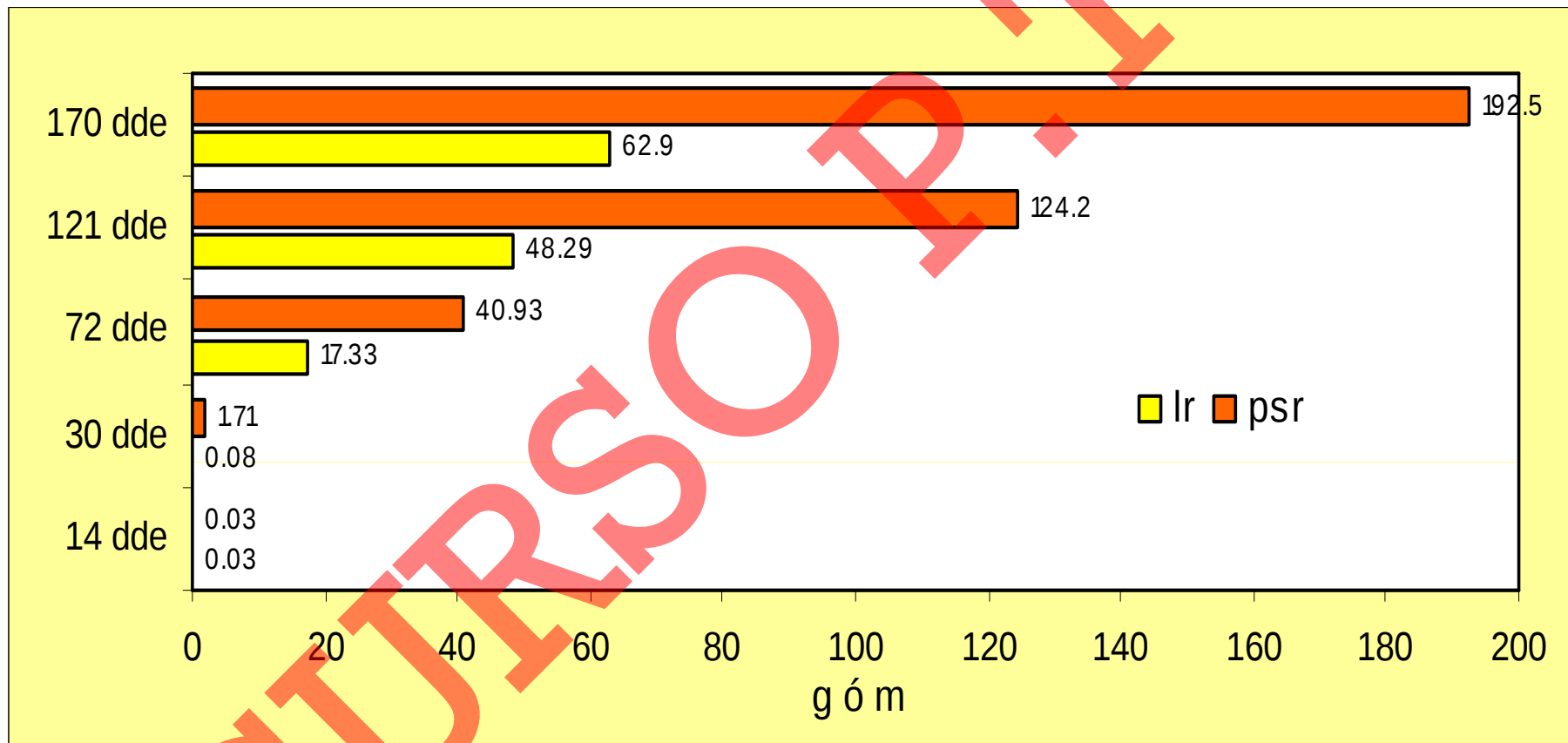




Falso té (*Bidens aurea*)

