Plan de Conservación de la Orquídea de Prado
Actuaciones 2011

Skua Gabinet d'estudis ambientals S.L.P

Arxiduc Lluís Salvador 5, entresol izqda.

07004 Palma de Mallorca, Illes Balears

Plan de Conservación de la Orquídea de Prado

Actuaciones 2011

Dirección técnica

Miguel McMinn Grivé

Ana Rodríguez Molina

Trabajo de campo

Miguel McMinn Grivé

Ana Rodríguez Molina

Skua Gabinet d'estudis ambientals S.L.P

Arxiduc Lluís Salvador 5, entresol izqda.

07004 Palma de Mallorca, Illes Balears

Índice

1. Introducción 5

2. Actuaciones realizadas en el 2011 5

2.1 Censo de los núcleos poblacionales 5

2.1.1 Metodología 5

2.1.2 Localidad de estudio 5

2.1.3 Protocolo de censo 5

2.1.4 Resultados 6

3. Gestión del hábitat de la Orquídea de Prado en Son Bosc. Seguimiento biológico. 9

3.1 Seguimiento biológico 11

3.1.1 Metodología 11

4. Prospección de hábitats adecuados 31

5. Seguimiento del nivel freático de Son Bosc. 31

6. Estudio genético y taxonómico 32

7. Conservación ex situ. Recogida de frutos y preparación de semillas. 33

8. Protocolo de traslocación 35

9. Anexo cartográfico 36

Ilustración 1. Evolución en el tiempo del número de pies floridos *Orchis palustris* dentro y fuera del PN s'Albufera..... 7
Ilustración 2. Evolución del número de pies floridos de *Orchis palustris* censados en el interior del PN de s'Albufera. 7
Ilustración 3. Evolución del número de pies floridos de *Orchis palustris* censados en el exterior del PN de s'Albufera..... 8
Ilustración 4. Evolución del número de pies floridos de *Orchis palustris* censados en Son Bosc. 8
Ilustración 5. Evolución de la población de *Orchis palustris* dentro y fuera del PN de s'Albufera. 9
Ilustración 6. Desbroce de las subparcelas de estudio..... 10
Ilustración 7. Subparcelas tratamiento y control. 10
Ilustración 8. Modelo de cuadrículas 1mx1m empleado en cada una de las parcelas de estudio. En color gris aparecen las áreas donde no se ha realizado seguimiento. 12
Ilustración 9. Búsqueda y clasificación de los distintos morfotipos en las cuadrículas de 1mx1m. 13
Ilustración 10. Búsqueda y clasificación de los distintos morfotipos en las cuadrículas de 1mx1m 13
Ilustración 11. Búsqueda y clasificación de los distintos morfotipos en las cuadrículas de 1mx1m 14
Ilustración 12. Morfotipo 1: *Orchis palustris*..... 14
Ilustración 13. Morfotipo 2: *Serapia parviflora* 15
Ilustración 14. Morfotipo 3: *Ophrys bombyliflora* 15
Ilustración 15. Morfotipo 4: *Orchis albuferensis*..... 16
Ilustración 16. Morfotipo 5: *Ophrys apifera*..... 16
Ilustración 17. 22
Ilustración 18. 22
Ilustración 19. 23
Ilustración 20. 23
Ilustración 21. 24
Ilustración 22. 24
Ilustración 23. Altura de los pies floridos 25
Ilustración 24. Altura pie florido con parcela y tratamineto .. **¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 25. Humedad 29
Ilustración 26. Mediciones de humedad del suelo de Son bosc mediante el Aquaterr EC-300. . 32
Ilustración 27. Preparación de muestras de hojas para el estudio de la variabilidad genética. .. 33
Ilustración 28. Recogida de frutos en Son Bosc 34

1. Introducción

La Orquídea de Prado (*Orchis palustris*) tiene en Baleares una única población conocida que crece en áreas de s'Albufera de Mallorca y en zonas anexas a la misma (Ver Ilustración 1 del anexo I). Dado su carácter exclusivo y la inestabilidad y precariedad de sus efectivos, es incluida en la categoría de Vulnerable en el Catálogo Balear de Especies Amenazadas. Su inclusión en esta categoría supone la elaboración de un Plan de conservación, el cual es aprobado el 22 de agosto del 2009 *(R*esolución 18131, del Conseller de Medi Ambient, BOIB 123, de 22 de agosto de 2009).

El 29 de julio de 2010 se contrata a la empresa Skua para el desarrollo de varias de las actuaciones de conservación que se contemplan en dicho plan. En el siguiente informe se recogen todas las actuaciones realizadas durante el 2011 y los resultados de las mismas.

2. Actuaciones realizadas en el 2011

2.1 Censo de los núcleos poblacionales

2.1.1 Metodología

2.1.2 Localidad de estudio

Se ha realizado el censo de los núcleos poblacionales situados en el interior del PN de s'Albufera y en las zonas limítrofes con el Parque donde en los últimos años se ha registrado la presencia de ejemplares floridos de *Orchis palustris* (Can Eixut, Son Bosc y Son Monget). El censo de los núcleos situados en el interior del PN de s'Albufera ha sido realizado por personal del propio Parque y del TAIB (The Albufera Initiative for Biodiversity) y el censo de los núcleos situados en el exterior ha sido realizado por personal de Skua .Las zonas donde se ha realizado el censo pueden verse en la Ilustración 1 del anexo I.

2.1.3 Protocolo de censo

Se ha utilizado el mismo protocolo que en censos anteriores (TAIB, Parc Natural de s'Albufera), elaborado por Pamela Hill (estudio inédito 2003). Se ha procedido al conteo directo de pies en flor en el punto álgido de la floración. En el 2011 el censo de pies floridos en Son Bosc se ha realizado el 21 de abril, y el censo de pies floridos en Can Eixut se ha realizado el 27 de abril. Todos los pies censados en las áreas de Son bosc y Can Eixut se han georreferenciado.

2.1.4 Resultados

Tabla 1. Recuento del número de pies de *Orchis palustris* y *Orchis albuferensis* en la zona de Son Bosc en el año 2011 y evolución en el tiempo. El bajo número registrado en el 2010 se debe a que el censo se realizó muy tarde, por lo que el número 141 corresponde a pies con frutos.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Número de pies *Orchis palustris*	266	441	847	624	1533	141	1854
Número de pies *Orchis x albuferensis*					14	5	26

Tabla 2. Recuento del número de pies floridos de *Orchis palustris* dentro y fuera del Parc Natural de s'Albufera (área de Son Bosc, Can Eixut y Son Monget) en el año 2011 y evolución en el tiempo.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
N pies en el interior de PN s'Albufera	624	459	145	1932	462	2638	3028	1182	442	159	383	896	540	594	400	382	439	666	1090	643	3940
N pies en el exterior de PN s'Albufera (no incluido Son Bosc)			73	30	52	22	29	22	137	7	106	13	11	42	18	1	12	64	75	76	49
Son Bosc															266	441	847	624	1533	141	1854
Total	**624**	**459**	**218**	**1962**	**514**	**2660**	**3057**	**1204**	**579**	**166**	**489**	**909**	**551**	**636**	**684**	**824**	**1298**	**1354**	**2698**	**860**	**5843**

Ilustración 1. Evolución en el tiempo del número de pies floridos de *Orchis palustris* censados dentro y fuera del PN s'Albufera.

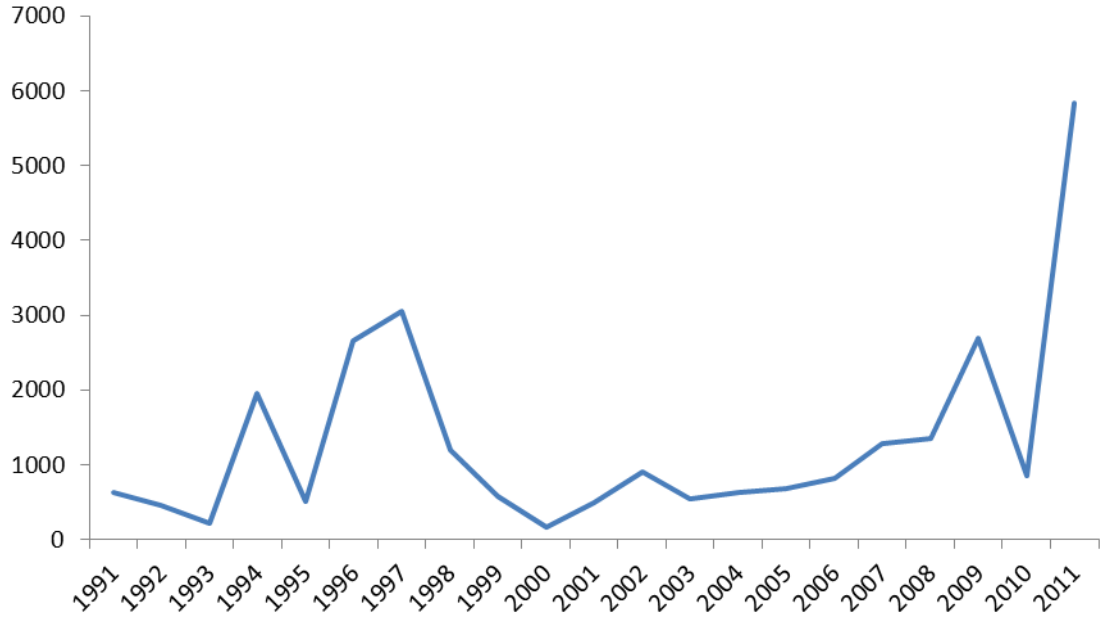


Ilustración 2. Evolución del número de pies floridos de *Orchis palustris* censados en el interior del PN de s'Albufera.

