

ACCIÓN D1: SEGUIMIENTO ECOLÓGICO DE LA RESTAURACIÓN.

1. **Acción realizada por el Socio.**
2. **Responsables:** Dr. José María Fernández-Palacios y Dr. José Ramón Arévalo Sierra.
3. **Acción en desarrollo.**
4. **Fecha de inicio en proyecto:** 01/10/05.
5. **Fecha de finalización en proyecto:** 30/06/08.
6. **Fecha de inicio real:** 01/01/06.
7. **Problemas encontrados:** retraso inicial en el seguimiento correlacionado con el retraso habido en la primera fase de restauración que comenzó un trimestre más tarde (marzo_06).

Objetivo general

Determinar cómo varía la erosión en función de la restauración, de los niveles de nutrientes en el suelo y tasa de supervivencia y crecimiento de los individuos restaurados, y determinar diferencias entre zonas restauradas y no restauradas.

Actividades realizadas:

- ✓ Seguimiento de supervivencia y crecimiento de las plántulas post-restauración. Comparación con parcelas control.
 - Primera plantación_marzo 2006
 - Segunda plantación:
 - diciembre 2006
 - marzo 2007
- ✓ Localización de reductos de sabinar.
- ✓ Análisis dendroconológico del sabinar.
- ✓ Análisis de niveles de nutrientes en la parcela objeto de estudio.

Seguimiento de supervivencia y crecimiento de las plántulas post-restauración. Comparación con parcelas control.

El seguimiento ecológico en la zona de restauración en el Barranco de Taburco consiste en el análisis de la tasa de supervivencia y estado de los pies plantados, su crecimiento y de los factores microambientales que podrían influir en la supervivencia de las plántulas. De esta forma, se intenta obtener información de gran importancia sobre la adaptación de las especies restauradas y, en general, sobre la evolución y el posible éxito del proyecto LIFE.

1 PRIMERA PLANTACIÓN DE MARZO 2006

Toma de datos

En marzo de 2006 se censa en la zona de restauración del proyecto LIFE en el Barranco de Taburco en Teno Alto 232 pies de sabina (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*) y 105 pies de acebuche (*Olea cerasiformis*), haciendo un total de 337 pies. La parcela de plantación se ubica en la parte central del Barranco de Taburco, aproximadamente entre los 730 y 780 m sobre el nivel del

mar. El primer seguimiento de la plantación se efectuó en noviembre de 2006, inmediatamente después de las primeras lluvias invernales, y el segundo seguimiento en octubre 2007, antes de las primeras lluvias que cayeron más tarde en noviembre. Durante el primer seguimiento se etiquetaron todos los individuos y se tomaron datos vitales, florísticos y ambientales de cada pie plantado. La información florística y ambiental hace referencia a un círculo de 1 m de radio alrededor de cada plántula. En el segundo seguimiento sólo se tomaron datos vitales. Los datos vitales del individuo incluyen altura de la plántula (cm), diámetro máximo y diámetro perpendicular al primero (cm), el estado vital de la plántula (un individuo vivo es aquel que aún posee hojas verdes, mientras que un individuo se considera muerto cuando sólo posee hojas marrones secas) y porcentaje de hojas verdes. Se consideraron los siguientes datos microambientales: presencia/ausencia del protector, señales de depredación, pendiente, porcentaje de rocas, piedras y suelo en la superficie y exposición.

Primer seguimiento en el año 2006

Tasa de supervivencia y vitalidad de las plántulas

La tasa de supervivencia en el primer año (2006) de todos los individuos plantados de sabina (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*) en el Barranco de Taburco es de un 29%, mientras esta cifra aumenta hasta un 41% para el acebuche (*Olea cerasiformis*) (Tabla 1). Se puede considerar que estas tasas son bastante elevadas máxime si tenemos en consideración que la fecha de plantación (febrero/marzo), casi al final de la época de lluvias, no era la más adecuada, y que el verano 2006 fue especialmente caluroso. Este resultado puede deberse a alguna o varias de las siguientes razones: i) el terreno es adecuado para el desarrollo de estas dos especies termófilas, ii) las especies elegidas tienen una capacidad muy grande de adaptación al medio de Taburco, o por último, iii) las plántulas utilizadas ya estaban fuertes y muy vitales al salir del vivero.