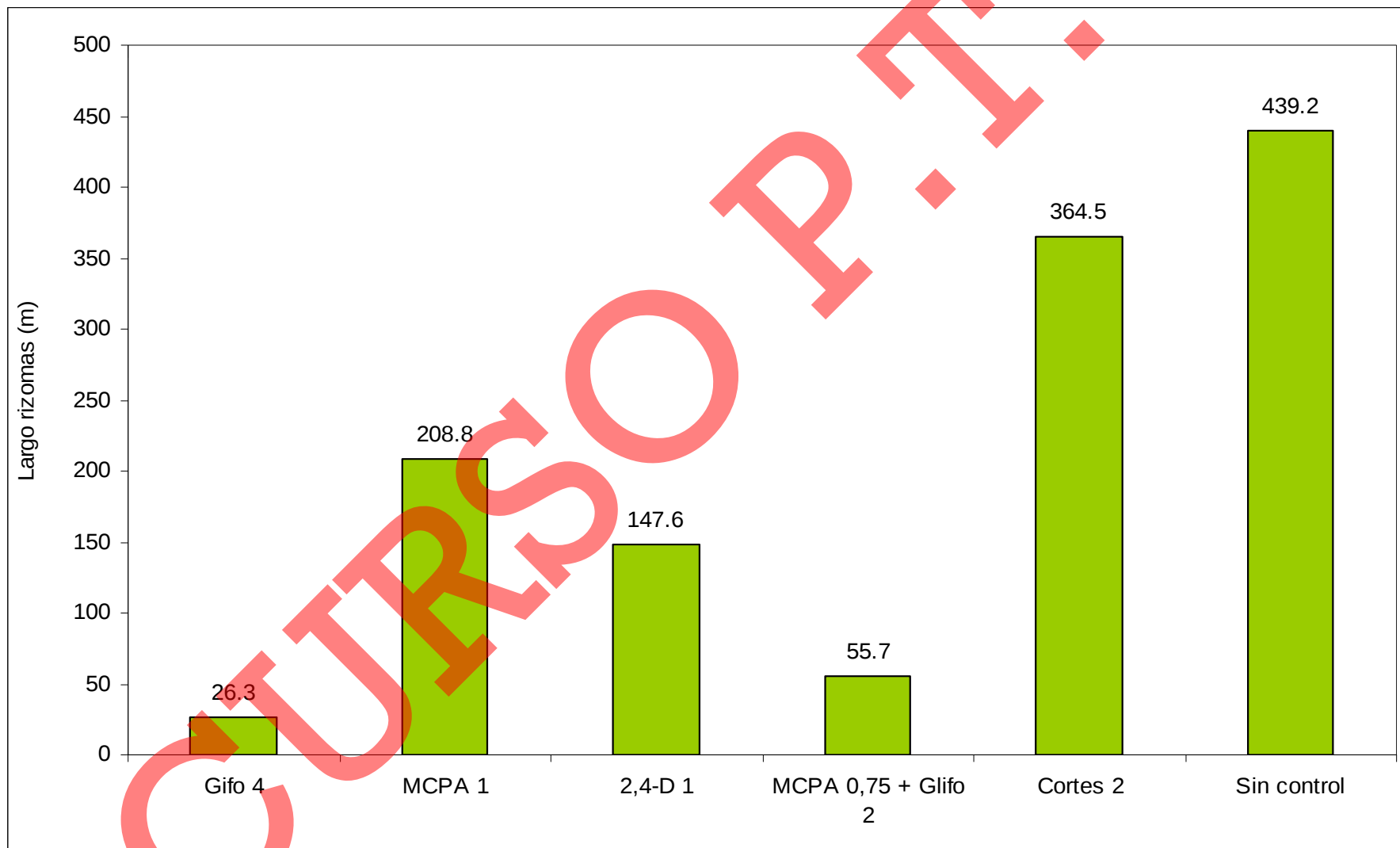
- Es malezas importante sólo en Chile, algo España y Francia
- En Chile desde II a X región
- Perenne; rizomas se inician entre 14 y 21 días después de emergencia
- Cada yema puede producir nuevos brotes y raíces ($t^{\circ} > 15^{\circ}\text{C}$)
- Maleza alelopática, maíz retrasa su germinación y reduce biomasa; duraznero disminuyó 40% crecimiento radicular.
- Hospederos de a. bimaclada, arañita roja europea, mosquita blanca de invernaderos, meloidogyne y *Pellicularia*

