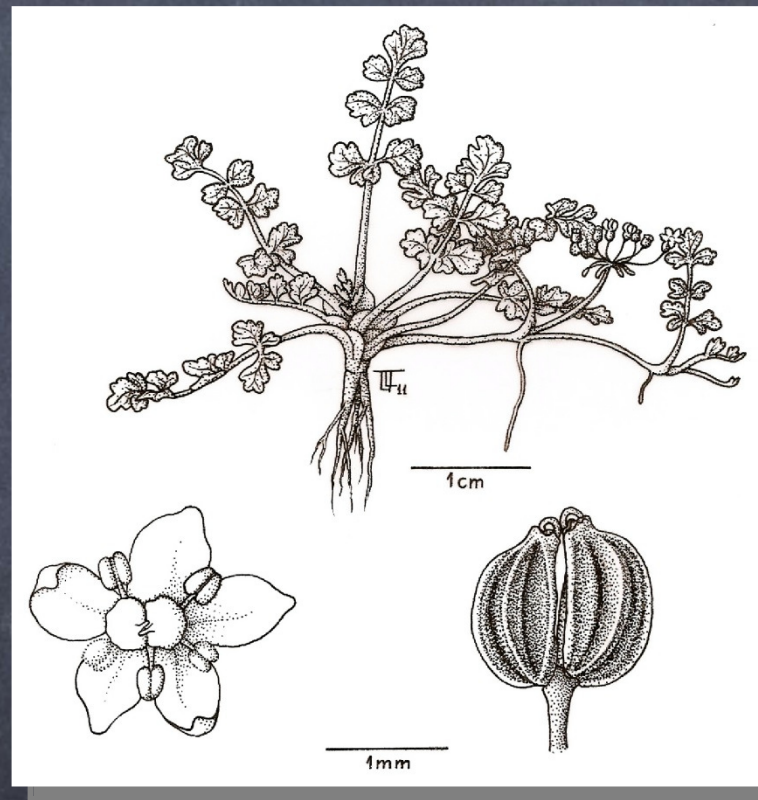


Experiencias de conservación de plantas amenazadas: el caso de *Apium bermejoi* en Menorca



Dr. Juan Rita & Dra. Joana Cursach
Dept. Biologia, Universitat Illes Balears

Xiphioides *bermejoi* *Elton* *et* *al.*, 1962

ombelífera de pequeñas
dimensiones, rastrera, estolonífera

forma rosetas y céspedes

ombelas simples, 5-15 radios el
mo nivel que las hojas

ores hermafroditas de 2-3 mm

quizocarpos, adaptados a la
autocoria.

oración V-VI, fructificación
-VIII.



Aptium vermejoi Llorens, 1982

Umbelífera de pequeñas
dimensiones, rastrera, estolonífera

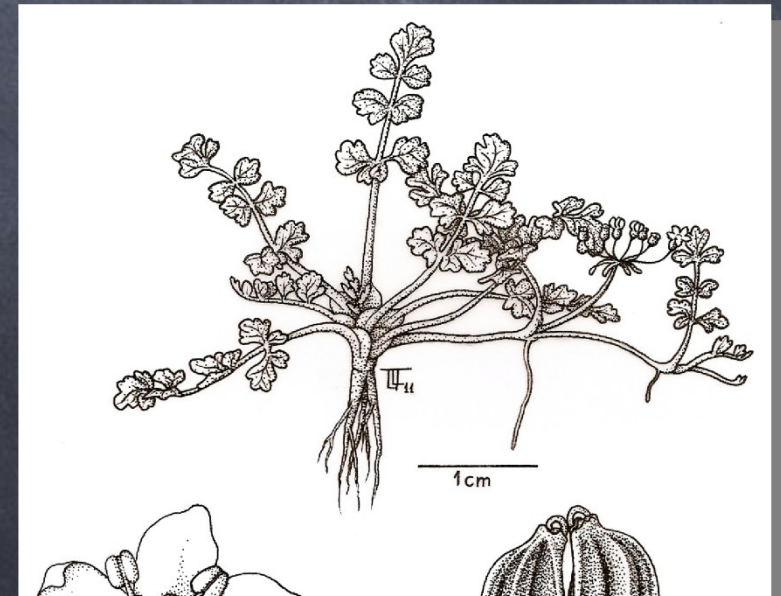
forma rosetas y céspedes

Umbelas simples, 5-15 radios el
mismo nivel que la planta

Flores hermafroditas de 2-3

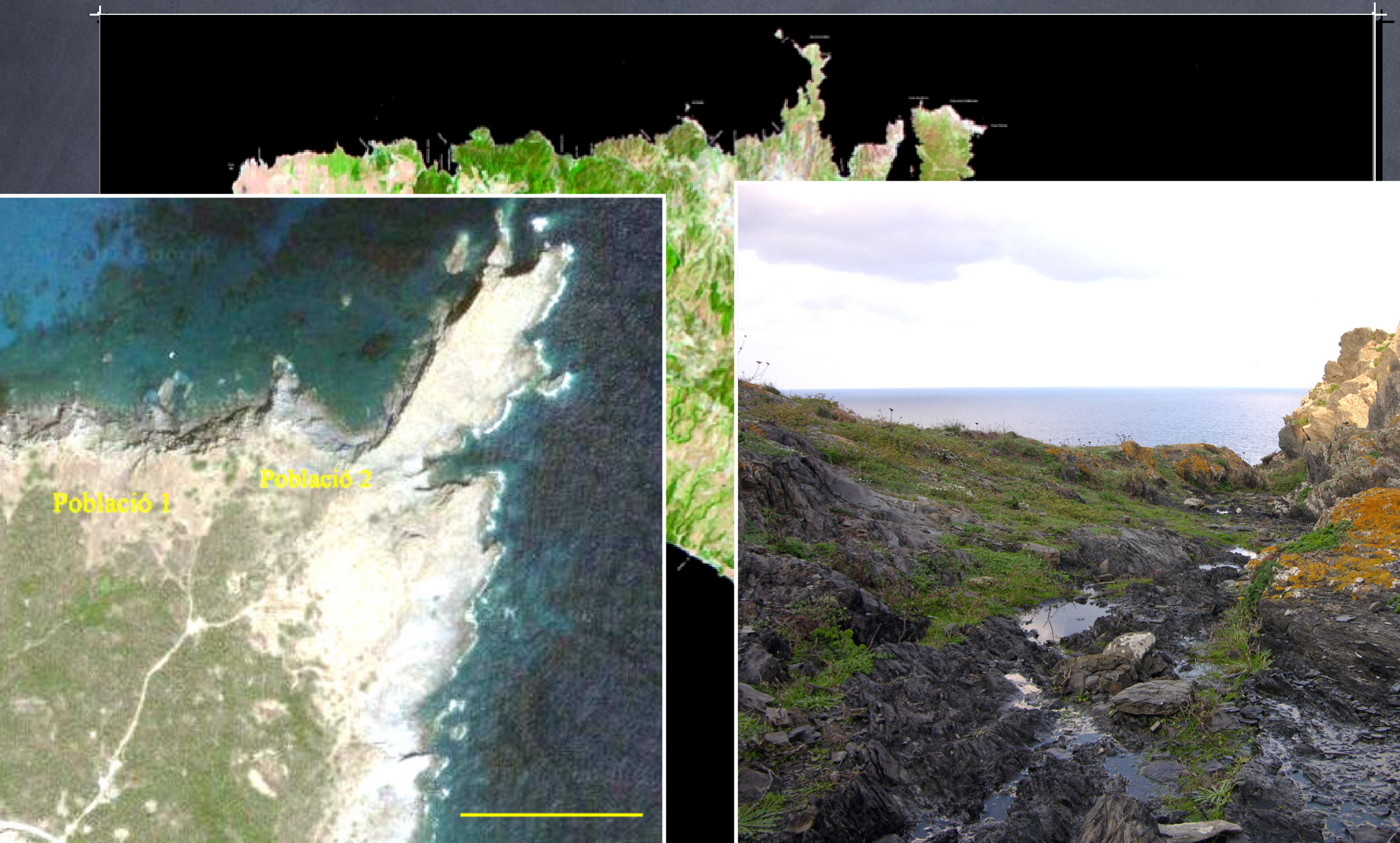
esquemas, adaptados a la
autocoria.