Los pies de *Juniperus* tienen como promedio una altura de 20.9 cm, mientras que la altura media para *Olea* es ligeramente más baja, 20.4 cm. Pero las dos especies se diferencian respecto a la variación (desviación típica) y al rango de la altura. La primera de las especies cuenta con individuos de hasta 55 cm de altura, que supone individuos con una edad mucho mayor de dos años, edad que era en principio la prevista para la plantación. Por su parte, el individuo más alto de *Olea* sólo tiene 38 cm. El diámetro de las plántulas, o crecimiento horizontal también varía bastante entre las dos especies analizadas entre pocos centímetros y un máximo de 20 y 17 cm, respectivamente. Los valores medios son, además, significativamente diferentes. Los pies vivos de *Olea* muestran una vitalidad media significativamente mayor que los de *Juniperus*, alcanzando un valor de 85% de hojas verdes, frente a sólo 41% para *Juniperus*.

Ello quiere decir que, en comparación con *Juniperus*, los pies plantados de *Olea* tienen: i) una probabilidad más alta de supervivencia, por lo que los pies vivos gozan relativamente de buena salud, o ii) que esta especie se ha adaptado mejor a la plantación. Además, hemos encontrado una relación significativa entre el porcentaje de hojas verdes de los pies y su biovolumen para las dos especies. Esta relación es especialmente fuerte, significativa y exponencial entre los pies vivos de *Juniperus* y su biovolumen, lo que significa que los pies vivos más grandes están en mucho mejor estado.

Segundo seguimiento en el año 2007

Tasa de supervivencia, vitalidad y crecimiento de las plántulas

La tasa de supervivencia total en el segundo año (2007) de todos los individuos plantados de sabina (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*) en el Barranco de Taburco es de un 22%, mientras esta cifra alcanza un 30% para el acebuche. *Olea cerasiformis* (Tabla 1). Es decir que han muerto 16 individuos de *Juniperus* y 11 de *Olea* de los que estaban vivos a finales de 2006. Por lo tanto, la tasa

de supervivencia relativa o por año es de 76% y 74% respectivamente. Podemos decir que la mortalidad de los individuos era elevada después del primer verano y modesto después del segundo verano. La mortalidad para *Juniperus* es un poco más elevada en comparación con *Olea*, pero las dos especies muestran el mismo patrón.

Los pies de *Juniperus* que han sobrevivido el verano de 2007 tienen como promedio una altura de 28.2 cm, lo que nos indica que han crecido un 25% en el invierno 2006/07. Realmente un 75% de los individuos han crecido (7.8%), mientras en un 25% de los individuos se ha reducido el tamaño (-5.4%). El diámetro medio alcanza como valor promedio 11,6 cm lo que corresponde a un aumento de 8%. Los 51 pies vivos en octubre de 2007 estaban más verde (68%) que en noviembre de 2006 (41%), lo que significa un aumento de 27% para el promedio de todos los individuos en el conjunto o 20% si comparamos los individuos correspondientes en 2006 y 2007. Los porcentajes de individuos protegidos por una malla y depredados en 2007 son muy parecidos a los valores de 2006. Los datos vitales de *Olea* para el invierno 2007 aun no están disponibles.

Factores ambientales

En general, la tasa promedio de supervivencia es del 29%, llegando a disminuir al 22% en zonas con exposición SO y aumentando hasta el 33% en zonas con exposición Este (Tabla 1). Si añadimos el factor pendiente, la supervivencia para los pies plantados en zonas con exposición E y con pendiente >20° se eleva hasta el 36.5%. Finalmente, si incluimos también un porcentaje de cobertura arbustiva inferior al 30%, la tasa de supervivencia de *Juniperus* llega a 51%.

Para *Olea*, los factores exposición, pendiente y cobertura arbustiva no influyen de la misma forma en la supervivencia (Fig. 4.18). Mientras que la tasa global de supervivencia total es superior a la de *Juniperus*, del 41%, ni la exposición, ni la pendiente aumentan mucho esta cifra. En el caso de la cobertura vegetal, podemos observar un patrón contrario, pues una cobertura arbustiva >30% aumenta hasta un 50% la tasa de supervivencia.