Largo y peso seco de rizomas de falso té



Adapt de Kogan, 1992

Aplicación a inicios de floración de falso te en largo de rizomas 12 mda (1m x 1m x 0,3m)







Maicillo (*Sorghum halepense*)

- Introducida como forrajera en reemplazo de maíz
- Perenne, semillas y rizomas en la base y se expanden de manera lateral.
- Una planta: + de 600 g de semillas; marcada dormancia.
- > germinación de semillas entre 0,5 a 5 cm; hasta 7,5 cm.
- Rizoma se inician a la 3ª a 5ª semana después de emergencia.
- Muy sensible a heladas
- Alelopática



Chufas (*Cyperus esculentus* y *C. rotundus*)

- Herbáceas, perennes, alta producción de tubérculos
- Alelopáticas.
- Un tubérculo origina 1-3 brotes que crecen y forman un bulbo basal; cada bulbo produce una planta primaria que origina muchas raíces fibrosas y rizomas.
- Rizoma tiene meristemas que originan bulbos basales y bulbos basales originan nuevas plantas, rizomas, raíces y tubérculos.
- Fotoperíodo influye en diferenciación de tubérculos ó bulbos basales.
- Alta densidad hasta 16.000 tubérculos/m² (80 ton/ha); con competencia hasta 1.000 tubérculos/m²
- Cultivadores o labranza cada 1 a 4 semanas en primavera-verano por al menos dos a tres años se reporta que disminuye el 80%. Otros lugares cada 2-3 semanas.