Floración V-VI, fructificación
I-VIII.



Subducción

Población fluctuante, <100 individuos



Catálogos nacionales de
especies amenazadas (1990
y 2011)

Convenio de Berna (1991)

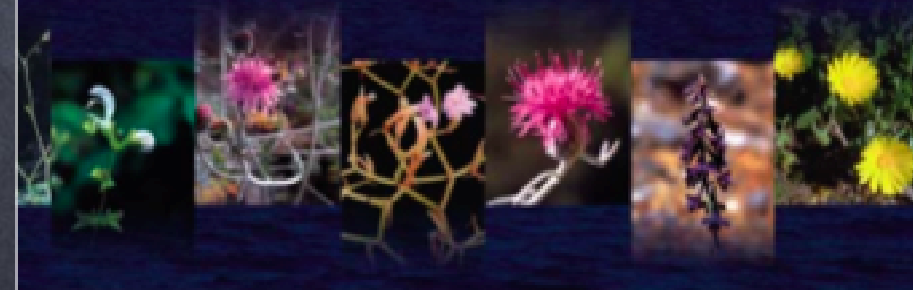
Directiva Habitats (1992)

Incluida en todos los libros
rojos publicados

The **Top 50** Mediterranean Island Plants

Wild plants at the brink of extinction,
and what is needed to save them

IUCN/SSC Mediterranean Islands Plant Specialist Group
Edited by Bertrand de Montmolin and Wendy Strahm



IUCN

conservación

1990 Incluida en el Catálogo Nacional de EA, que obligaba a la CA a redactar un Plan de Recuperación

1999 La UIB comienza un estudio de seguimiento

2004 Proyecto LIFE “*Conservació d’àrees amb ra amenaçada a l’illa de Menorca*” (LIFE2000NAT/E/7355)

Pla de Gestió i Conservació (Mus et al., 2003)

Pla de Introducció (Rita & Cardona, 2004)

2006 UICN-MAVA Foundation, aportó fondos a la UIB para actuaciones concretas de conservación



conservación

2008 Se aprueba oficialmente el Plan de Recuperación de *Apium bermejoi*



2008-2010 La UIB ejecuta parte del Plan de Recuperación con fondos de la Conselleria de Medi Ambient y el Consell Insular de Menorca



2011-2013 La Conselleria de Medi Ambient del Govern Balear continúa con la ejecución del Plan de Recuperación



Estrategia de conservación

Conocer la biología y ecología de la especie

Conocer su variabilidad genética

Detectar los impactos que la afectan

Mitigar estos impactos

Crear un banco de semillas y replicar la población *ex situ*

Realizar introducciones benignas y reforzamientos para reducir riesgo de extinción *in situ*

Seguir las poblaciones *in situ*

Difundir las actuaciones

Nordic Journal of Botany 30: 754–768, 2012

doi: 10.1111/j.1756-1051.2012.01437.x,

© 2012 The Authors. Nordic Journal of Botany © 2012 Nordic Society Oikos

Subject Editor: Åsa Lankinen. Accepted 25 May 2012

Reproductive biology and reproductive output assessment in natural and introduced subpopulations of *Apium bermejoi*, a ‘Critically Endangered’ endemic plant from Menorca (western Mediterranean)

Joana Cursach and Joan Rita

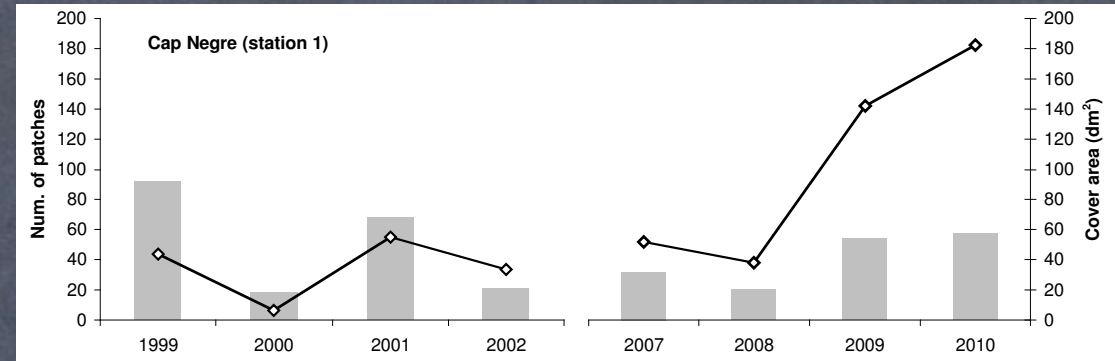
J. Cursach (joana.cursach@uib.es) and J. Rita, Dept de Biologia, Univ. de les Illes Balears, Ctra. Valldemossa km 7.5, ES-07122 Palma, Spain.

Anales del Jardín Botánico de Madrid 70(1): 27–38, enero-junio 2013. ISSN: 0211-1322. doi: 10.3989/ajbm. 2303

Creating new populations of *Apium bermejoi* (Apiaceae), a critically endangered endemic plant on Menorca (Balearic Islands)