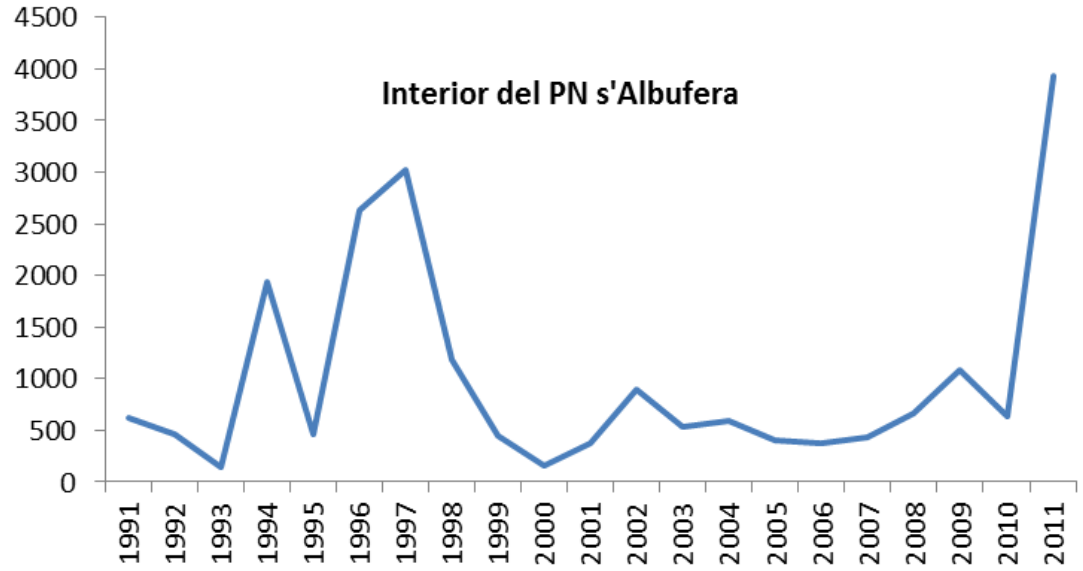


Ilustración 3. Evolución del número de pies floridos de *Orchis palustris* censados en el exterior del PN de s'Albufera.

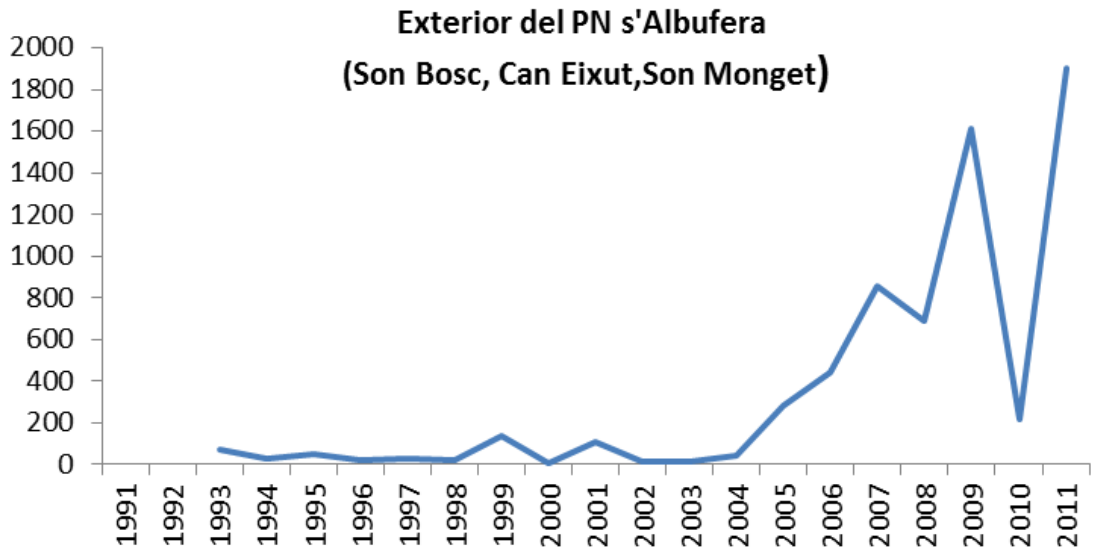


Ilustración 4. Evolución del número de pies floridos de *Orchis palustris* censados en Son Bosc.

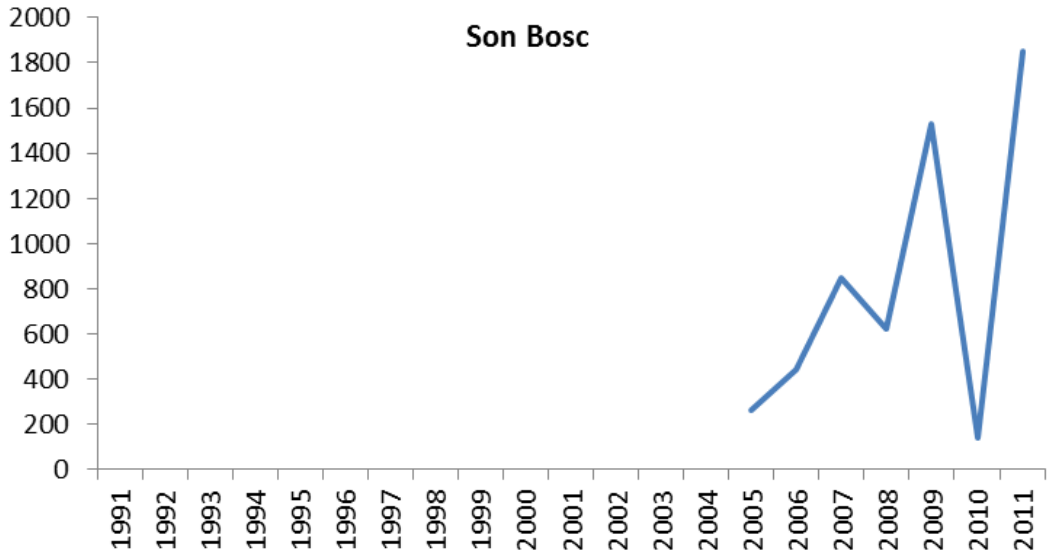
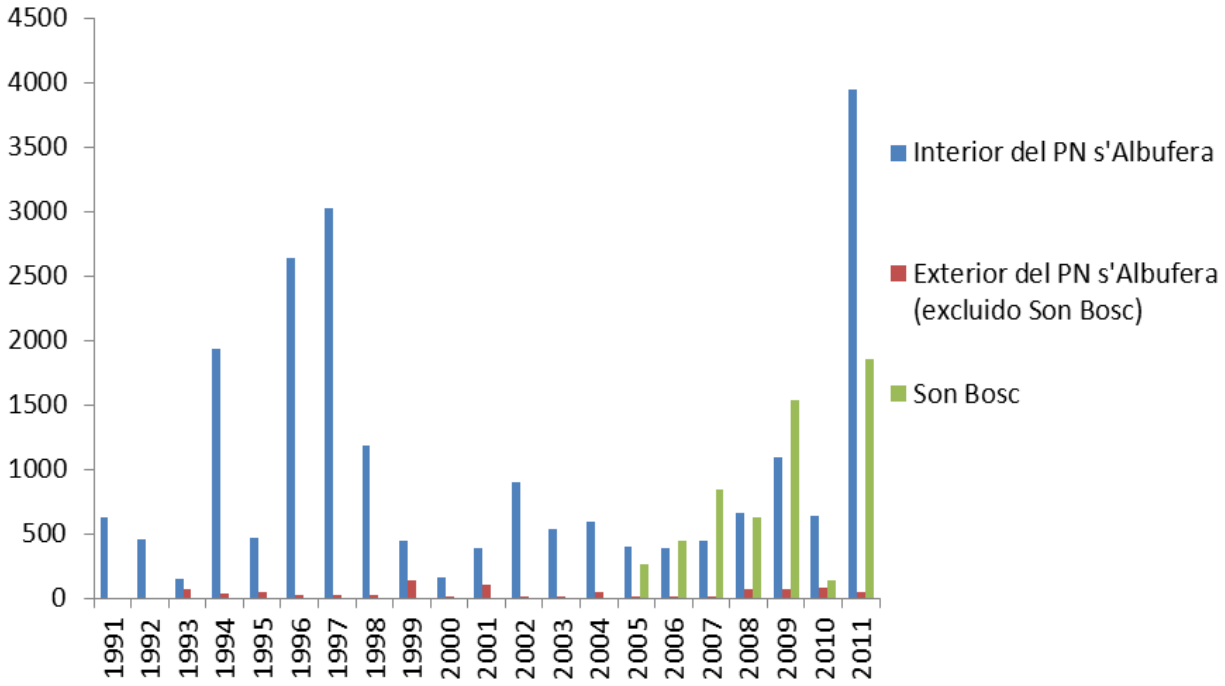


Ilustración 5. Evolución en el tiempo de la población de *Orchis palustris* dentro y fuera del PN de s'Albufera.