Tabla 1: Estadística de las variables de vitalidad y de los factores ambientales para los individuos plantados de sabina (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*) y acebuche (*Olea cerasiformis*) en el Barranco de Taburco (Teno) y tasas de supervivencia en Noviembre 2006 y Octubre 2007.

	<i>Juniperus turbinata</i>			<i>Olea cerasiformis</i>		
	Nov 2006	Oct 2007	Diferencia	Nov 2006	Oct 2007	Diferencia
Vitalidad						
Altura (cm)	20,9	-	-	20,4	-	-
Diámetro medio (cm)	9,6	-	-	8,6	-	-
Altura (cm) vivos	22,5	28,2	5,7	20,6	-	-
Diámetro medio (cm) vivos	10,7	11,6	0,9	9,6	-	-
Hojas Verdes (%) de los vivos	41	68,4	27,4	85,4	-	-
Individuos vivos	67	51	-16	43	32	-11
Tasa de supervivencia total (%)	29,0	22,1	-	41,0	30,5	-
Tasa de supervivencia por año (%)	29,0	76,1	-	41,0	74,4	-

Factores ambientales

Presencia de protector (%)	76,0	76,5	0,5	81,0
Depredación (%)	6,0	5,8	-0,2	10,0
Exposición E (%)	61,0			60,0
Exposición SO (%)	39,0			40,0
Pendiente (°)	22,2			17,5
Rocas (%)	4,7			2,9
Piedras (%)	39,9			33,5
Suelo (%)	55,6			63,6
Cobertura arbustiva (%)	20,9			20,8

2 SEGUNDA PLANTACIÓN DE DICIEMBRE 2006

Toma de datos

En diciembre de 2006 se censaron en la zona de restauración del proyecto LIFE en el Barranco de Taburco en Teno Alto unos 659 pies de 8 diferentes especies (Tabla 2). La parcela de plantación se ubica en la parte alta del Barranco de Taburco, aproximadamente entre los 850 m sobre el nivel del mar. El primer seguimiento de la plantación se efectuó en primavera de 2007 y el segundo seguimiento en octubre 2007, después del verano y antes de las primeras lluvias que cayeron más tarde en noviembre. Durante el primer seguimiento se etiquetaron todos los individuos y se tomaron datos vitales, florísticos y ambientales de cada pie plantado, en el segundo seguimiento sólo datos vitales.

Tasa de supervivencia y vitalidad de las plántulas

La tasa de supervivencia total de todos los individuos censados de ocho especies termófilas en primavera del año 2007 en el Barranco de Taburco era de un 78% (513 individuos vivos de 659 censados (Tabla 2). Destaca la gran diferencia de la tasa de supervivencia entre especies, siendo sólo 58% para *Hypericum canariense* y alcanzando 93% para *Jasminum odoratissimum*. El porcentaje de hojas verdes de los pies vivos varía menos, entre el mínimo de 43% para *Hypericum* y el máximo de 64% para *Jasminum*.

Después de un verano caluroso se presentaban los individuos en un estado de gran estrés hídrico y la tasa de supervivencia para todos los individuos y especies se había reducida a 32.6% en octubre de 2007 (Tabla 2). Respecto a cada especie, se encontraban grandes diferencias, sólo un 2% de plántulas vivas para *Hypericum*, mientras para *Jasminum* esta cifra todavía alcanzó 64%. El porcentaje de hojas verdes de los pies vivos varía entre 5% para *Hypericum* y 78% para *Jasminum*. Por lo tanto, *Hypericum canariense* es la especie que peor se ha adaptado a las nuevas condiciones ambientales mientras que *Jasminum odoratissimum* es la especie que muestra la tasa más alta de supervivencia y vitalidad. Las dos especies principales de la restauración, muestran tasas de supervivencia intermedias, 44% para *Juniperus* y 37% para *Olea*. Esta tasa es más alta que la tasa de supervivencias registrada después del primer verano de 2006 en la primera plantación para *Juniperus* (29% versus 44%), pero ligeramente más baja para *Olea* (41% versus 37%). Las ocho especies termófilas podemos agrupar en dos grupos según su tasa de supervivencia o comportamiento después de la plantación: el primer grupo que muestra una tasa de supervivencia <30%, incluyendo *Hypericum canariense*, *Heberdenia excelsa*, *Pistacia atlantica*, *Visnea mocanera*, y un grupo con una tasa de supervivencia >35% con los restantes especies (*Juniperus turbinata*, *Olea cerasiformis*, *Maytenus canariensis* y *Jasminum odoratissimum*). Las dos especies que mejor

aguantaban el verano eran *Juniperus* y *Jasminum* (pérdida de 30-35% de los individuos vivos), las dos especies que han sufrido más eran *Olea* y *Hypericum* (pérdida de 54-56% de los individuos vivos). Hay que tener en cuenta que las dos especies *Hypericum* y *Pistacia* tienen hojas caducas lo que significa que probablemente algunos de los individuos clasificados como secos o muertos podrían rebrotar después de unas lluvias intensas.