Juan Rita & Joana Cursach

Método de segmentação



Biología reproductiva



Fenología

Potencial de producción de semillas

Sistema de reproducción

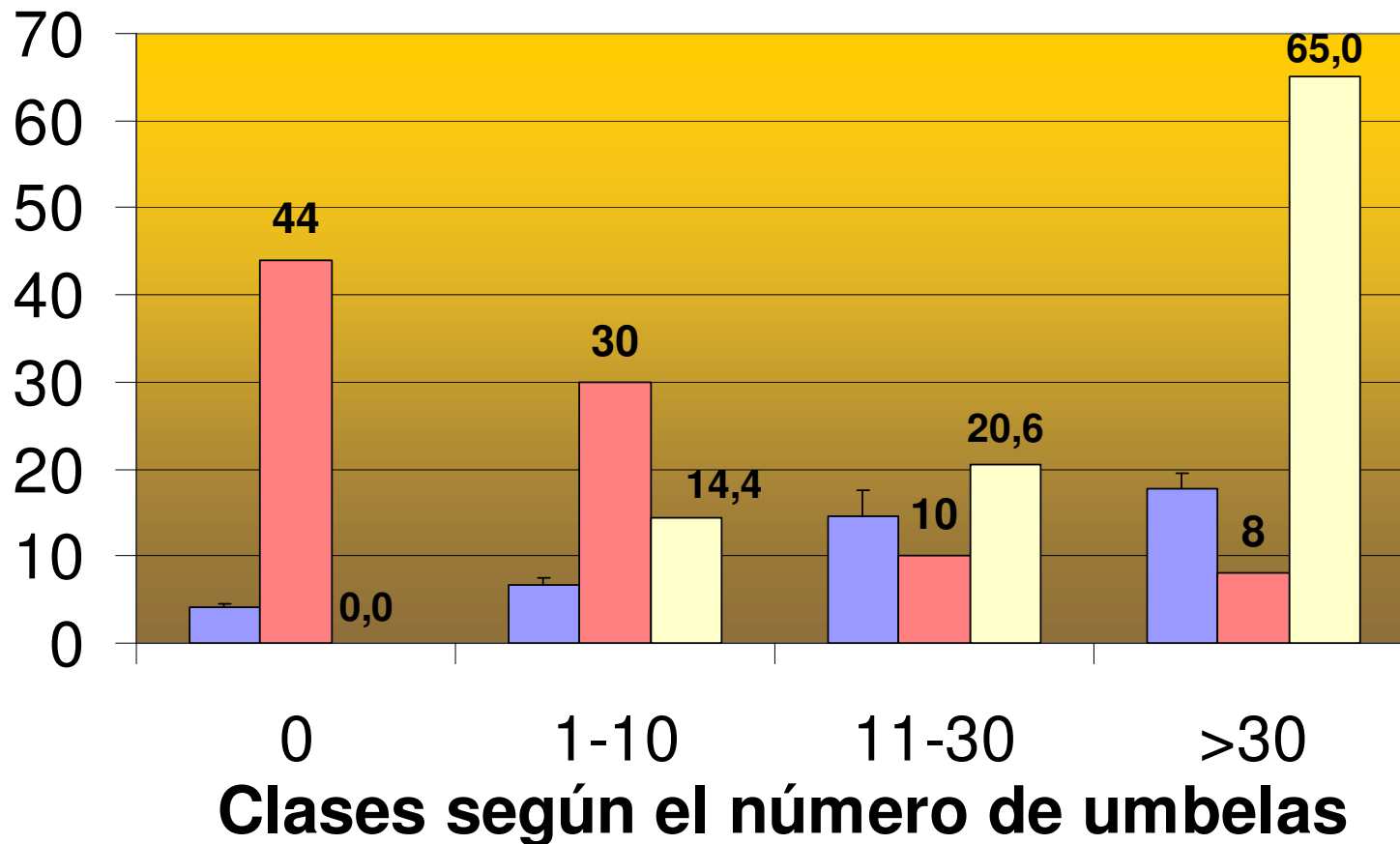
Polinizadores

Condiciones de la germinación



Relación entre la tamaño de las plantas y número de umbelas

■ tamaño medio cm ■ nº individuos de cada clase ■ umbelas%



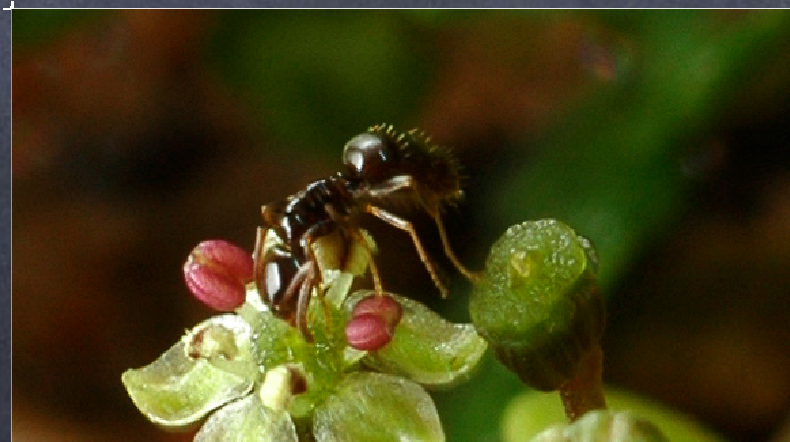
El 8,7% de las manchas/individuos

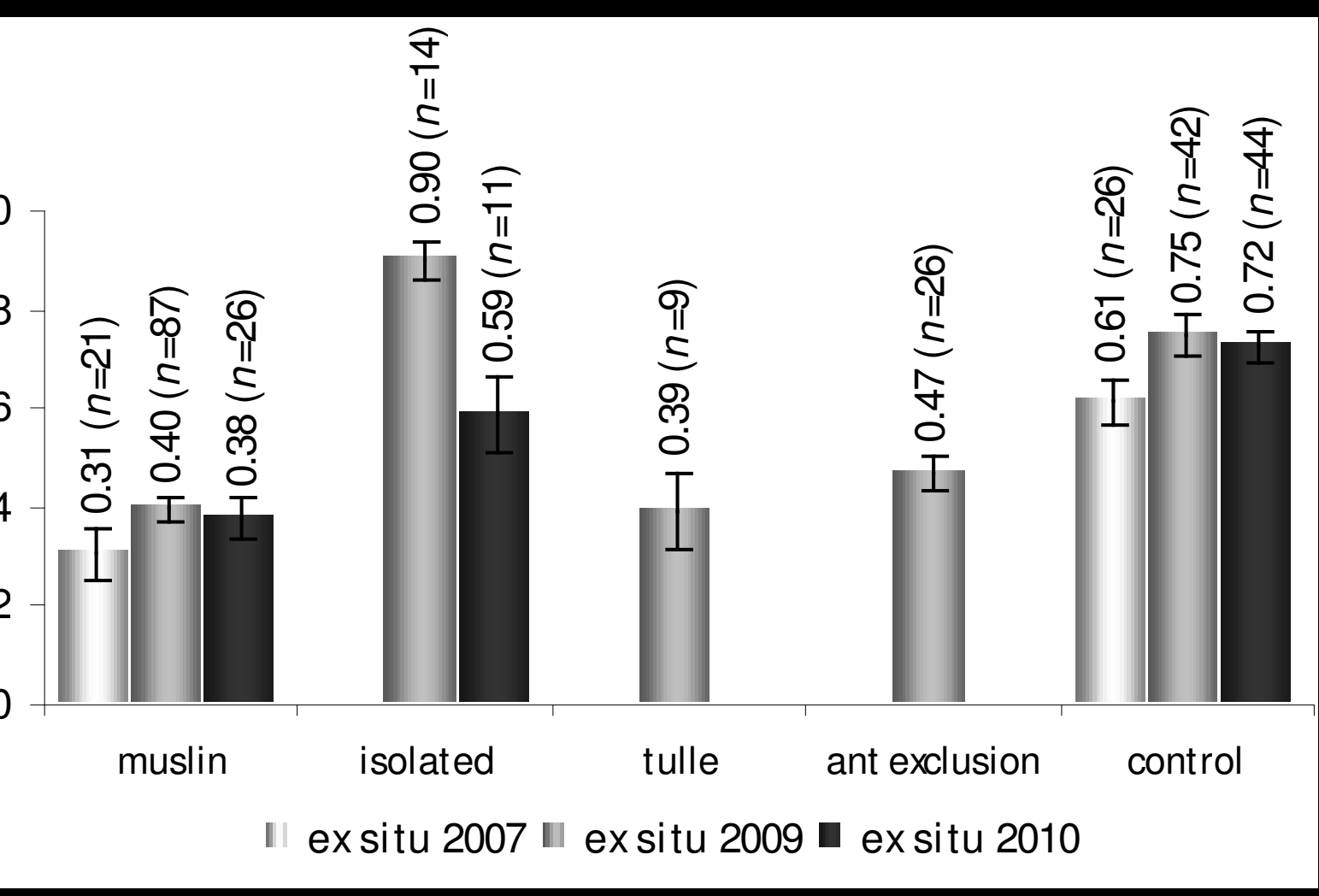
LOCALITAT	UIB 2007	Sa Cudia Nova 2007	Sa Cudia Nova 2008	Cap Negre 2007	Cap Negre 2008	Punta de sa Font 2008	Mo Ve
Producció màx. (cm ²) (n. taques)	8271,75 (34)	4518 (26)	2413 (22)	5173 (32)	3798 (20)	6392 (46)	99
Període de madurament màx.	de maig a juliol	maig	juny	juny	juny	juny	.
Nombre de taques que han estat umbel·les	33 (97,1%)	21 (80,8%)	19 (86,4%)	31 (96,9%)	19 (95,0%)	40 (87,0%)	43
Superfície d'umbel·les	3918	875	690	1042	1221	953	1
Superfície fructificada (mínim)	53,3	29,4	79,7	52,8	69,8	52,4	
Superfície fructificada (màxim)	69,7	69,0	82,1	76,0	83,9	94,3	
Superfície avortada	25,0	28,6	17,2	23,6	15,5	4,4	
Superfície depredada	5,3	2,4	0,7	0,4	0,6	1,3	
Superfície de fruits produïts (m. – màx.)	13718 – 17936	1576 - 3710	2761 - 2841	4076 - 5869	5878-7072	2899-5223	166
Producció mitjana ± ET (g/10cm ²)	4,6±0,3 (n=33)	1,5±0,2 (n=20)	3,2±0,5 (n=18)	2,9±0,5 (n=31)	3,4±0,5 (n=19)	1,9±0,3 (n=40)	1, (n=
Producció mitjana ± ET (g/fr/10cm ²)	15,6±2,3 (n=31)	5,1±1,1 (n=7)	12,4±2,1 (n=17)	15,7±3,3 (n=26)	16,4±2,7 (n=19)	6,6±1,4 (n=33)	4, (n=
Producció mitjana ± ET (g/fr/10cm ²)	22,4±2,1		13,2±2,3	20,9±3,8	19,9±3,0	11,3±1,8	10