3. Gestión del hábitat de la Orquídea de Prado en Son Bosc. Seguimiento biológico.

Se han definido 10 parcelas de estudio de 5mx5m (ver Ilustración 2 del anexo I) en cinco zonas establecidas al azar dentro del área crítica biológica definida en el plan de conservación. Cada parcela se ha subdividido en dos. En una de las subparcelas se ha procedido al desbroce de la cobertura vegetal (ver Ilustración 6. Desbroce de las subparcelas de estudio., siendo designada entonces como subparcela *tratamiento (T)* (ver Ilustración 7). En la subparcela adyacente no se ha realizado ninguna actuación sobre la vegetación presente, por lo que ha sido designada como subparcela *control (C)* (ver Ilustración 7). En cada una de las parcelas de estudio se han ido registrando datos sobre la fenología de la especie, así como distintas variables físicas y biológicas (ver Tabla 3) que permitiesen evaluar el efecto del tratamiento de desbroce en el desarrollo de las orquídeas de prado. Para ello se han recogido datos de un total de 108 pies floridos de *Orchis palustris y* de 3 pies floridos de *Orchis albuferenesis.*

Las parcelas y subparcelas establecidas para el estudio de la gestión del hábitat sean empleado para realizar al mismo tiempo el seguimiento biológico (ver apartado 3.1).

Ilustración 6. Desbroce de las subparcelas de estudio.

Ilustración 7. Subparcelas tratamiento y control.

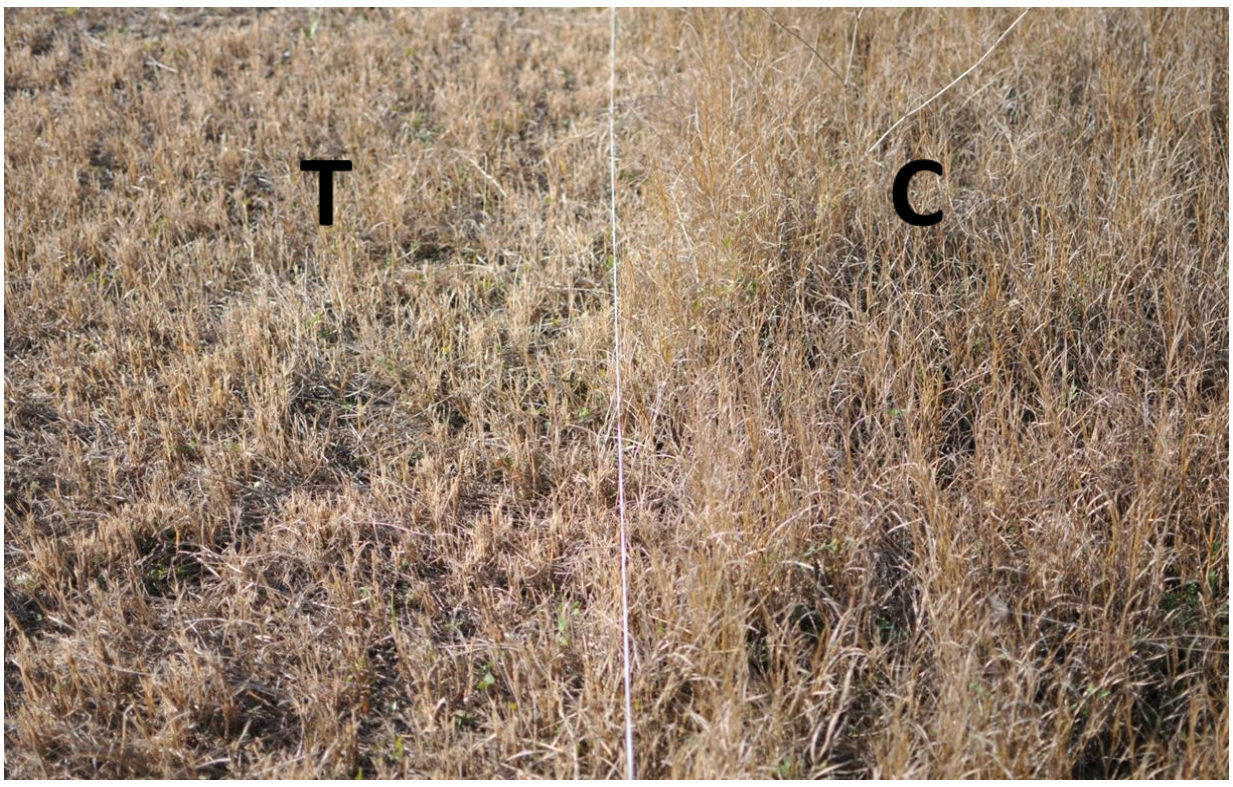


Tabla 3. Variables estudiadas en cada una de las subparcelas.

	Subparcelas									
Variables	T1	C1	T2	C2	T3	C3	T4	C4	T5	C5
Humedad	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Salinidad	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Tipo de suelo	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Morfotipos de hojas	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Número de pies con hojas	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Número de pies floridos	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Altura pie florido	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Estado de la flor (viva o muerta)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Número de flores	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Coloración de la flor	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Longitud de la hoja más larga	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Anchura de la hoja más larga	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Número de frutos maduros	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

3.1 Seguimiento biológico

3.1.1 Metodología

Para el seguimiento bioógico de *Orchis palustris* en Son Bosc, se han empleado las 5 parcelas (divididas en 2 subparcelas, la de tratamiento y la de control) establecidas en el área crítica biológica para determinar la influencia de la gestión del hábitat en el desarrollo de la especie. Cada subparcela se ha subdividido a su vez en 16 cuadrículas de 1mx1m (ver Ilustración 8). Para disminuir lo más imposible el impacto antrópico sobre las parcelas (aplastamiento de hojas, flores, etc.), no se ha realizado seguimiento en las cuadrículas

interiores de las subparcelas ni en las cuadrículas que se solapan entre las subparcelas de tratamiento y control.

Ilustración 8. Modelo de cuadrículas 1mx1m empleado en cada una de las parcelas de estudio.

<table>
<tr><td>1</td><td>16</td><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="3" rowspan="3">T</td><td>12</td><td>14</td><td colspan="3" rowspan="3">C</td><td>8</td></tr>
<tr><td>3</td><td>11</td><td>15</td><td>7</td></tr>
<tr><td>4</td><td>10</td><td>16</td><td>6</td></tr>
<tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
</table>

**En color gris aparecen las áreas donde no se ha realizado seguimiento.*

3.2 Resultados: Determinación de los diferentes morfotipos de hoja

Cuando aparecen las primeras hojas de *Orchis palustris,* éstas pueden confundirse con otras especies de orquídeas que crecen en Son Bosc, por lo que en un primer lugar se a la clasificación en diferentes morfotipos a las hojas que fueron apareciendo en cada una cuadrículas de estudio (ver Ilustración 9,

Ilustración 11. Búsqueda y clasificación de los distintos morfotipos en las cuadrículas de 1mx1m

Ilustración 12 e

Ilustración 13). El seguimiento de las cuadrículas se inició en el mes de febrero, estableciéndose entonces cuatro morfotipos diferentes (ver

Ilustración 14,

Ilustración 15,

Ilustración 16 e Ilustración 15). Un mes después, se registra un nuevo morfotipo (Ilustración 16). En total se establecieron cinco morfotipos.

Ilustración 9. Búsqueda y clasificación de los distintos morfotipos en las cuadrículas de 1mx1m.