Factores ambientales

En general, las ocho especies termófilas no se distinguen mucho con respecto a los factores ambientales medidos (Tabla 3). Entre 80% y 90% de los individuos vivos todavía llevaban protectores en octubre 2007, entre 10 y 25% estaban depredados. La pendiente muestra valores entre 5 y 12°. El suelo es muy parecido para todas las especies (5-10% de rocas, 25-35% de piedras y 65-70% de tierra) lo que se esperaba siguiendo el protocolo alternando especies. La cobertura de especies leñosas alcanza valores entre 10-15% con la excepción de *Olea* que cuenta con una cobertura un poco más elevada de 33%. Para las plántulas de *Juniperus* se ha encontrado la misma relación positiva y altamente significativa entre el tamaño de la plántula (altura, diámetro medio) y la probabilidad de supervivencia.

Tabla 2: Estadística de las variables de vitalidad y tasas de supervivencia para los individuos censados de ocho especies termófilas en el Barranco de Taburco (Teno) en mayo 2007 y octubre 2007.

	<i>Juniperus turbinata</i>			<i>Olea cerasiformis</i>			<i>Maytenus canariensis</i>		
Vitalidad	may0	oct0	difer	may0	oct0	difer	may0	oct0	difer
Individuos plantados	194	194	-	126	126	-	30	30	-
Individuos vivos	153	85	-68	117	46	-71	29	13	16
Hojas verdes (%) de los vivos	55,3	41,1	-14,2	55,3	47,5	-7,8	55,0	50,7	-4,3
Tasa de supervivencia total (%)	78,9	43,8	-35	92,9	36,5	-56,4	96,7	43,3	-53,4
	<i>Heberdenia excelsa</i>			<i>Pistacia atlantica</i>			<i>Visnea mocanera</i>		
Vitalidad	may0	oct0	difer	may0	oct0	difer	may0	oct0	difer
Individuos plantados	66	66	-	64	64	-	78	78	-
Hojas verdes (%) de los vivos	64,5	28,1	-36,4	28,6	59,1	-1,8	43,9	12,7	-21,2
Individuos vivos	38	8	-30	39	11	-28	64	23	-41
Tasa de supervivencia total (%)	57,6	12,1	-45,5	60,9	17,2	-9,4	82,1	29,5	-52,6
	<i>Hypericum canariense</i>			<i>Jasminum odoratissimum</i>					
Vitalidad	may0	oct0	difer	may0	oct0	difer			
Individuos plantados	57	57	-	44	44	-			
Hojas verdes (%) de los vivos	42,2	5	-37,2	63,9	78,2	14,3			
Individuos vivos	32	1	-31	41	28	-13			
Tasa de supervivencia total (%)	56,1	1,8	-54,3	93,2	63,6	-29,6			

Tabla 3: Estadística de los factores ambientales para los individuos (etiquetado en marzo 2007) de ocho especies termófilas en el Barranco de Taburco (Teno).

Factores ambientales	Juniperus	Olea	Maytenus	Heberdenia	Pistacia	Visnea	Hypericum	Jasminum
Protector (%)	85,7	82,5	76,7	79,1	79,7	85,9	84,2	93,2
Depredación (%)	9,5	6,3	23,3	9,3	25,0	19,2	8,8	11,4
Pendiente (°)	10,5	9,5	12,1	10,4	7,1	5,8	4,7	6,7
Rocas (%)	6	5	10	7	4	5	2	3
Piedras (%)	30	27	26	29	29	30	30	34
Suelo (%)	64	68	64	64	67	65	68	63
Cobertura arbustiva (%)	16	33	10	13	14	12	11	11