2010	POBLACIÓ	Sa Cudia Nova	Punta de Sa Font	Mongofre Vell	Cap Negre	Cap Negre 2
Recobriment màxim	superfície (cm ²)	940	8.302	8.778	21.848	1.287
	nre. de taques	72 (68 sembrats)	28	23	57	2
	mes del cens	juny	juny	maig	maig	juny
nre. de taques que produeixen umbel·les		56 (53 sembrats)	21	14	56	2
nre. de taques que produeixen fruits		48 (45 sembrats)	11	9	55	2
producció total estimada d'umbel·les		456 (65,35% de taques sembrades)	992	.	12.951	525
nre. d'umbel·les que fructifiquen (%)		329 (72,15%)	324 (32,66%)	548 (35,31%)	8954 (69,14%)	308 (58,67%)
nre. d'umbel·les que avorten (%)		71 (15,57%)	81 (8,17%)	278 (17,91%)	2512 (19,40%)	154 (29,33%)
nre. d'umbel·les que són depredades (%)		4 (0,88%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	4 (0,03%)	0 (0,00%)
nre. d'umbel·les desconegut (%)		52 (11,40%)	587 (59,17%)	726 (46,79%)	1481 (11,44%)	63 (12,00%)
producció estimada de fruits		1859 (55,35% de taques sembrades)	1.827	2.576	56,055	1.981
umbel·les totals/10 cm ²		4,76±0,41 (n=20)	1,90±0,44 (n=11)	1,82±0,54 (n=9)	7,31±0,66 (n=55)	-

Formizadores

Familia	Nombre	Determinado por
Coleoptera		
Melyridae	<i>Psilothrix viridicerulea</i> (Geoffroy, 1785)	M.A. Miranda
Diptera		
Phoridae	<i>Megaselia</i> sp.	M. Carles-Tolrà
Muscidae	<i>Lispe nana</i> (Macquart, 1835)	V. Michelsen
Muscidae	<i>Limnophora obsignata</i> (Rondani, 1866)	V. Michelsen
Hymenoptera		
Formicidae	<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander, 1849)	X. Espadaler
	<i>Tapinoma madeirense</i> Forel, 1895	X. Espadaler
	<i>Lasius grandis</i> Forel, 1909	X. Espadaler
	<i>Plagiolepis pygmaea</i> (Latreille, 1798)	X. Espadaler



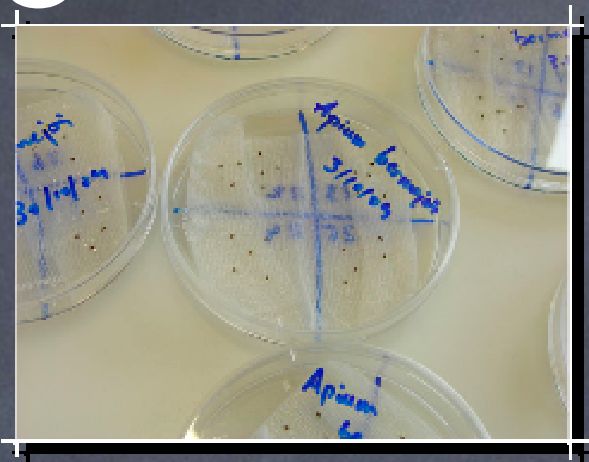


Autogamia espontánea

Ratio P/O = 3641 ± 133 ($n = 30$)

El viento y los insectos alados menos efectivos que las

Capacidad germinación semillas



	Procedencia		
	Cap Negre	Plantas <i>ex situ</i>	<i>P</i>
20 °C/16 °C)			
Germinación (%)	86,0 ± 6,7 (n = 10)	83,0 ± 6,0 (n = 10)	0,57
50 (días)	9,4 ± 0,7	8,5 ± 0,3	0,23

	Tratamiento		
	20 °C/16 °C	25 °C/15 °C	<i>P</i>
Germinación (%)	83,0 ± 6,0 (n = 10)	95,0 ± 2,7 (n = 10)	0,165

Variabilidad genética

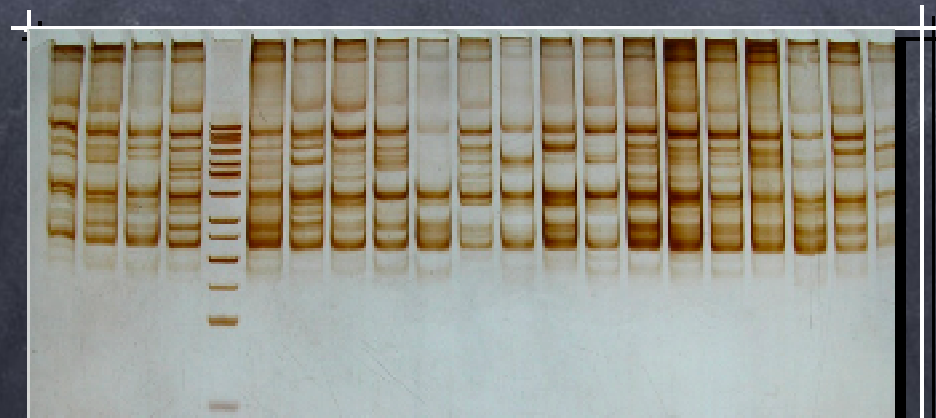
Informe realizado por J.A. Rosselló (Univ. València) (2000)