Ilustración 10. Búsqueda y clasificación de los distintos morfotipos en las cuadrículas de 1mx1m

Ilustración 11. Búsqueda y clasificación de los distintos morfotipos en las cuadrículas de 1mx1m

Ilustración 12. Morfotipo 1: *Orchis palustris*

Ilustración 13. Morfotipo 2: *Serapia parviflora*

Ilustración 14. Morfotipo 3: *Ophrys bombyliflora*

Ilustración 15. Morfotipo 4: *Orchis albuferensis*

Ilustración 16. Morfotipo 5: *Ophrys apifera*

A medida que se fue produciendo la floración de los ejemplares, se pudo establecer la relación entre el morfotipo de hoja y la especie de orquídea a la cual pertenecía. En la Tabla 4 se recoge dicha asociación.

Tabla 4. Relación entre el morfotipo de hoja y la especie de orquídea al que pertenece.

Morfotipo	Especie de orquídea
1	*Orchis palustris*
2	*Serapia parviflora*
3	*Ophrys bombyliflora*
4	*Orchis albuferensis*
5	*Ophrys apifera*

3.2.1 Resultados: efectos de la gestión del hábitat, seguimiento biológico

Los resultados obtenidos se expresan en formato de tabla para una mejor visualización y compresión.

3.2.1.1 Resultados: Seguimiento biológico

Tabla 5. Número de rosetas (individuos) de morfotipo 1 (*Orchis palustris*) localizadas en las subparcelas de estudio y porcentaje de floración de los ejemplares. En las subparcelas ha florecido el 23% de las rosetas detectadas.

Parcela	1		2		3		4		5		
Tratamiento	**C**	**T**	**C**	**T**	**C**	**T**	**C**	**T**	**C**	**T**	**Total**
M1	10	42	14	16	48	41	27	10	16	49	273
con flor	4	18	2	5	12	6	10	2	4	1	64
sin flor	6	19	12	10	30	34	16	3	10	42	182
muerto	0	5	0	1	6	1	1	5	2	6	27
%Florido	40%	43%	14%	31%	25%	15%	37%	20%	25%	2%	23%
%no Florido	60%	45%	86%	63%	63%	83%	59%	30%	63%	86%	67%
%muerto	0%	12%	0%	6%	13%	2%	4%	50%	13%	12%	10%

Tabla 6. Número de rosetas (individuos) de morfotipo 4 (*Orchis albuferensis*) localizadas en las subparcelas de estudio y porcentaje de floración de los ejemplares. En las subparcelas ha florecido el 10% de las rosetas detectadas.

Parcela	1		2		3		4		5		
Tratamiento	**C**	**T**	**C**	**T**	**C**	**T**	**C**	**T**	**C**	**T**	**Total**
M4	0	0	0	0	1	1	3	0	24	0	29
con flor	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
sin flor	0	0	0	0	0	0	2	0	24	0	26
muerto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%Florido	0%	0%	0%	0%	100%	100%	33%	0%	0%	0%	10%
%no Florido	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	0%	100%	0%	90%
%muerto	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla 7. "Life fate". Número de individuos floridos de *Orchis palustris* y *Orchis albuferensis* en el mes de abril en cada una de las parcelas. Se estima el % de flor viva (flor abierta +flor no abierta + fructificación).

Parcela		1		2		3		4		5		
Tratamiento		**C**	**T**	**C**	**T**	**C**	**T**	**C**	**T**	**C**	**T**	total
Orchis palustris	flor no abierto	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3
	flor abierto	6	24	4	1	18	9	5	17	1	3	88
	flor muerto	0	0	0	3	2	0	3	1	0	0	9
	frutificación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	% flor viva	100%	100%	100%	40%	90%	100%	63%	94%	100%	100%	
	total	6	26	4	5	20	9	8	18	1	3	100
Orchis albuferensis	flor no abierto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	flor abierto	0	0	0	0	1	2	0	2	3	0	8
	flor muerto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	frutificación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	% flor viva					100%	100%		100%	100%		
	total	0	0	0	0	1	2	0	2	3	0	8

Tabla 8. "Life fate". Número de inidividuos floridos de *Orchis palustris* y *Orchis albuferensis* en el mes de mayo en cada una de las subparcelas. Se estima el % de flor viva (flor abierta +flor no abierto + fructificación).

Parcela		1		2		3		4		5		
Tratamiento		C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	total
Orchis palustris	flor no abierto	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	flor abierto	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	flor muerto	1	3	2	4	8	4	7	13	1	2	45
	frutificación	5	20	2	1	12	5	1	5	0	1	52
	% flor viva	83%	88%	50%	20%	60%	56%	13%	28%	0%	33%	
	total	6	26	4	5	20	9	8	18	1	3	100
Orchis albuferensis	flor no abierto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	flor abierto	0	0	0	0	1	1	0	2	2	0	6
	flor muerto	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	frutificación	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	% flor viva					100%	100%		100%	67%		
	total	0	0	0	0	1	2	0	2	3	0	8

Tabla 9. Porcentaje de fructificación (en relación al número de individuos con flor viva en abril y mayo) de *Orchis palustris* y *Orchis albuferensis* en cada una de las subparcelas.

Parcela		1		2		3		4		5	
Tratamiento		C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
Orchis palustris	abril % flor-frutificación	83%	77%	50%	50%	67%	56%	0%	29%	100%	33%
	mayo % flor-frutificación	100%	87%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	0%	100%
Orchis albuferensis	mayo % flor-frutificación	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%
	junio % flor-frutificación	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%

Tabla 10. Número de pies con al menos un fruto en el mes de junio.

Parcela		1		2		3		4		5		
Tratamiento		C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	total
Orchis palustris	fruto fertil	5	20	2	1	12	5	0	5	1	1	52
Orchis albuferensis	fruto fertil	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

3.2.1.2 Resultados: Medición de variables y comparativa entre parcelas

Tabla 11. *Orchis palustris*. Altura de pies floridos

Parcela		1		2		3		4		5	
Tratamiento		C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
Altura	x	382,50	342,92	565	295	565	396,11	398,33	500,69	500	325
	n	6	24	410	310	410	9	6	16		350
	max.	442	445	490	240	490	505	490	755		435
	min.	290	225	285	375	285	210	330	335		
	s	56,941	58,846				95,157	58,452	121,558		

Tabla 12. *Orchis palustris*. Longitud de la hoja más larga

Parcela		1		2		3		4		5	
Tratamiento		C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
Longitud	x	197,33	152,96	265	151,20	230,85	183,13	240	241,56	220	145
hoja mas larga	n	6	25	260	5	20	8	174	16		140
	max.	270	189	195	175	285	205	195	360		190
	min.	145	116	175	131	166	145	195	160		
	s	45,085	21,149		18,226	33,906	17,716		56,825		

Tabla 13. *Orchis palustris*. Anchura de la hoja más larga

Parcela		1		2		3		4		5	
Tratamiento		C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
Anchura	x	13,83	11,54	24	8,80	11,20	15,38	17	13,00	14	15
hoja más larga	n	6	26	20	5	20	8	12	16		9
	max.	21	18	10	10	19	19	14	19		17
	min.	6	6	9	7	6	7	14	5		
	s	5,981	4,384		1,304	4,021	3,739		4,274		

Tabla 14. *Orchis palustris*. Número de hojas por planta

Parcela		1		2		3		4		5	
Tratamiento		C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
Número	x	5,33	5,62	6	5,40	5,40	5,22	5,25	5,47	5	5
hojas/planta	n	6	26	4	5	20	9	8	17		4
	max.	6	15	4	6	6	7	7	8		5
	min.	5	4	5	4	4	4	4	4		
	s	0,516	2,041		0,894	0,598	0,833	1,035	1,179		

Tabla 15. *Orchis palustris*. Número de flores por planta

Parcela		1		2		3		4		5	
Tratamiento		C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
Numero	x	14,00	15,39	35	12	13,39	15,44	14,17	15,75	15	17
flores/planta	n	6	23	7	12	18	9	6	16		13
	max.	18	29	11	9	26	24	19	22		22
	min.	10	4	8	12	7	9	10	8		
	s	3,162	6,133			5,271	4,333	3,656	4,987		

Tabla 16. *Orchis palustris*. Número de flores por planta (transformación arcsinh).

Parcela		1		2		3		4		5	
Tratamiento		C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
Numero	x	13,70	14,12	35	12	12,59	14,91	13,76	14,96	15	17
flores/planta	n	6	23	7	12	18	9	6	16		13
transformación	max.	18	29	11	9	26	24	19	22		22
arcsinh	min.	10	4	8	12	7	9	10	8		
	s	0,231	0,464			0,357	0,289	0,271	0,347		

Tabla 17. *Orchis palustris*. Número de frutos por planta

Parcela		1		2		3		4		5	
Tratamiento		C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
Número	x	3,20	3,20	2	0	3,00	3,00	0,00	6,40	8	8
frutos/planta	n	5	20	0		12	5	8	5		0
	max.	6	7			7	6	0	15		0
	min.	0	0			0	1	0	1		
	s	2,775	2,118			2,523	2,121	0,000	5,367		

Tabla 18. *Orchis palustris*. Número de frutos por planta (transformación arcsinh).