Producción de tubérculos de chufa amarilla en dos localidades



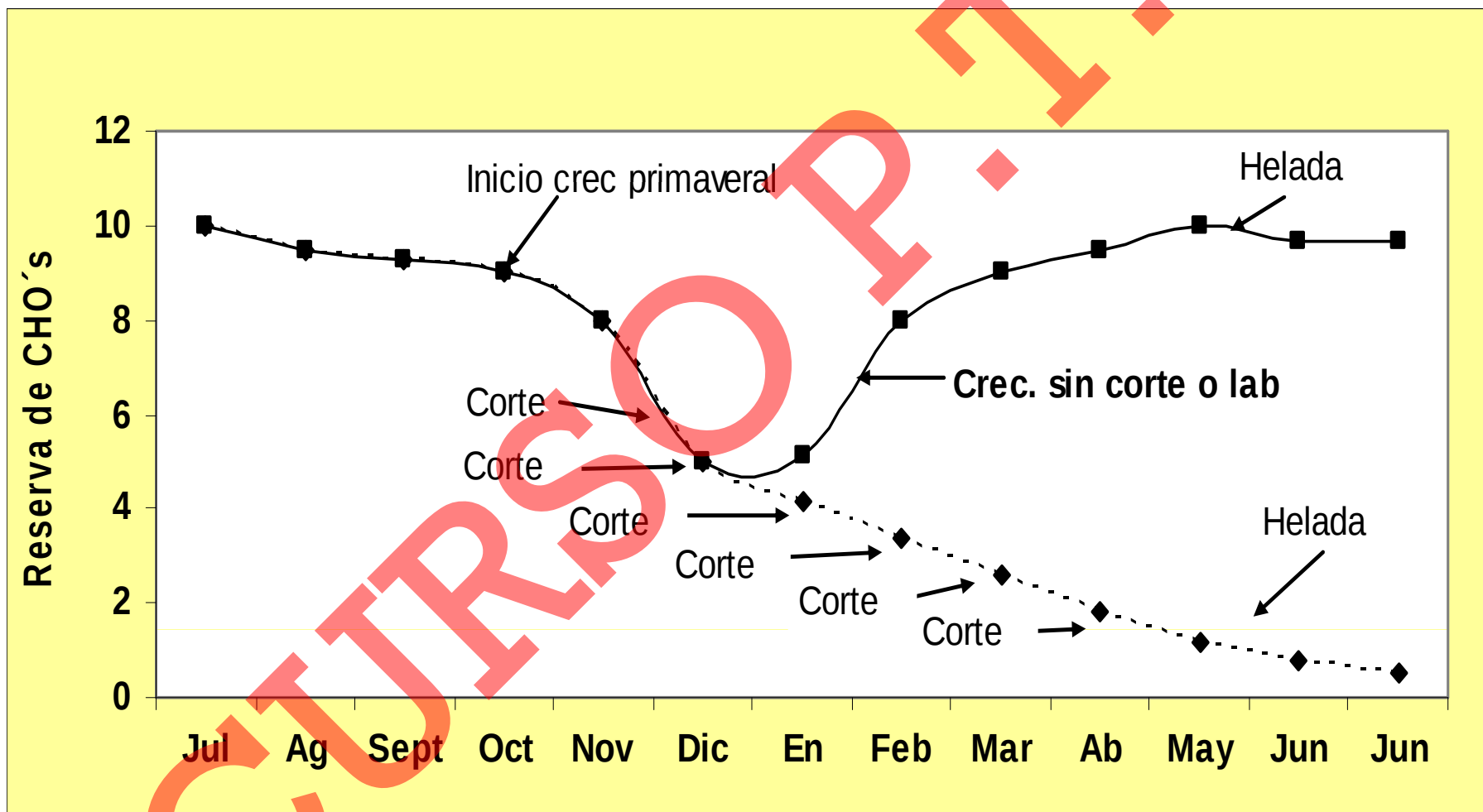
Localidad	Población		
	tubérculos/m ²		plantas/m ²
	0-15 cm	15-30 cm	
Curicó	600 - 976	120 - 300	152 - 300
Chillán	1856 - 12480	320 - 1424	412 - 1020



Cómo manejar malezas perennes de acuerdo a la estación de crecimiento - términos generales

- Primavera: limitar crecimiento nuevo, extraer reservas de las raíces (Agotarlas???)
- Verano: prevenir producción y acumulación de energía
- Otoño: oportunidad para atacar el sistema de almacenamiento radicular (herbicidas)
- Invierno: eliminar plántulas

Esquema del agotamiento de reservas en maleza perennes por repetidos cortes o labranza



Adaptado de Ashton and Monaco, 1991

Malezas problema

- 1. PREVENCIÓN
- 2. PREVENCIÓN
- 3. PREVENCIÓN
- Correhuela, falso te y chufas: manual y preparación de suelos repetidas veces.

A qué costo?

- Paciencia y Persistencia

Resumen

- El manejo de malezas en agricultura orgánica requiere un mayor conocimiento de las características eco-biológicas de las plantas.
- Al disminuir las labores anuales, hay un cambio hacia malezas perennes, que aumentan por falta de entendimiento de las labores que las favorecen y/o desfavorecen.
- Para perennes debe prevenirse de inmediato la diseminación.
- El manejo debe dirigirse a integrar varios sistemas que incluyan prevención, métodos culturales y control. No existe un método único.
- Sistemas con cubiertas son buenos, conocidas sus limitaciones.
- Los resultados deben esperarse a largo plazo si hay un manejo a conciencia, y no esperar resultados si se enfoca como el sistema convencional.
- Cualquier sistema que se elija, debe complementarse con métodos diferentes para evitar presión de selección sobre un tipo de malezas.
- Se requiere mayor investigación de largo plazo e investigación integral del sistema que incluya interacciones cultivo: maleza.