3 TERCERA PLANTACIÓN DE MARZO 2007

Toma de datos

En marzo/abril de 2007 se plantaron en toda la zona de restauración del proyecto LIFE en el Barranco de Taburco en Teno Alto 9695 pies de 9 diferentes especies. En septiembre de 2007 se ha realizado un primer recuento de gran parte de los individuos plantados (5550 individuos o 80% del total) y, a principios de diciembre 2007 después de las primeras lluvias intensas, se efectuó el segundo recuento de 1475 individuos (21% del total plantado, en la zona intermedia y baja de la finca de restauración). Dado el gran tamaño de la tercera plantación y la fecha de plantación, no era practicable aplicar el mismo método de toma de datos usado en las dos primeras plantaciones. Por lo tanto, se ha limitado a tomar datos de vitalidad de los individuos. En primavera de 2008 se van a etiquetar un número adecuado de individuos vivos de cada especie para seguir el crecimiento anual.

Tasa de supervivencia de las plántulas

En Septiembre de 2007, la tasa de supervivencia total de todos los individuos revisado de 9 especies alcanza 18% (991 de 5550 individuos). No obstante, se pueden observar grandes diferencia respecto a este parámetro. El grupo de especies como *Heberdenia*, *Hypericum*, *Maytenus*, *Rhamnus* y *Pistacia* muestra una tasa de supervivencia muy baja en torno a un 5%, mientras para *Jasminum* y especialmente para *E. atropurpurea* se registran valores muy altas de 51% y 74%. *Juniperus* alcanza 13% de individuos vivos lo que es menos que en las dos primeras plantaciones (29% y 44%). Para *Olea* la situación está un poco mejor dado que se encontraron 22% plántulas vivas pero todavía significa el valor más bajo de las tres plantaciones (41% y 37% en las dos primeras plantaciones).

En diciembre de 2007, las tasas de supervivencia se habían reducido aún más para *Juniperus*, *Olea*, *Hypericum*, *Jasminum* y *Euphorbia atropurpurea*, mientras que estas tasas habían aumentado para dos especies, *Pistacia* y *Rhamnus*, lo que nos indica que algunos individuos han rebrotado, resultado de las primeras lluvias en la zona desde abril 2007. Las dos últimas especies se consideran caducifolias lo que significa que pierden siempre las hojas en la época de verano y rebrotan en la época húmeda. *Hypericum* que también tiene hojas caducas no mostró la misma capacidad de rebrotar para los pies plantados. La supervivencia de *Juniperus* ha bajado de un 13% a un 9% en los tres meses de otoño, la de *Olea* en un 18%, alcanzando sólo un 3,3% de individuos vivos. Mientras *Jasminum* mostraba una tasa de supervivencia todavía muy elevada en Septiembre (50%), el porcentaje de individuos vivos no llega a 20% a principios de diciembre lo que indica que el otoño muy seco perjudicó especialmente a esta especie. La supervivencia de los pies plantados de *Euphorbia atropurpurea* también disminuyó drásticamente (de un 75% a un 40%), pero todavía es la especie que mejor se adapta a las nuevas condiciones ambientales, resultado no muy

sorprendente, siendo *E. atropurpurea* actualmente una de las especies arbustivas más abundantes en la zona de restauración. La plantación de *Euphorbia atropurpurea* nos ha servido como control del éxito de la restauración, pues es una especie que dándose perfectamente en la zona de estudio (los hoyos con la tabaiba roja plantada están rodeados de plantas espontáneas de tabaiba roja), posibilitaría conocer cuál es el grado de estrés ligado al cambio de condiciones del vivero a la naturaleza, que es el único factor que está controlando la supervivencia, pues el resto es de los factores (suelo, sombra, clima, etc) es el adecuado, como muestra el crecimiento espontáneo de tabaiba roja. Su supervivencia en la actualidad es del 40%, es decir, para esta especie un 60% de las plantas del vivero no resisten el resplante, lo que quiere decir que este sería el máximo de germinación posible en estas condiciones (óptimo de supervivencia o referencia para comparar la supervivencia real).

Individuos de las dos especies *Heberdenia excelsa* y *Maytenus canariensis* se plantaron sólo en las zonas más altas de la finca de restauración donde aún no ha sido realizado el segundo recuento.