Parcela		1		2		3		4		5	
Tratamiento		C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
Número	x	2,22	2,50	2	0	2,04	2,46	0,00	4,68	8	8
frutos/planta	n	5	20	0		12	5	0	5		0
transformación	max.	6	7			7	6	0	15		0
arcsinh	min.	0	0			0	1	0	1		
	s	1,308	0,903			1,239	0,793	0,000	1,098		

Tabla 19. *Orchis palustris*. Número de frutos (suma) en cada una de las parcelas.

Parcela		1		2		3		4		5	
Tratamiento		C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
Número frutos	suma	16	64	2	0	36	17	0	32	8	8

Tabla 20. *Orchis palustris*. Color de la flor

	Parcela				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Rosa	2	0	0	0	0
Violáceo	28	8	29	25	4
% rosa	7%	0%	0%	0%	0%

3.2.1.2.1 Resultados de las mediciones de las variables en Son Bosc y Can Eixut. Comparativa entre ambas zonas.

Tabla 21. Biometría de las plantas

		Altura	Longitud hoja	Anchura hoja	Número hojas	Número flores (máx.)	Número frutos
Son Bosc	**n**	115	116	117	123	114	52
Orchis palustris	**Mínimo**	210	116	5	4	4	0
	Máximo	900	360	24	15	39	15
	Mediana	430	195	14	5	16	3
	Mediana	462,009	204,819	13,581	5,602	17,368	3,481
	s	138,746	51,221	4,715	1,285	7,817	2,92
	C.V.	0,3	0,25	0,347	0,229	0,45	0,839
Can Eixut	**n**	5	5	5	5	5	0
Orchis albuferensis	**Mínimo**	690	220	15	5	9	.
	Máximo	985	385	19	7	30	.
	Mediana	750	260	18	6	18	.
	Mediana	823	283	17,4	6	18,4	.
	s	134,425	69,065	1,517	1	7,57	.
	C.V.	0,163	0,244	0,087	0,167	0,411	.
Son Bosc	**n**	8	8	8	8	8	1
Orchis albuferensis	**Mínimo**	340	130	4	5	14	2
	Máximo	560	190	22	9	30	2
	Mediana	410	157,5	14,5	6,5	18,5	2
	Mediana	430,625	158,125	13,125	6,5	21	2
	s	72,577	18,886	6,468	1,512	6,118	.
	C.V.	0,169	0,119	0,493	0,233	0,291	1

Ilustración 17. Box plot (Systat 11) de las poblaciones de *Orchis palustris* de Son Bosc y Can Eixut (azul); *Orchis albuferensis* de Son Bosc (rojo). La diferencia de altura entre las poblaciones de *Orchis palustris* de Son Bosc y Can Eixut es significativa.

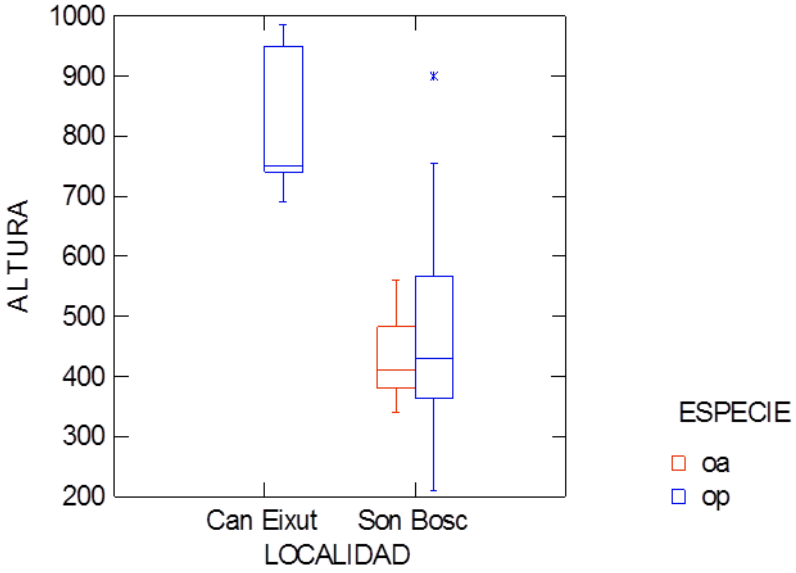


Ilustración 18. Comparación mínimos cuadrados (LMS) entre las poblaciones de *Orchis palustris* de Son Bosc y Can Eixut. La población de Can Eixut es significativamente más grande que la de Son Bosc. Se debería realizar una comparativa entre más subpoblaciones y tener una muestra de mayor tamaño.

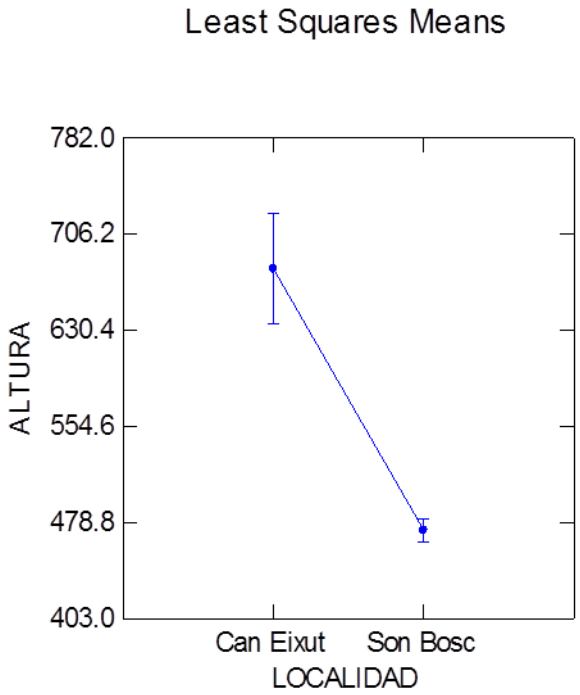


Tabla resultado ANOVA (Altura, longitud hoja más larga y anchura hoja más larga).

Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square	F-ratio	P
LOCALIDAD$	185719.063	1	185719.063	21.381	0
AHOJA	101317.755	1	101317.755	11.664	0.001
LHOJA	703840.531	1	703840.531	81.028	0
Error	972872.879	112	8686.365		

Ilustración 19. Box plot (Systat 11) de las poblaciónes de *Orchis palustris* de Son Bosc y Can Eixut (azul); *Orchis albuferensis* de Son Bosc (rojo). La diferencia de la longitud de la hoja más larga entre las poblaciones de *Orchis palustris* de Son Bosc y Can Eixut es significativa.

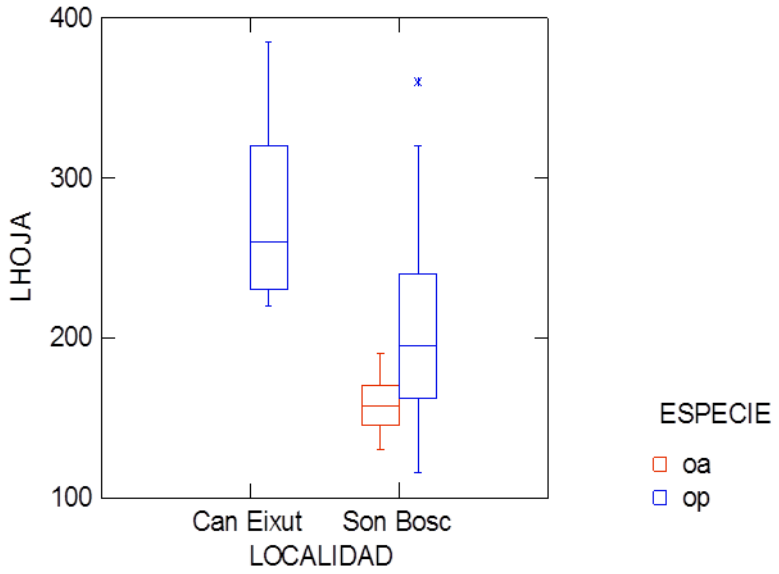


Ilustración 20. Box plot (Systat 11) de las poblaciónes de *Orchis palustris* de Son Bosc y Can Eixut (azul); *Orchis albuferensis* de Son Bosc (rojo). La diferencia de la anchura de la hoja más larga entre las poblaciones de *Orchis palustris* de Son Bosc y Can Eixut no es significativa

