

1. ACTIVIDADES REALIZADAS:

1.-Seguimiento control: análisis florístico.

1. Estudio florístico de los restos de sabinares de Afur, Anaga, Noreste de Tenerife.
2. Estudio florístico de un sabinar bien conservado en Tamargada, Noroeste de La Gomera.
3. Estudio florístico de la zona de restauración en el barranco de Taburco, Teno Alto, Noroeste de Tenerife.
4. Estudio florístico de poblaciones de sabina en otros lugares de Tenerife (El Guincho, Guía de Isora etc.).
5. Recopilación y análisis de estudios fitosociológicos y florísticos existentes en todo el archipiélago.

2.-Seguimiento control: análisis ecológico y estructural.

1. Estudio de la ecología, estructura y regeneración de los restos de sabinares en Afur, Anaga, Noreste de Tenerife.
2. Estudio de la ecología, estructura y regeneración de un sabinar bien conservado en Tamargada, Noroeste de La Gomera.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos para este primer año del proyecto LIFE han consistido en estudiar la composición florística, la ecología, la estructura y la dinámica de los restos de sabinares en Canarias y, al mismo tiempo, profundizar en la ecología de las poblaciones de *Juniperus turbinata* ssp. *canariensis* en general, y de las plántulas en especial. Estos conocimientos formarán la base para una restauración exitosa. En concreto, nos interesamos por estudiar los siguientes aspectos:

1. Ecología de *Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*

- Los factores ambientales que imperan en el hábitat de *J. turbinata* en diferentes lugares.
- Las preferencias ambientales de las plántulas de *J. turbinata*.
- La vitalidad y fenología de los individuos en relación con los factores ambientales.
- La forma de crecimiento de *J. turbinata* bajo diferentes condiciones ambientales.

2. Estructura de las poblaciones

- La densidad de las poblaciones en diferentes condiciones ambientales.
- La distribución de las clases de tamaño/edad de los individuos en cada población.
- La composición florística de las diferentes formaciones de *J. turbinata*.
- La cobertura, biovolumen, biomasa y otros factores de la estructura de la población.

3. Dinámica de las poblaciones

- La reproducción o regeneración de la población.
- El posible desarrollo de la población en el futuro.
- La velocidad de la regeneración.
- Las características de una población „madura“.

MÉTODOS

Diseño de muestreo

Se ha estudiado la composición florística, ecología, estructura y dinámica del sabinar canario en tres áreas: dos en Afur (Tenerife, superficie: 64 ha) y una en Tamargada (La Gomera, superficie: 50 ha), que representan los mejores sabinares de ambas islas. En Afur se muestreó una población en exposición Norte y otra en exposición Sur. En cada localidad se efectuó un muestreo sistemático con 50 puntos situándolos sobre líneas paralelas que recorren el área de estudio, separados por una distancia constante, entre 25 y 40 m según la localidad. En las tres localidades se han realizado inventarios de individuos escogidos mediante la técnica del individuo más cercano (IMC, “closest individual method” GREIG-SMITH 1983, MUELLER-DOMBOIS 1974), a los puntos del muestreo sistemático. Se distinguieron los individuos por clases de altura y posteriormente se seleccionaron y estudiaron tres individuos por punto de muestreo, 150 por localidad y 450 en total, y se calculó la densidad de los diferentes por cada tipo de individuos. Finalmente, se determina la densidad de las plántulas e individuos muerto y se procede al recuento en parcelas predeterminadas de 78,5 y 314 m² (círculo con radio de 5 y 10 m) alrededor del punto de muestreo.

En cada punto de muestreo se registran determinados parámetros bióticos y abióticos en una superficie de 3,14 m² (círculo con radio de 1 m). Se estima además la cobertura de cada especie leñosa. Como parámetros de estructura se midieron la altura del individuo, el diámetro de la copa, el diámetro a la altura del pecho (DBH) y la posición del individuo dentro de la población (dominante, co-dominante y suprimido). Como parámetro de vitalidad

se muestreó el porcentaje de hojas verdes respecto al de desecadas (de color marrón u ocre) como índice de estrés ambiental.