En general, las bajas tasas de supervivencia de algunas especies se explican con las condiciones climáticas adversas durante este año (época de calima en agosto con temperaturas muy altas, y un otoño especialmente caluroso y seco) y la fecha de la plantación. La comparación de los dos recuentos (final de verano y final de otoño) nos muestra la importancia de la fecha de las primeras lluvias que, en este año, cayeron muy tarde (segunda mitad de noviembre) lo que empeoró la situación para muchas especies.

Tabla 4: Tasa de supervivencia en 2007 para los individuos plantados de 9 especies en la zona de restauración en el Barranco de Taburco (Teno)

(Rev Sep 07 = Número de individuos revisados en septiembre 2007; Vivos Sep 07 = Número de individuos vivos en septiembre 2007; Superv. Sep 07 = Supervivencia en porcentaje: número de individuos vivos en relación con los individuos revisados en septiembre 2007).

Especies	Rev Sep 07	Vivos Sep 07	Superv. Sep 07	Rev Dic 07	Vivos Dic 07	Superv. Dic 07
<i>Juniperus turbinata</i>	2643	342	12,9	701	63	9,0
<i>Olea cerasiformis</i>	93	20	21,5	30	1	3,3
<i>Heberdenia excelsa</i>	595	27	4,5	0	0	0
<i>Hypericum canariense</i>	613	31	5,1	262	7	2,7
<i>Jasminum odoratissimum</i>	458	233	50,9	81	14	17,3
<i>Maytenus canariensis</i>	85	5	5,9	0	0	0
<i>Pistacia atlantica</i>	360	17	4,7	114	14	12,3
<i>Rhamnus crenulata</i>	291	10	3,0	167	14	8,4
<i>Euphorbia atropurpurea</i>	412	306	74,3	120	48	40,0
Total	5550	991	17,9	1475	161	10,9

Comparación con zonas de control no restauradas

El objetivo es el estudio de la regeneración natural de *Juniperus* en un sabinar bien conservado en Afur (Tenerife) para comparar los parámetros vitales de las plántulas con aquellos de los pies plantados en la zona de restauración.

En mayo de 2006 se marcaron todas las plántulas (un total de 50) de *Juniperus turbinata* ssp. *canariensis* localizadas dentro de dos parcelas rectangulares de 20 x 100 m (2000 m²) dispuestas a lo largo de un gradiente altitudinal en una ladera con exposición Sur en el sabinar de Afur ubicado en el Parque Rural de Anaga. En septiembre/octubre 2006 se realizó el primer seguimiento que consistió en medir las plántulas y estimar su estado vital. En invierno 2006/07 se marcaron unos 9 plántulas más. En octubre 2007 se realizó el segundo seguimiento de los 59 individuos.

En septiembre 2006 después del primer verano, 32 o 64% de las 50 plántulas marcadas estaban todavía vivas aunque con una vitalidad baja (valor medio de 11% de hojas verdes). En octubre 2007 después del segundo verano, se encontraron 51 individuos vivos lo que corresponde a una tasa de supervivencia del 86% (51 del total de 59). Esto supone que 10 individuos considerados secos en septiembre 2006 se recuperaron durante el invierno 2006/07. La mayoría de las plántulas se encuentran refugiadas debajo de la bóveda de los adultos lo que indica que aprovechan el microclima creado por los adultos. En general, la tasa de supervivencia de las plántulas en la población natural de *Juniperus* es mucho más alta que la tasa de supervivencia de los pies plantados en la zona de restauración. No obstante, es necesario tener en cuenta que incluso la tasa de mortalidad de las plántulas en este ecosistema natural ha sido de un 40% aproximadamente, es decir un 60% de supervivencia, siendo este el dato con el que debe ser comparado la tasas de supervivencia de la repoblación.