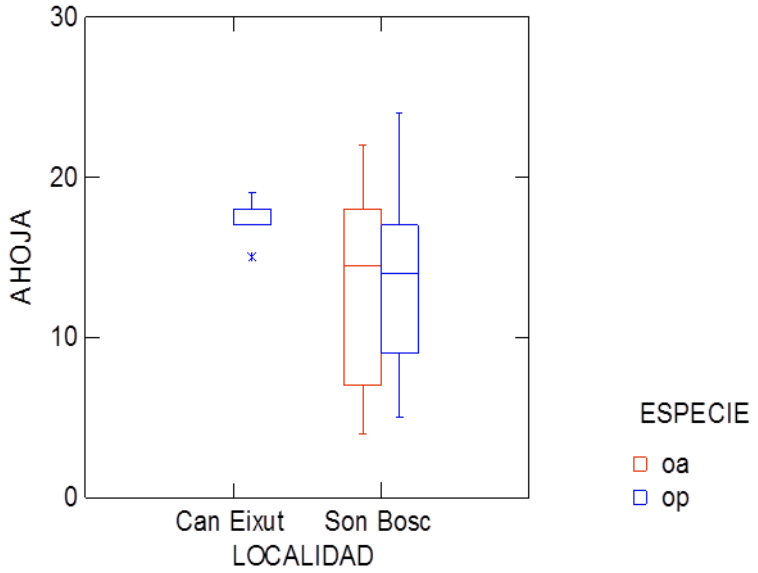


Ilustración 21. Box plot (Systat 11) de las poblaciónes de *Orchis palustris* de Son Bosc y Can Eixut (azul); *Orchis albuferensis* de Son Bosc (rojo). La diferencia en el número de hojas de cada planta entre las poblaciones de *Orchis palustris* de Son Bosc y Can Eixut no es significativa.

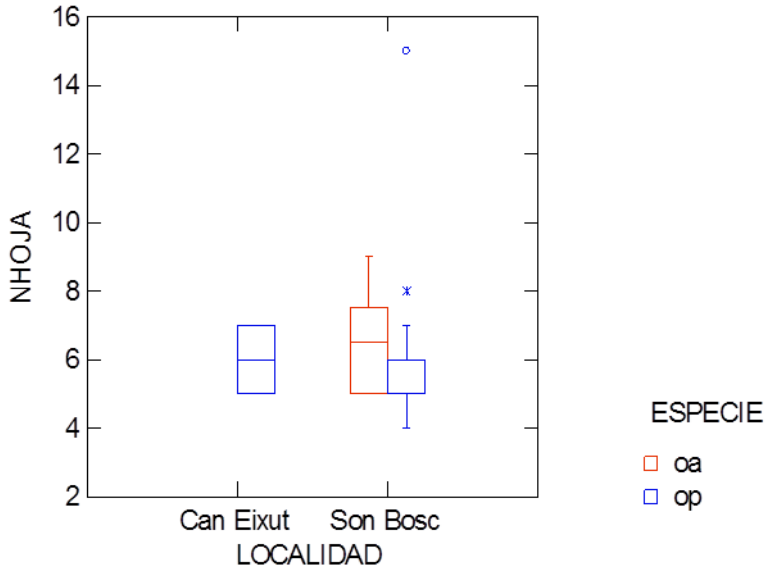
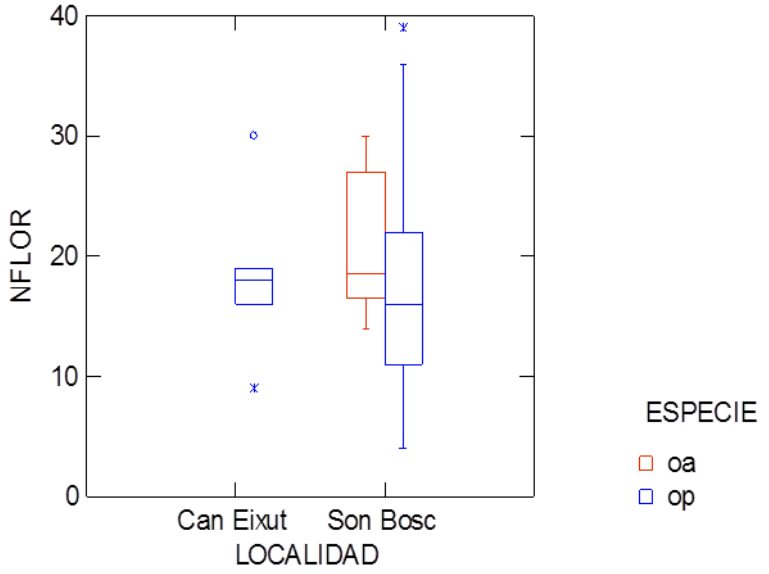


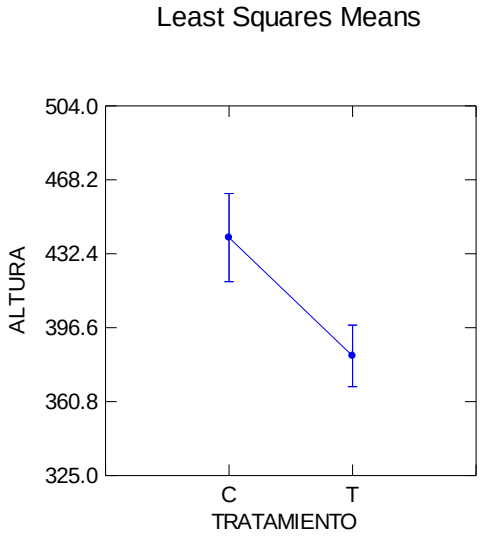
Ilustración 22. Box plot (Systat 11) de las poblaciónes de *Orchis palustris* de Son Bosc y Can Eixut (azul); *Orchis albuferensis* de Son Bosc (rojo). La diferencia en el número de flores de cada planta entre las poblaciones de *Orchis palustris* de Son Bosc y Can Eixut no es significativa.



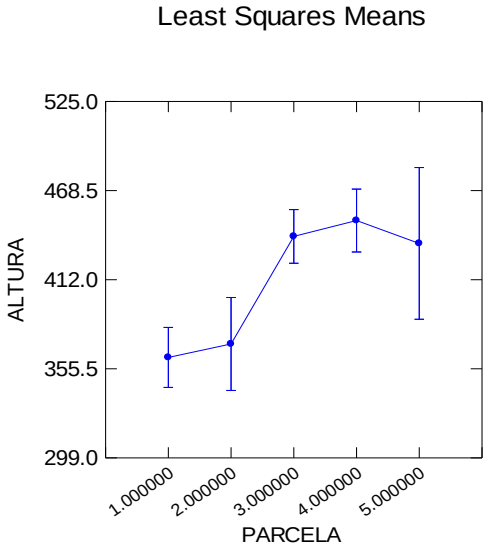
3.2.1.2.2 Resultados de la comparativa de las variables en las subparcelas de tratamiento y en las de control.

Ilustración 23. Comparativa entre la altura de los pies floridos y el efecto tratamiento combinado con la parcela (GLM). Se observan diferencias significativas entre tratamientos y parcelas. No hay una relación clara entre tratamiento y mayor altura (vigor de la planta). Se observa que la altura es mayor en las parcelas control aunque depende de la ubicación de la parcela.

Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square	F-ratio	P
TRATAMIENTO$	33650.287	1	33650.287	4.849	0.031
PARCELA$	103988.12	4	25997.03	3.746	0.008
TRATAMIENTO$	124223.774	4	31055.943	4.475	0.003
Error	562109.104	81	6939.619		

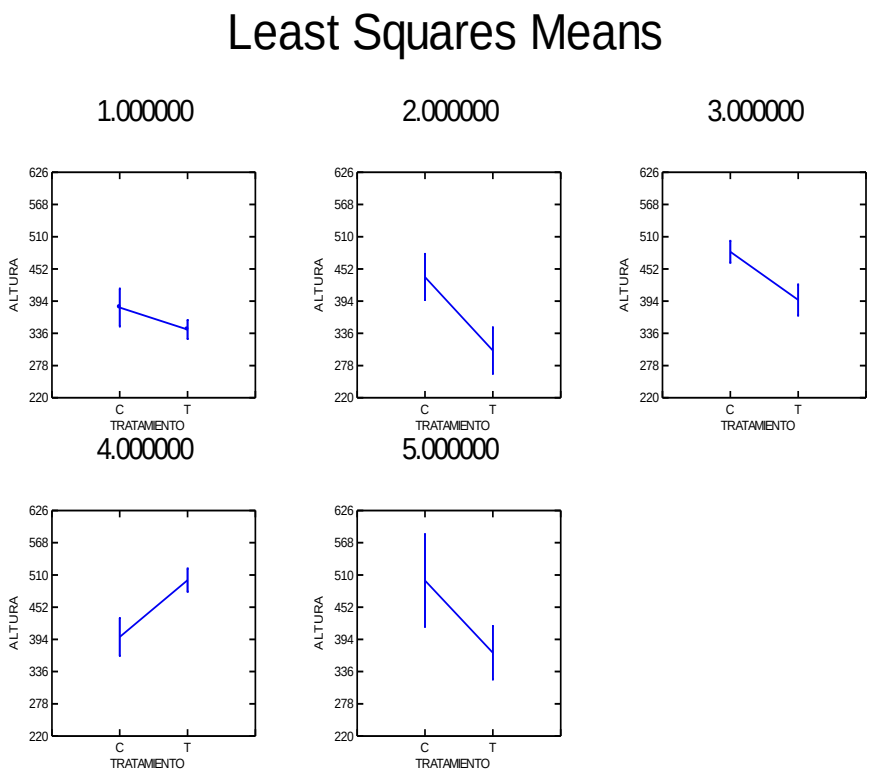


Comparación mínimos cuadrados (LMS) control y tratamiento. La altura es mayor en las parcelas control.