Nula variabilidad ADN cloroplástico

Alta variabilidad ADN nuclear

Población que sufrió un cuello de botella

La reproducción se realiza básicamente por semillas



Resapitulamos

Es una planta autógama facultativa

Que produce la mayor parte de las semillas en los céspedes/manchas más grandes

Con una elevada oscilación interanual de sus efectivos

Polinizada preferentemente por hormigas

Con unas semillas que germinan fácilmente

Ciclo muy rápido a partir de semillas

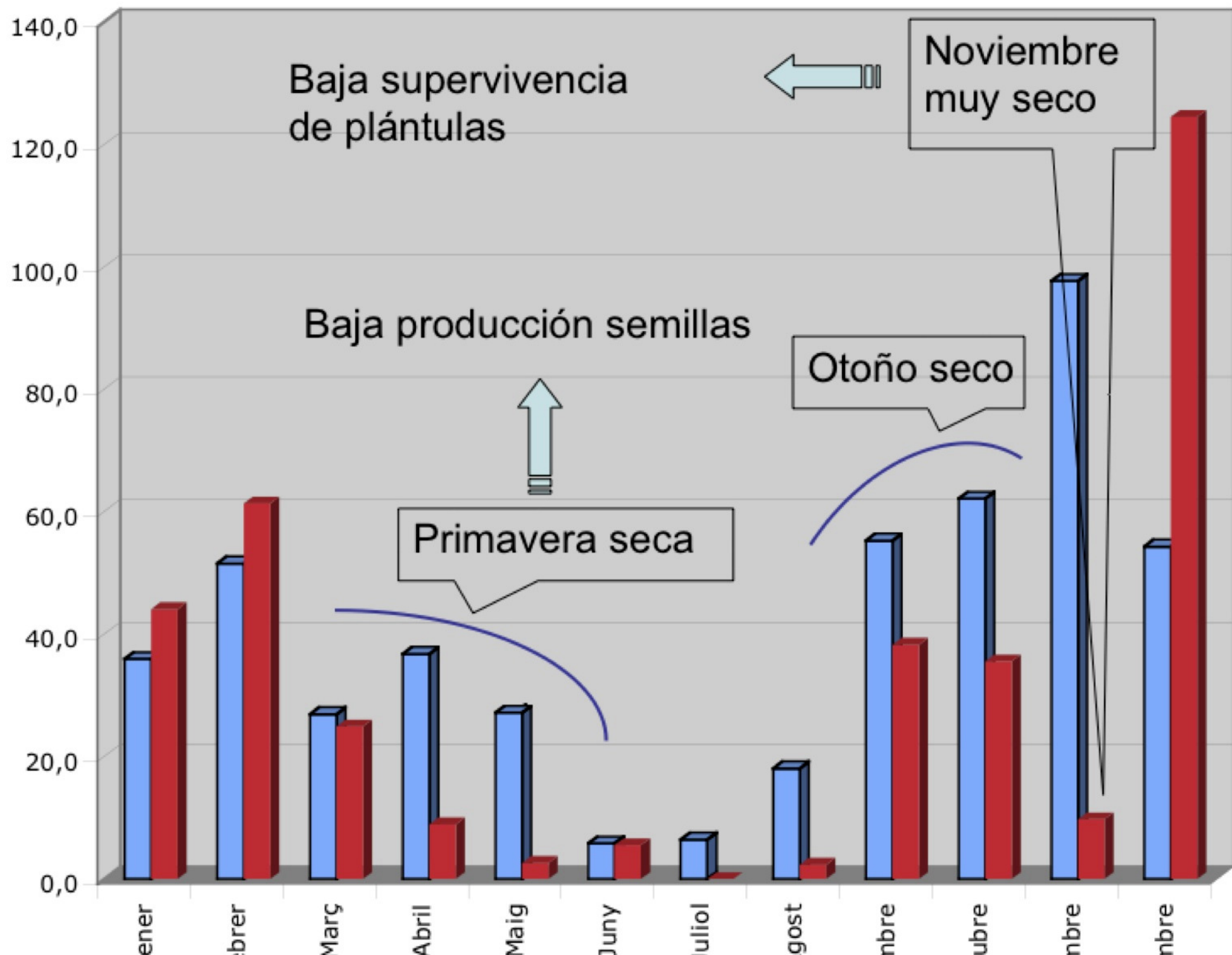
Capaz de propagarse asexualmente, pero que lo hace preferentemente a partir de semillas

Torrente estacional sobre sustratos silíceos en una zona lito

En cultivo muestra un comportamiento más eurioico

Probablemente la competencia y otros factores que desconocemos limitan su valencia ecológica





Baja supervivencia de plántulas

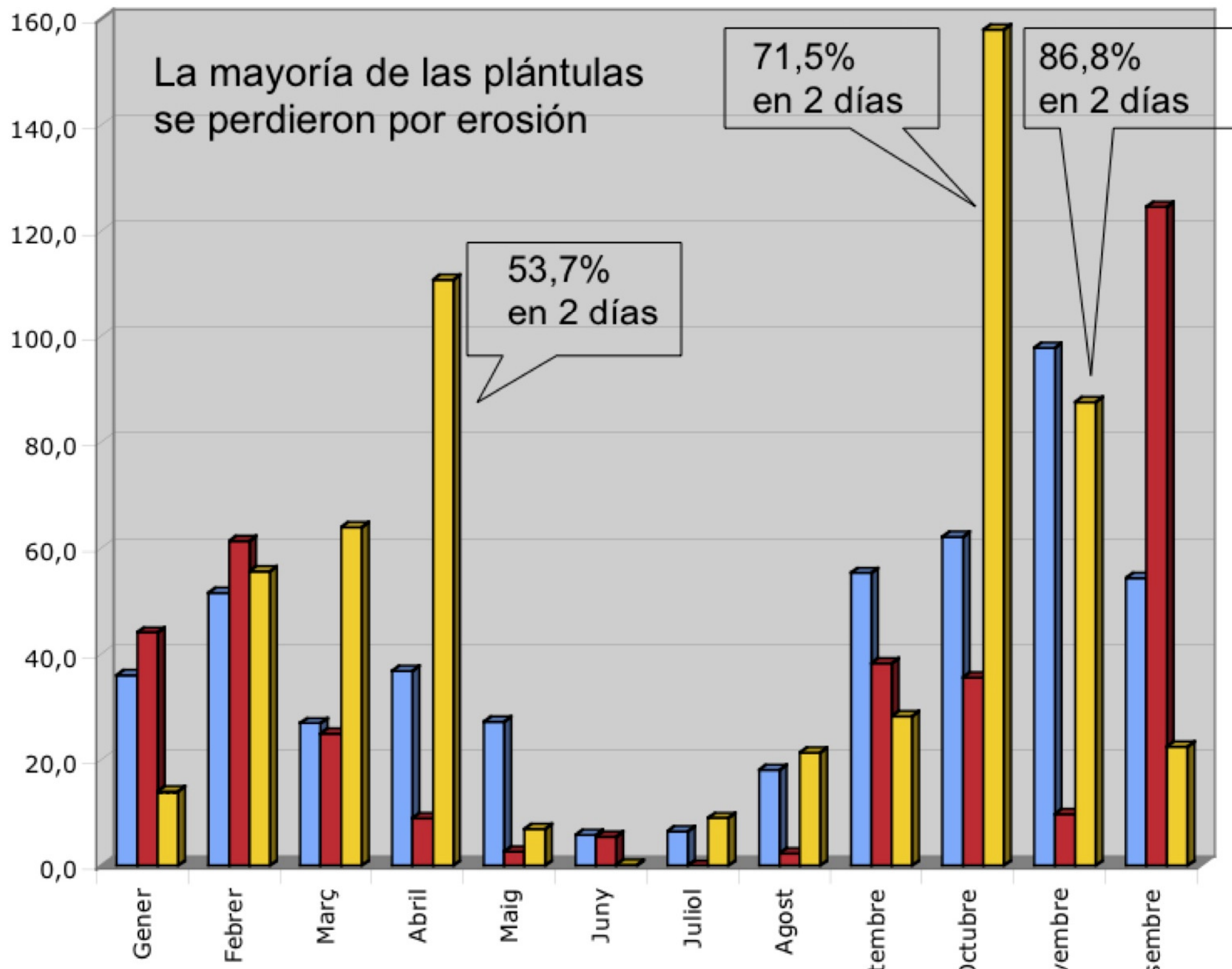
Baja producción semillas

Primavera seca

Otoño seco

Noviembre muy seco

La mayoría de las plántulas se perdieron por erosión



71,5%
en 2 días

86,8%
en 2 días

53,7%
en 2 días



Depredación por larvas marip

Orthonama obstipata Fabricius (*Geometrida*)
(det. M. A. Miranda)
Exemplar procedent de Sa Cudia Nova



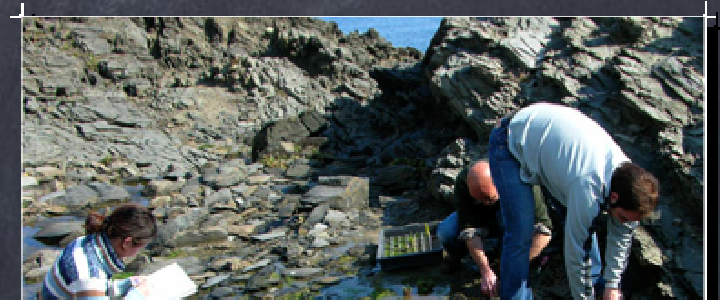
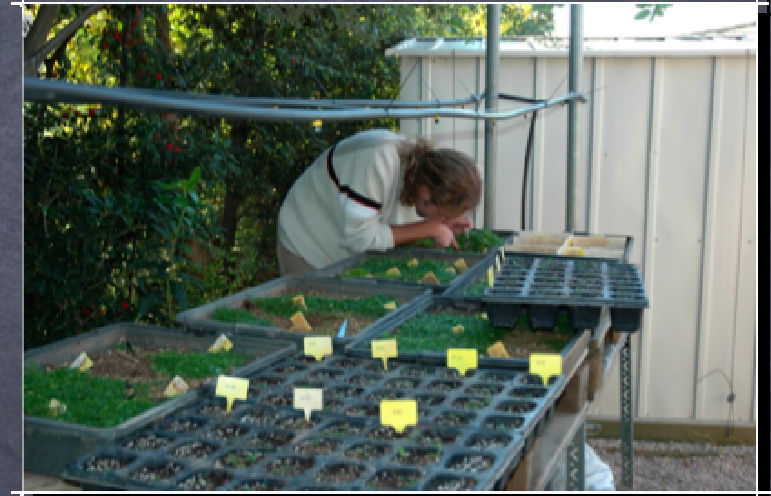
Depredación por hormigas (*Messor bouvieri*)