Análisis de datos

De cada grupo de datos se calculó la media, error típico y rango (máximo y mínimo). Para comparar las medias entre las localidades se aplicó ANOVA de un factor con la prueba post-hoc de Tukey (SOKAL & ROHLF 2005). Para las pruebas paramétricas se comprobó previamente la normalidad y homocedasticidad de los datos. Para distribuciones no normales de los datos se aplicó una transformación adecuada. Se calculó la densidad de individuos (D) por hectárea para cada estrato (arbustos y adultos) basándonos en la distancia media (d, en metros) del punto de muestreo al individuo más próximo según la siguiente ecuación: $D = 2500/d^2$. La densidad total de individuos es equivalente a la suma de las densidades de los dos estratos. El número de plántulas y de individuos muertos se calculó mediante inventario de superficie aplicando la siguiente ecuación: $D = I \times 10000 / A$ ($A = \pi r^2$), siendo r el radio de la superficie estudiada, expresado en metros.

Utilizamos el Análisis de Correspondencias Corregido (DCA, programa CANOCO, TER BRAAK & SMILAUER, 1998) para estudiar la composición florística entre localidades. Las coberturas de las especies fueron transformadas logarítmicamente antes del análisis para evitar la fuerte influencia de las especies más comunes.

CONCLUSIONES (con más detalle en las publicaciones en preparación)

Aunque el macroclima de las tres localidades de sabina canaria estudiadas es similar, la orientación es un factor clave, como revela el hecho de que Afur Sur (Tenerife) presente una mayor aridez, menor profundidad edáfica y mayor rocosidad, lo que influye significativamente en la estructura, vitalidad, regeneración y composición florística de la población, que en este caso es un sabinar seco. Sin embargo, las condiciones ambientales en Tamargada (La Gomera) son más favorables para la regeneración y el desarrollo de la estructura de la sabina, pudiendo ser considerado como un sabinar húmedo, mientras que la población en Afur Norte se sitúa entre las otras dos poblaciones. La orografía, y más especialmente la orientación, influye de forma decisiva en la cantidad de precipitación y en la evapotranspiración, y, por lo tanto, en la cantidad de recursos hídricos disponibles para las plantas. De esta forma, se revela como un factor determinante en la configuración de las poblaciones canarias de sabina, por cuanto condiciona fuertemente las relaciones planta-

hábitat para esta especie del bosque termófilo canario. Estas relaciones con el hábitat deben ser tenidas en cuenta a la hora de plantear diseños de plantación y mantenimiento de la población en una estrategia de regeneración, en cuanto a selección del sitio y acondicionamiento del hábitat.

2. ACTIVIDADES A REALIZAR:

Seguimiento de supervivencia de las plántulas y comparación con parcelas control

1. Estudio de la supervivencia de la plántulas en la zona de restauración en el barranco de Taburco, Teno Alto, Noroeste de Tenerife.
2. Estudio de la supervivencia de la plántulas de regeneración espontánea como parcelas de control en el sabinar de Afur, Anaga, Noreste de Tenerife.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo de la segunda fase del seguimiento florístico y ecológico del proyecto LIFE consistirá en estudiar la supervivencia de las plántulas plantadas en la zona de restauración, comparandola con la de las plántulas de regeneración natural en un sabinar conservado. Analizando las características ambientales de los micrositios donde crece la plántula o fue plantada se obtendrán conocimientos sobre los factores más importantes que limitan la regeneración de *Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*. Estos conocimientos serán de gran importancia en la segunda fase de restauración. En concreto, nos interesamos por estudiar los siguientes aspectos:

1. Factores ambientales

- Los factores ambientales que influyen la supervivencia de las plántulas de *J. turbinata* a diferentes escalas: macro-escala, a nivel de paisaje: altitud, mesoclima etc., meso-escala: tipo de vegetación dominante, y micro-escala: el lugar de crecimiento en relación con individuos adultos (debajo de arbustos o árboles o fuera en zonas abiertas).

2. Tratamientos

Para estudiar la regeneración espontánea de una población de *Juniperus* en Afur, aplicaremos el método de transectos de 10 m de ancho y 500 de largo desde el fondo del barranco hasta la cresta. Se localizarán todas las plántulas (altura ≤ 20 cm) dentro del transecto. Se clasificarán por tipos de microhábitat: debajo de la bóveda de un individuo adulto, en el borde (2 m de distancia) y en el espacio abierto entre adultos (> 4 m del próximo adulto). De esta forma, podemos analizar el efecto del microhábitat sobre la supervivencia de las plántulas. En Afur, se estudiará la supervivencia de plántulas de *Juniperus* de dos poblaciones diferentes: una en exposición Norte en condiciones más húmedas y otra en exposición Sur en condiciones más áridas.