Comparación mínimos cuadrados (LMS) entre parcelas. La altura es mayor en las parcelas 3,4 y 5.

Comparación mínimos cuadrados (LMS) entre parcelas (control y tratamiento). No hay una tendencia unequívoca, ya que la altura puede variar de forma diferente en cada una de las parcelas (control y tratamiento).



Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square	F-ratio	P
PARCELA$(TRATAMIENTO$)	366160.434	8	45770.054	6.3	0.00000
Error	595759.391	82	7265.358		

Comparación mínimos cuadrados (LMS) entre parcelas (control y tratamiento). No hay un tendencia unequívoca, ya que la altura puede variar de forma diferente en cada una de las parcelas (control y tratamiento).

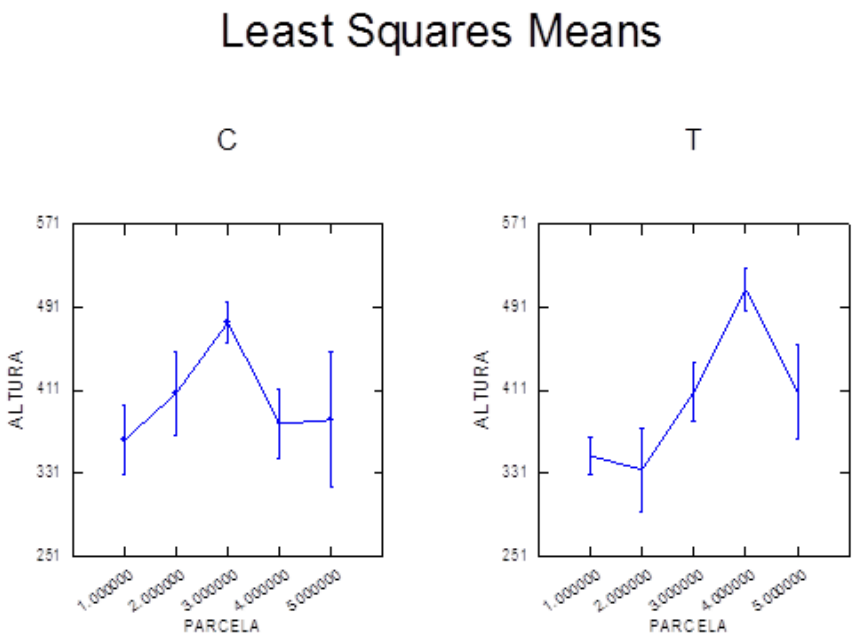


Tabla 22. Diferencias en la floración entre parcelas. Chi cuadrado del número de individuos en los estados: flor, muerto y son flor. Si hay diferencias significativas entre parcelas

	flor	**muerto**	**sin flor**	Total
1	22	5	25	52
2	7	1	22	30
3	18	7	64	89
4	12	6	19	37
5	5	8	52	65
Total	**64**	**27**	**182**	273

Test statistic	Value	df	Prob
Pearson Chi-square	26,297	8	0,001

Tabla 23. Diferencias en la floración entre tratamientos. Chi cuadrado del número de individuos en los estados: flor, muerto y son flor. No hay diferencias entre tratamientos

	flor	**muerto**	**sin flor**	**Total**
C	32	9	74	115
T	32	18	108	158
Total	64	27	182	273

Test statistic	Value	df	Prob
Pearson Chi-square	2,644	2	0,267

Ilustración 24. Efecto de la humedad, tratamiento y parcelas. No se ha detectado una correlación entre la humedad promedio y la altura o el número de flores (Spearman P>0.005). No se ha observado una dependencia entre humedad, parcela y humedad.

Comparativa entre la altura de los pies floridos y el efecto de la humedad promedio combinada con la parcela (GLM). Se observa una variación entre parcela y humedad, aunque no hay una tendencia clara.

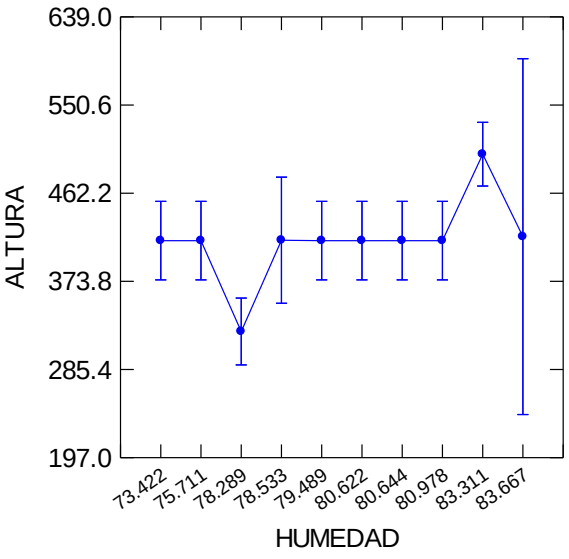
Effect	Initial df	Lost df	Final df
HUMEDAD	9	6	3
PARCELA$	4	3	1
HUMEDAD*PARCELA$	36	31	5

Dep Var: ALTURA N: 91 Multiple R: 0.645 Squared multiple R: 0.416

Analysis of Variance

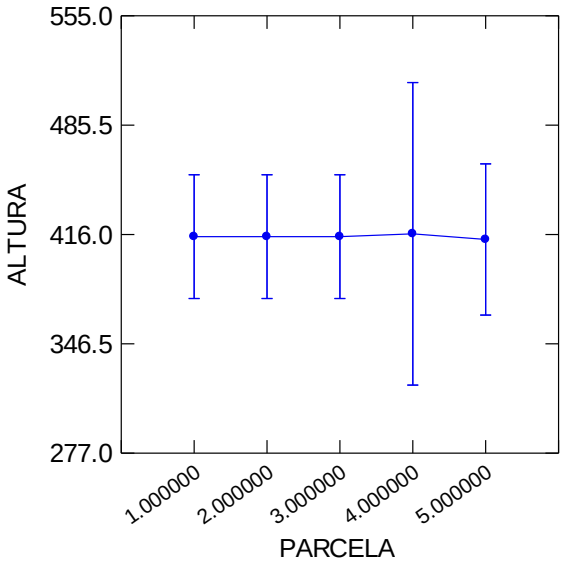
Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square	F-ratio	P
Model	399810.72	9	44423.413	6.401	0.00000
Error	562109.104	81	6939.619		

Least Squares Means



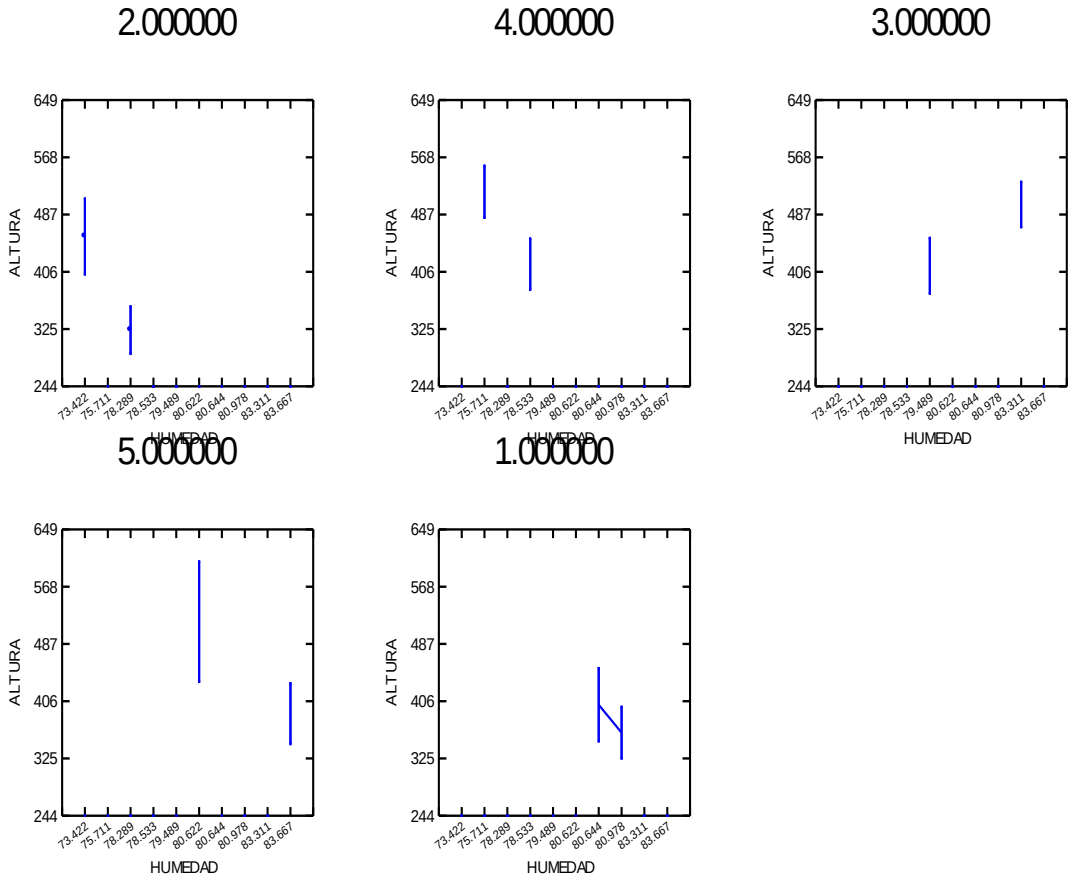
Comparación mínimos cuadrados (LMS) entre parcelas. La variación no parece depender del factor variable altura.