<i>Messor bouvieri</i>	<0,5 mm (g)	0,5-1 mm (g)	1-2 mm (g)	> 2mm (g)	nre. llavors/fruits d' <i>A. bermejoi</i>	%
formiguer 1 (II-2007)	10,0	7,2	9,77	13,0	7 llavors i 2 mericarps avortats	0
formiguer 1 (II-2008)	10,6	10,2	12,4	23,5	2 fruits i 4 llavors	0
formiguer 2 (II-2008)	59,1	61,4	55,7	45,0	7 fruits i 1 llavor	0
formiguer 1 (III-2008)	59,5	34,0	40,3	67,9	2 llavors	i c
formiguer 2 (III-2008)	182,5	92,0	84,5	71,9	1 llavor	i c

	Fruits	15'	30'	45'	60'
<i>Messor bouvieri</i> (formiguer 1)	10	7	4	4	4
<i>Messor bouvieri</i> (formiguer 2)	10	7	4	2	2

Acciones de conservación

Banco de semillas
Réplica ex situ de la población original
Reforzamiento de la población original
Introducciones benignas
Seguimiento
Difusión



benignas, criterios

Selección lugar

Hábitat similar

Dentro de Espacio Natural
Protegido

Acceso sencillo

Permiso de la propiedad

Material

Semillas y esquejes
originados ex situ a partir
de plantas de origen
conocido



benignas, criterios

Selección lugar

Hábitat similar

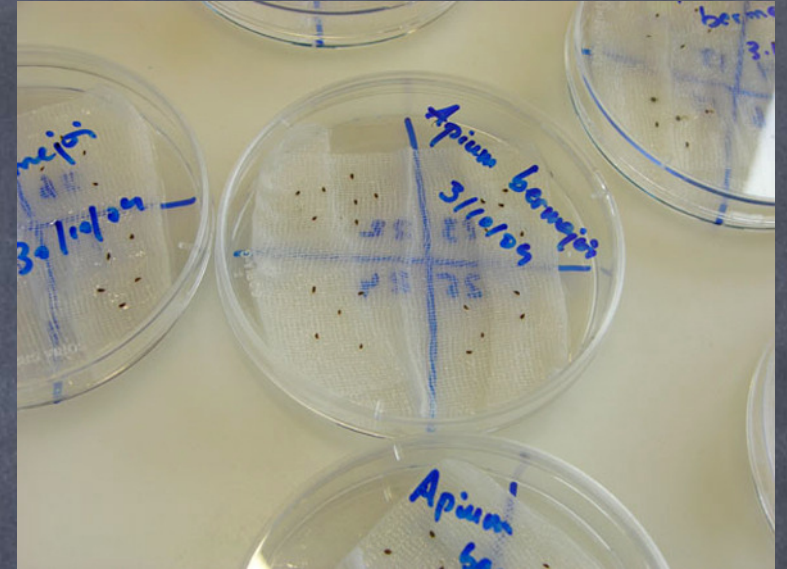
Dentro de Espacio Natural
Protegido

Acceso sencillo

Permiso de la propiedad

Materia

Semillas y esquejes
originadaos ex situ a partir
de plantas de origen
conocido



benignas, criterios



Método de siembra

Siembra de núcleos de 10 plantas

Cada núcleo con plantas de diferente parental

Se seleccionaron diferentes microhábitats

Se removió el sustrato de cultivo

Se marcó cada núcleo para su seguimiento



Reforzamientos y introducciones

Nombre de proyecto	Población	Código	Fecha	Tipo de propágulo	n.º individuos introducidos
Reforzamiento	Punta de sa Font	PF	II - 2008	De semilla/ de esqueje	63 / 5
Reforzamiento	Mongofre Vell	MV	II - 2008	De semilla/ de esqueje	72 / 5
Reforzamiento	Cap Negre	CNe	III - 2007	De semilla	16
Reforzamiento	Sa Cudia Nova	CNo	II - 2008	De semilla/ de esqueje	18 / 5
Reforzamiento	Sa Cudia Nova	CNo	V - 2010	De esqueje	107



Evaluación y seguimiento

Evaluación del éxito de las introducciones

Ratio de supervivencia, germinación y fructificación

Reclutamiento

Dinámica poblacional



Reclutamiento

- Estimación del total de semillas germinadas
- Supervivencia de plántulas emergidas a los 3–4 meses

Dinámica poblacional

Marcaje de todas las manchas

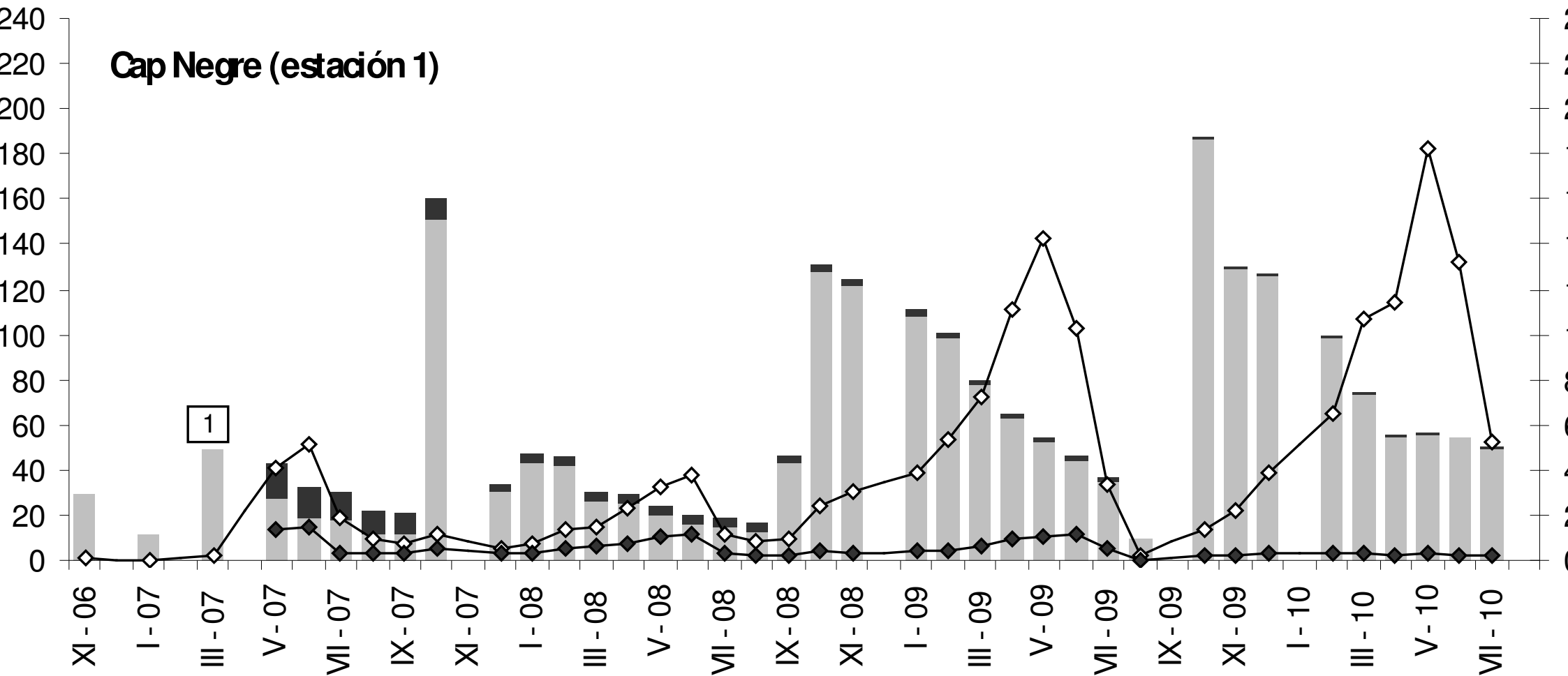
Recogida mensual de datos (2007–2008)