Localización de reductos de bosque termófilo en la isla de Tenerife y en la zona de restauración

Después de un estudio exhaustivo se han localizado 104 lugares con presencia de *Juniperus* en toda la isla de Tenerife, en los que se han realizado inventarios florísticos y ecológicos. En estos inventarios de las comunidades relicticas se han encontrado un total de 198 plantas vasculares perennes, de las cuales 59% son endémicas de Canarias, 27% nativas y 14% de especies introducidas. La riqueza media por inventario alcanza 20 especies perennes. Esta diversidad florística es sin duda extraordinaria, puesto que incluye gran parte de la flora endémica perenne de Tenerife. Aunque la participación de plantas perennes exóticas es baja (9%), sin embargo las dos especies de tuneras (*Opuntia maxima* y *O. dillenii*) se encuentran con mucha frecuencia en estas comunidades. Los restos de poblaciones de *Juniperus* de Tenerife hoy en día, crecen, por lo general, en sitios caracterizados por una pendiente elevada (35°), un sustrato muy rocoso (51%) y un porcentaje relativamente bajo de suelo superficial (30%). Se puede distinguir entre un sabinar húmedo que crece sobre todo en barlovento y un sabinar seco más abundante en sotavento de la isla.

Existen todavía más de 20 especies del bosque termófilo en la zona de restauración en el Barranco de Taburco y sus alrededores. Las especies claves del proyecto, *Juniperus turbinata* y *Olea cerasiformis*, son raras en la zona, pero cuentan con más de 20 individuos. Otras especies termófilas importantes como *Euphorbia atropurpurea* y *Echium aculeatum* forma matorrales de sustitución en zonas degradadas. El estudio de la flora actual, igual que la información histórica nos confirma que la zona de restauración siempre ha sido hábitat para el bosque termófilo, lo que justifica el proyecto LIFE.

Estudio dendrocronológico de poblaciones de *Juniperus* en Tenerife y La Gomera

El análisis dendrocronológico consiste en evaluar mediante los anillos de crecimiento que se marcan en las secciones de los troncos de las especies leñosas la edad de los individuos y los avatares (sequías, incendios, etc.) que éstos han sufrido a lo largo de sus vidas.

Se han analizado un total de 117 árboles en tres poblaciones: Afur Sur, Afur Norte (Tenerife) y Tamargada (La Gomera). Los resultados nos indican que el crecimiento anual de la sabina es muy lento (valor medio de 2,7 cm anual), un poco más rápido en Afur Norte con un valor de 3,8 cm, mientras que el crecimiento anual en Tamargada es bastante más lento con un valor de 1,7 cm. En Afur Sur, las sabinas crecen con un ritmo de 2,5 cm al año. Una sabina con 300 anillos o años tendrá como valor medio una altura máxima de 11,3 m en Afur Norte, de 7,29 m en Afur Sur y de sólo 5,3 m en Tamargada. Los árboles del sabinar en Afur Norte son las más jóvenes y tienen como promedio entre 73 y 97 años. La población en La Gomera muestra las sabinas más viejas alcanzando valores entre 138 y 196 años. Los árboles del sabinar de Afur Sur tienen como media una edad entre 118 y 179 años. El individuo más viejo se ha encontrado en Tamargada con 358 años de edad. Algunos individuos en Tenerife tendrán más de 500 años basándose en ecuaciones entre diámetro y edad de los individuos.

Análisis edáficos

Con el objetivo de caracterizar inicialmente las características edafológicas de los suelos se procedió a una primera toma de muestras de suelo aleatoria en zonas de las parcelas donde se iniciarán las repoblaciones. Las muestras de suelo se tomaron de 0-10 cm de profundidad con un sacamuestras de 2.5 cm de diámetro y fueron analizadas en nuestro laboratorio de la Universidad y en los laboratorios del Instituto de Productos Naturales y Agroalimentarios. Los análisis efectuados han englobado el pH, el porcentaje de materia orgánica y los nutrientes siguientes: fósforo (fósforo Olsen y fósforo total), calcio, sodio, potasio y magnesio.

Los resultados de los análisis se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 5: Resultados de los análisis edáficos realizados en la zona de estudio.

Muestra	pH	Materia orgánica (%)	P (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	K (ppm)	Na (ppm)
1	6.5	2.3	18	11	10.2	1.1	2
2	6.4	2.5	16	9.2	9.4	1.2	1.8
3	6.3	1.8	10	9	9.6	1.4	2
4	6.6	2.3	16	9	10	1.1	2.1
5	6.6	2.6	16	9	9.4	1	1.8
6	6.9	3.1	16	9.8	10.2	1	2.1
7	6.8	1.1	16	9.8	15.2	0.7	3.6
8	7	1.3	8	9.2	15.2	0.8	3.4
9	6.9	1.9	14	14	14	0.5	1.4
10	6.9	1.9	10	12.2	12.6	0.5	1.2
11	7	1.8	18	16.4	17.6	0.7	1.5
12	7	2.6	16	15.2	13.8	0.7	1.2
13	6.2	1.1	24	10	18.6	0.8	3.2
14	6.7	1.7	12	13.6	21	0.9	3.4
15	6.5	2.4	14	13	18.8	0.9	2.8
16	6.7	1.6	12	13.8	20	0.9	3.4