Least Squares Means



Comparación mínimos cuadrados (LMS) entre parcelas. La altura no varía entre parcelas (combinadas las de tratamiento y control.

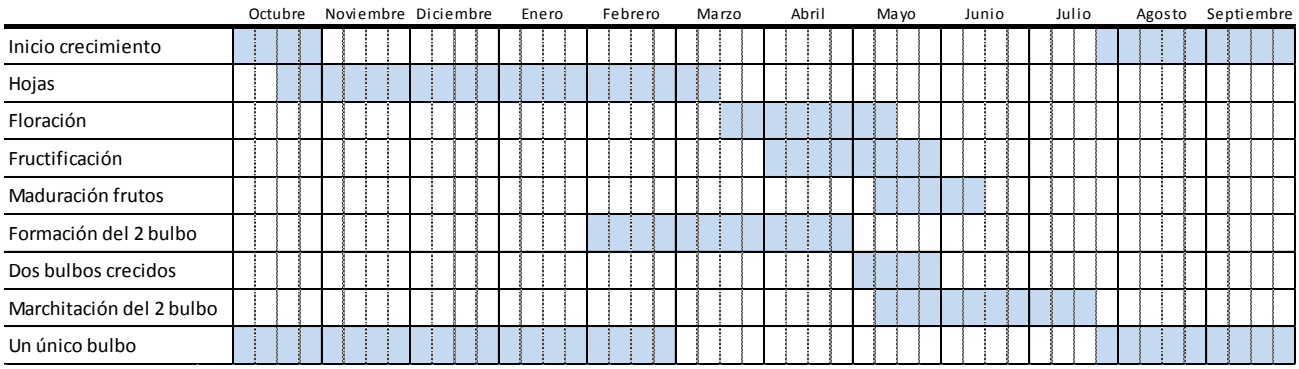
Least Squares Means



Comparación mínimos cuadrados (LMS) entre parcelas. La variación de altura en cada parcela (dos valores para tratamiento y control) no está relacionada con el factor de humedad.

4. Fenología

A partir de los datos obtenidos a largo del año se ha podido establecer la fenología de *Orchis palustris* en en área de Son Bosc.



5. Prospección de hábitats adecuados

Las Orquídeas de Prado se encuentran preferentemente en zonas abiertas sobre terrenos encharcados o pantanosos, marjales y prados húmedos de sustratos básicos, pero también puede aparecer en sustratos salinos. Crece en comunidades vegetales muy variadas, desde formaciones de *Phragmites australis* dominantes en zonas palustres, hasta comunidades nitrófilas de zonas alteradas antrópicamente, sí como bordes de caminos.

En Mallorca, *Orchis robusta* se distribuye de manera heterogénea por el PN de s'Albufera y zonas limítrofes del parque como Son Bosc, ocupando hábitats con gran influencia salina (canales, acequias). Atendiendo a estos requerimientos de hábitat, durante el 2011 se ha procedido a la prospección de toda el área de Son Bosc, así como de las zonas limítrofes del PN de s'Albufera durante el momento álgido de la floración. No se han hallado nuevas localidades, en parte debido a la altura y densidad de las formaciones de *Phragmites australis* que hacen de la prospección un arduo e infructoso trabajo.

6. Seguimiento del nivel freático de Son Bosc.

Al no efectuarse finalmente la obra del campo de golf, la construcción de los pozos donde se colocarían los piezómetros que medirían las variaciones en la capa freática no va a

efectuarse. En Son Bosc se ha detectado la presencia de restos de una antigua noria, pero que no parecen ser factibles para la realización de estas mediciones.

Con el fin de obtener una valoración de la humedad del suelo de Son Bosc, y poder así establecer su efecto en el ciclo de la Orquídea de Prado, se ha procedido a medir dicha variable junto con la salinidad, mediante un Aquaterr EC-300 (ver Ilustración 25).

Ilustración 25. Mediciones de humedad del suelo de Son bosc mediante el Aquaterr EC-300.

7. Estudio genético y taxonómico

Una vez recopilada toda la información conocida sobre la taxonomía de la especie, se iniciaron los contactos con uno de los equipos que en la actualidad están trabajando con la genética de orquídeas del Mediterráneo, el equipo de Salvatore Cozzolino (Dipartimento delle Scienze Biologiche, Universita degli Studi di Napoli Federico II, Nápoles, Italia). Para iniciar los estudios taxonómicos se recogieron en el 2011 muestras de hojas de *Orchis palustris* las cuales fueron conservadas y enviadas a Nápoles en bolsitas con Silica gel (ver Ilustración 26) para su posterior análisis:

- 18 muestras de Son Bosc
- 3 muestras de plantas con flores rosas de Son Bosc
- 5 muestras de can Eixut

- 2 muestras de Son Serra

Se recogieron también 5 muestras de *Orchis albuferensis* en son Bosc.

Ilustración 26. Preparación de muestras de hojas para el estudio de la variabilidad genética.

8. Conservación ex situ. Recogida de frutos y preparación de semillas.

La recolección y preparación del material necesario para la conservación ex situ se ha realizado en el 2011 atendiendo a las instrucciones establecidas por los jardines botánicos receptores de dicho material. La recogida de las muestras ha sido realizada por Carles Cardona (ver Ilustración 27), técnico del banco de semillas forestales de las Illes Balears, del Centro Forestal de les Illes Balears (CEFOR, IBANAT) y por personal de Skua. La preparación de las mismas y la conservación y posterior suministro de las semillas, será realizado también por Carles Cardona. Se han recogido frutos de pies de Son Bosc, Can Eixut y diferentes localidades del PN de s'Albufera. En la Tabla 24 se encuentra recogida toda la información.

Tabla 24. Número de frutos recogidos para la obtención de semillas en las distintas localidades.

Fecha de recolección	Localidad	Frutos	Existencias (g)	Lote	
15/06/2011	Sa Font D1	28	0,10	1546	Interior Parc Natural de s'Albufera
15/06/2011	Canalet dels Pins	9	0,10	1548	
15/06/2011	Ses Puntes	9	0,08	1549	
30/05/2011	Son Bosc	50	0,60	1550	Exterior Parc Natual s'Albufera
15/06/2011	Can Eixut	9	0,10	1547	

Ilustración 27. Recogida de frutos en Son Bosc

9. Traslocación

La traslocación se define como la trasferencia deliberada de ejemplares a una nueva localidad. La conservación de especies amenazadas es siempre más efectiva cuando las especies se protegen en sus lugares naturales, por ello ser valorará el refuerzo de la población ya existente con la trasferencia de nuevos ejemplares como una alternativa a la traslocación a un nuevo lugar.

Se han transferido dos bulbos (con un cepellón de 20 cm de profundidad y 20 de diámetro) de dos pies floridos situados fuera del Área Crítica Biológica (zona del campo de Golf de Son Bosc) al interior de la misma. La transferencia se realizó el 30 de julio a una posición cercana a la parcela 4 de estudio.

Se ha comprobado que las raíces de la Orquídea de Prado se extienden 15 cm, con una media de 10 cm (n=7, s=36,70). El bulbo se encuentra a una profundidad media de 4,15 cm, y máxima de 5,5 (n=7, s=0,73). Habrá que realizar un seguimiento de ambos bulbos a lo largo del 2012.

10. Anexo I