Estado fenológico

Número y tamaño de las manchas

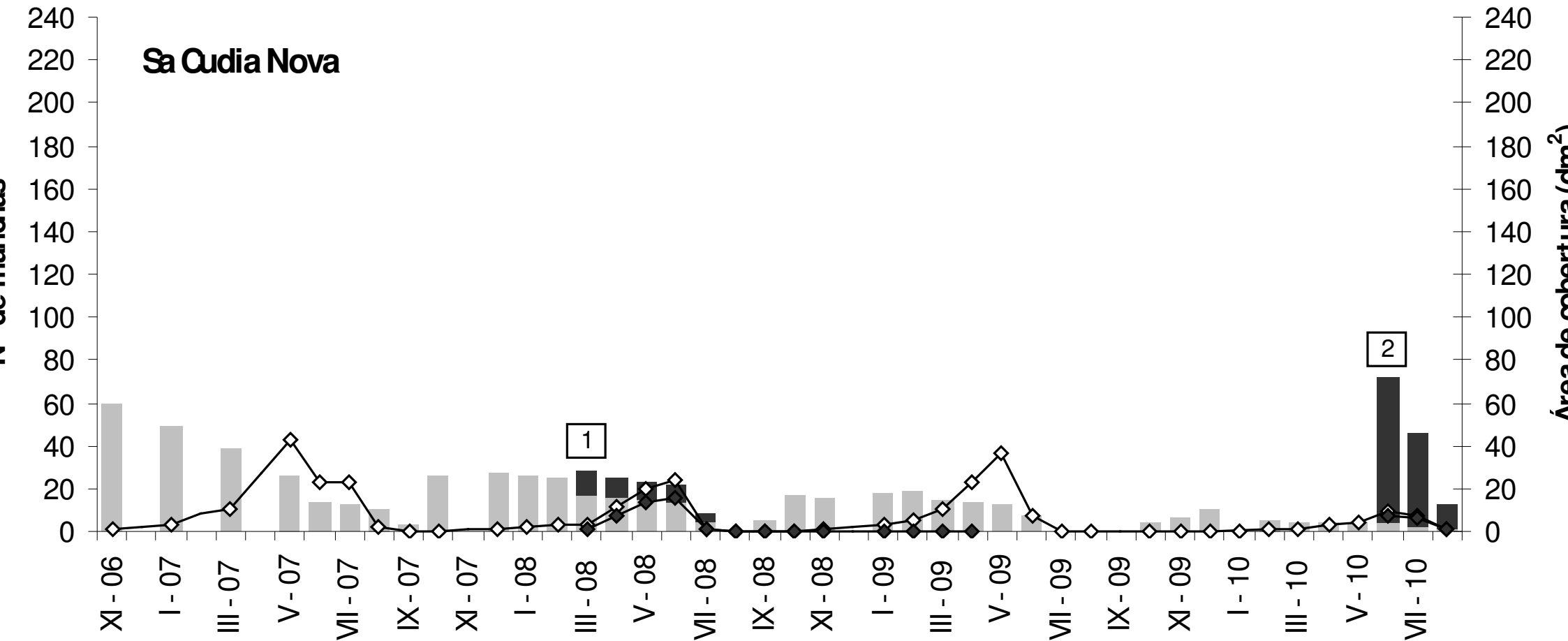
Retorzamiento

Población original Cap Negre 1



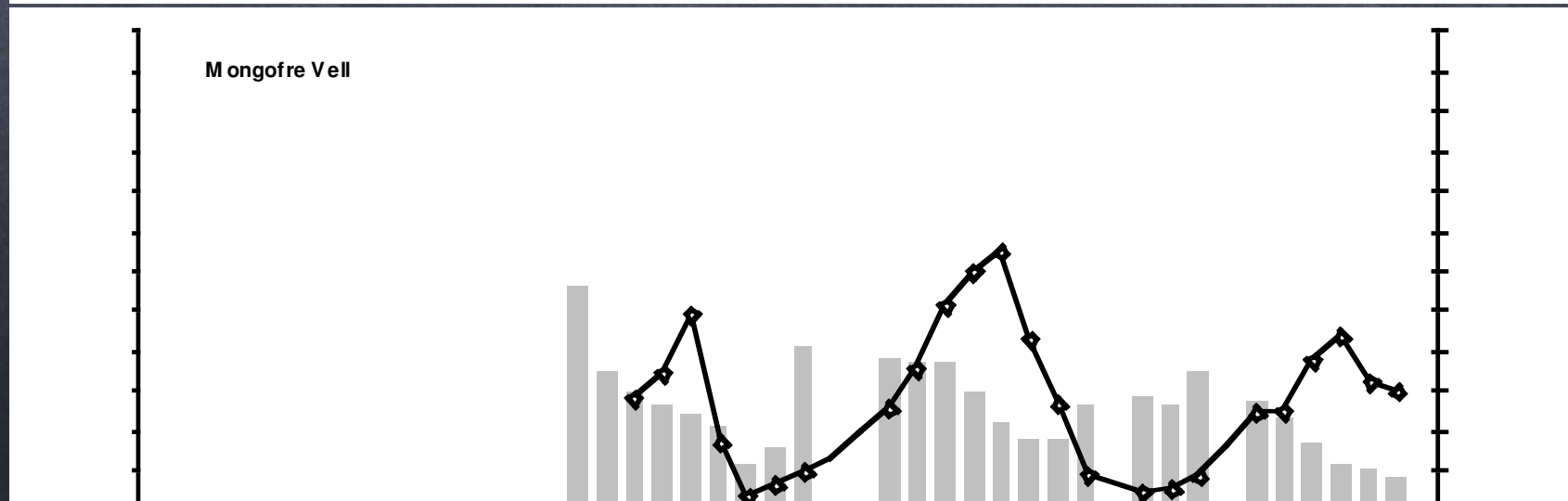
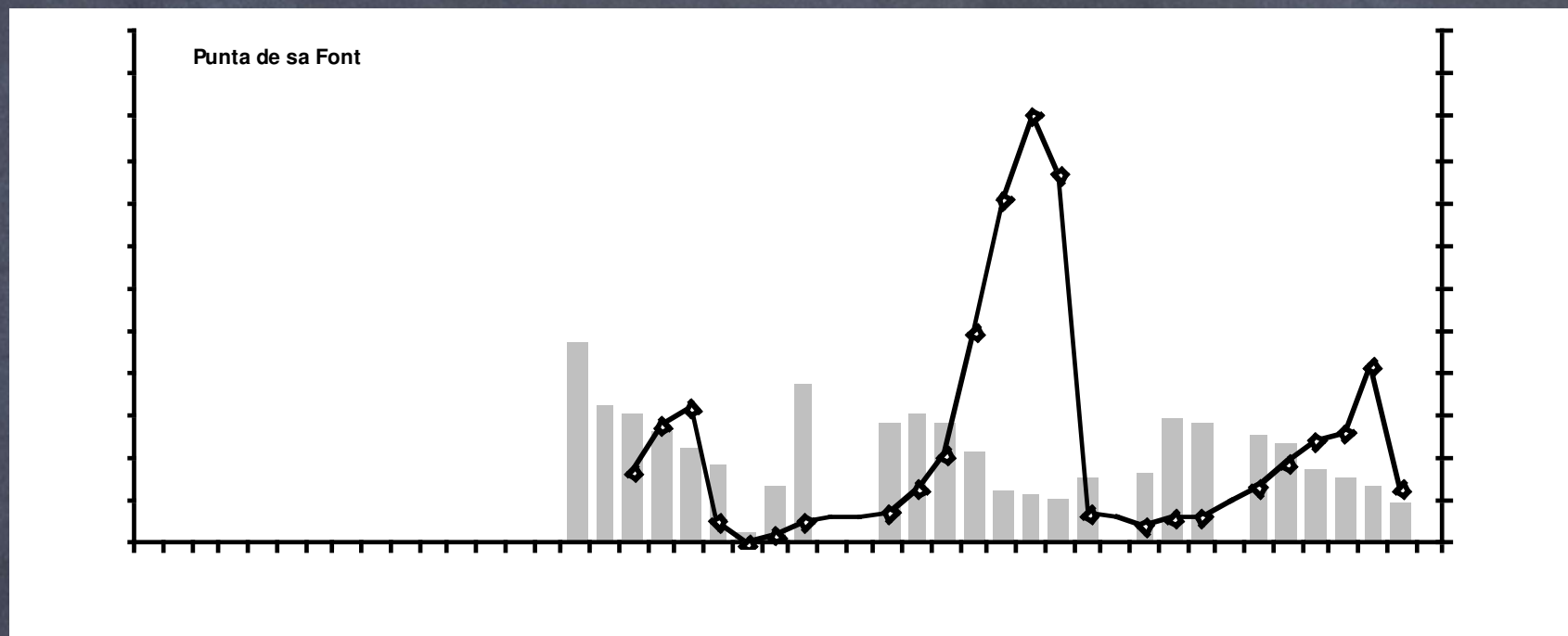
Introducciones benignas