El pH de las muestras de suelo tomadas en la parcela se mantiene en unos niveles neutros, típico de zonas de basaltos altamente lavadas, como corresponde al macizo de Teno, de una antigüedad superior a los ocho millones de años (Tabla 5). El contenido en materia orgánica es muy bajo, apenas del 2.5 % en los casos donde más materia orgánica se encuentra. Ello indica que los suelos son pobres para el mantenimiento de una biomasa elevada. Posiblemente, el uso al que han sido sometidos en los últimos 200 años con ganadería caprina y la eliminación del matorral han provocado una erosión manifestada con pérdida de suelo.

El fósforo también mantiene unos niveles similares a lo largo de todas las muestras, indicando que la fertilidad provocada por el mismo es estable. El complejo de intercambio (sodio, potasio, magnesio y calcio) indica una salinidad elevada en el caso de algunas muestras, pero sin que se alcance el grado de suelos altamente salinizados. Posiblemente las lluvias y la estructura del suelo provocan un lavado eficiente que hace que no aumente el nivel de salinidad hasta niveles que pudieran comprometer la producción de biomasa.

Como conclusión más importante, podemos decir, que en la zona de la parcela, los suelos son pobres en nutrientes esenciales, posee una estructura equilibrada que les permite cierta estabilidad y una salinidad alta aunque no importante. Esperamos que con las labores de repoblación, aumente la capa de horizonte orgánico, y con ella los nutrientes disponibles para las plantas, posibilitando un aumento de la capacidad de carga para la biomasa, y a su vez, que este aumento sea posible mantener con el tiempo a través de su estabilización. Estos cambios no se notarán antes de al menos 10 años después de la restauración cuando los arbustos termófilos habrán alcanzado un cierto tamaño.

Conclusiones y valoración preliminar de la incidencia del proyecto LIFE sobre el hábitat.

Con las actividades llevadas a cabo durante el seguimiento ecológico de la restauración del proyecto LIFE hemos obtenido nuevos conocimientos muy valiosos sobre el hábitat del sabinar canario. Tenemos una idea más completa de la distribución de los reductos del bosque termófilo en la isla de Tenerife, sobre su composición florística, su estructura y su ecología. Por primera vez, se ha realizado un estudio del crecimiento de la especie principal, la sabina canaria, en condiciones naturales lo que resulta muy útil en valorar el desarrollo futuro de la plantación en Teno. Los resultados del seguimiento de las tres plantaciones nos indican que la tarea de repoblar un sabinar en zonas donde ha sido eliminado no es nada fácil y que el éxito o la tasa de supervivencia de los pies plantados varía mucho según la ubicación dentro de la finca de restauración, la fecha de plantación, la especie plantada, el tamaño de la plántula en el momento de la plantación, el hecho de que haya individuos adultos bajo los cuales protegerse y sobre todo las condiciones climáticas de los primeros años tras la plantación.

La comparación con zonas de control en sabinares aún conservados indica que la tasa de supervivencia de las plántulas es más alta en condiciones naturales dado que la mayoría de las plántulas se refugian en la sombra de los adultos lo que reduce notablemente la tasa de mortalidad. No obstante, las condiciones adversas del verano y otoño del 2007 (de hecho hubo un incendio forestal en la zona por la gran sequedad que a punto estuvo de acabar con la plantación), se han registrado unas tasas de supervivencia aceptables para la mayoría de las especies plantadas lo que garantizará un aumento de la diversidad local de especies termófilas y, a lo largo, un cambio en la vegetación del lugar. La moderada mortalidad y la tasa de crecimiento experimentada por las plántulas de *Juniperus* en el segundo año después de la plantación nos indica que los pies plantados que sobreviven los dos primeros años tendrán una probabilidad alta de desarrollarse bien en el futuro y formar nuevos núcleos de sabinares en la región y ampliar la distribución del hábitat en la isla lo que era el objetivo principal del proyecto.