Sa Cudia Nova



Introducciones benignas

Punta de Sa Font y Montgofre Vell



Total de plántulas emergidas

LOCALIZACIÓN	2006-2007		2007-2008		2008-2009		2009-2010	
	X-XII	I-III	X-XII	I-III	X-XII	I-III	X-XII	I-III
Cap Negre	53	43	1094	34	280	21	842	7
Badia Nova	78	2	113	4	33	4	14	1
Monta de sa Font					102	32	126	21
Engofre Vell					189	64	102	4

Supervivencia de plántulas emergidas a los 3-4 meses (%)

	2006 - 2007	2007- 2008	2008 - 2009	2009 - 2010
Cap Negre	6,9 ($n = 29$)	1,2 ($n = 686$)	39,2 ($n = 79$)	27,6 ($n = 47$)
Badia Nova	42,9 ($n = 35$)	30,1 ($n = 103$)	68,2 ($n = 22$)	28,6 ($n = 7$)
Monta de sa Font			41,4 ($n = 58$)	68,6 ($n = 35$)

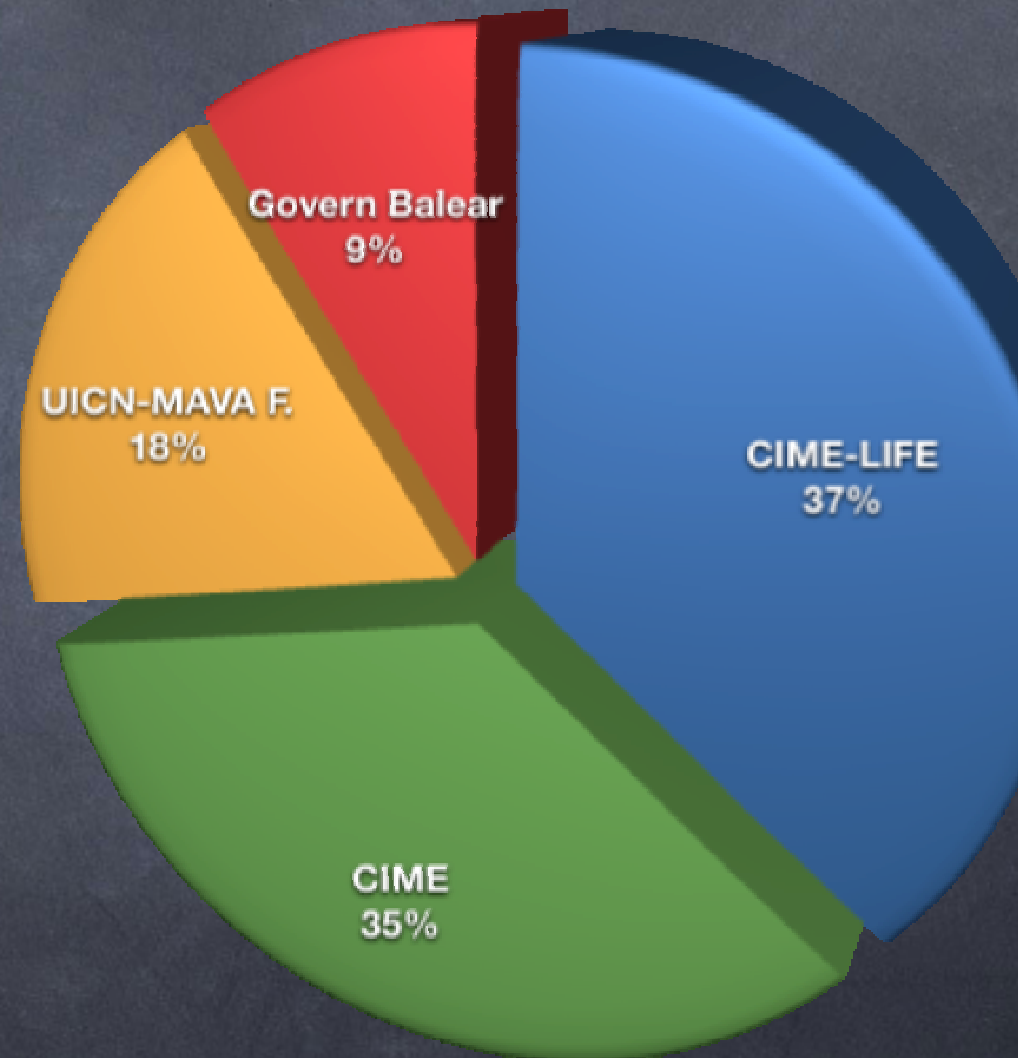
BLACIÓ	UIB 2007	Sa Cudia Nova 2007	Sa Cudia Nova 2008	Cap Negre 2007	Cap Negre 2008	Punta de sa Font 2008	Mo Ve
Primerament màx. (nre. taques)	8271,75 (34)	4518 (26)	2413 (22)	5173 (32)	3798 (20)	6392 (46)	990
Recobriment màx.	de maig a juliol	maig	juny	juny	juny	juny	j
Taques que han frit umbel·les	33 (97,1%)	21 (80,8%)	19 (86,4%)	31 (96,9%)	19 (95,0%)	40 (87,0%)	43 (
Producció umbel·les	3918	875	690	1042	1221	953	1
Fructificades (mínim)	53,3	29,4	79,7	52,8	69,8	52,4	2
Fructificades (màxim)	69,7	69,0	82,1	76,0	83,9	94,3	9
Avortades	25,0	28,6	17,2	23,6	15,5	4,4	
Depredades	5,3	2,4	0,7	0,4	0,6	1,3	
Fruïts produïts (n. – màx.)	13718 – 17936	1576 - 3710	2761 - 2841	4076 - 5869	5878-7072	2899-5223	166
Yot/10cm² (jiana±ET)	4,6±0,3 (n=33)	1,5±0,2 (n=20)	3,2±0,5 (n=18)	2,9±0,5 (n=31)	3,4±0,5 (n=19)	1,9±0,3 (n=40)	1, (n

Funds Sources

More than 50 % of the funds came from international sources

The Insular Government managed about 3/4 of the funds

The Regional Government participated with less than 10 %, until now (2008)



Lesson learned

Any administration and institution could do something if it has enough interest (even if the responsibility belongs to others)

It's possible to do something if there are funds

A scientific adviser committee is crucial to arrive to a common strategy (it isn't easy to decide what is the best way)

The participation of the Environmental Authority during the process is essential

When the administrations and institutions work together with the same objectives we get enough efficiency to act.

Gracias por su atención