Además, se formarán grupos según la cercanía de la plántula al arbusto más cercano, que nos permite estudiar el efecto de un micrositio facilitado por el arbusto. Para 10 individuos de cada uno de los grupos (combinaciones tratamiento-ambiente, en total individuos), se caracterizarán el micrositio (dentro de un radio de 20 cm y 50 cm alrededor del individuo) por estimación del porcentaje de cobertura del estrato arbustivo, herbáceo, suelo expuesto, etc.). El diseño de muestreo está representado en la tabla 2.

Tabla 2: Diseño de muestreo para el estudio de supervivencia de plántulas de regeneración espontánea en el sabinar de Afur.

	Tipo de ambiente					
	Afur Sur			Afur Norte		
	Distancia al adulto más cercano			Distancia al adulto más cercano		
Cercanía arbusto (efecto planta madre)	Debajo bóveda	Borde bóveda	Fuera bóveda	Debajo bóveda	Borde bóveda	Fuera bóveda
Cerca (50 cm o debajo de un arbusto)	30	30	30	30	30	30
Lejos de un arbusto (> 50 cm distancia)	30	30	30	30	30	30

Evaluar la efectividad de las medidas de erradicación de la flora exótica

1. Estudio de la composición florística y la regeneración de las plantas arbustivas exóticas y autóctonas en parcelas con alta abundancia de exóticas (especialmente *Opuntia dillenii*) y en parcelas donde las plantas exóticas fueron erradicadas.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo de esta actividad consiste en comparar la dinámica de la vegetación después de la erradicación de las plantas exóticas con parcelas de control. Por esto, se analiza la regeneración en relación con el tratamiento en zonas donde la vegetación es muy parecida, pero una parcela fue tratada y la otra no. Por lo tanto, las diferencias en la repuesta de la vegetación se debe al tratamiento de la erradicación.

MÉTODOS

Diseño de muestreo (provisional)

Se elegirán tres parcelas de 10 x 10 m en una zona alta del Barranco de Taburco donde *Opuntia maxima* todavía es muy abundante y tres parcelas del mismo tamaño en una zona cercana, donde esta especie exótica fue erradicada. Se analizarán la composición florística y se contarán todos los individuos de la especie *O. dillenii* y de los arbustos autóctonos más abundantes dentro de la parcela. Se realizará un seguimiento anual del procedimiento para estudiar la recuperación de la vegetación y especialmente de *O. dillenii*. Se plantarán 20 individuos de *Juniperus* dentro de una parcela con presencia de *O. dillenii* y en zonas sin presencia de esta especie. De este modo, podremos analizar, a largo plazo, la influencia de la especie exótica sobre la regeneración de *Juniperus*.

Tabla 3: Diseño de muestreo para el estudio de la efectividad de la erradicación de plantas exóticas.

Sin plantación		Seguimiento de plántulas de <i>Juniperus</i>	
Zona erradicada	Zona no erradicada	Zona erradicada	Zona no erradicada

	Distancia al adulto de <i>O. dillenii</i>			
	Cerca (< 50 cm)	Lejos (> 50 cm)	Cerca (< 50 cm)	Lejos (> 50 cm)
Composición florístico	3 parcelas	3 parcelas	20	20
Regeneración	3 parcelas	3 parcelas	20	20

ACCIÓN E2: DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

ACTIVIDADES A REALIZAR:

1. Edición de un libro

2. Distribución del libro

Edición de un libro

OBJETIVO

En la última fase del proyecto se elaborará un libro que contendrá todos los resultados obtenidos. Este libro tendrá un nivel divulgativo alto, es decir intentaremos de conservar el alto contenido de información y al mismo tiempo de asegurar la legibilidad para no-expertos en temas de ecología. El libro no sólo resumirá los resultados obtenidos sin también incluirá recomendaciones para similares actuaciones en el futuro, teniendo en cuenta el carácter de un proyecto piloto.

MÉTODOS

Índice provisional

A continuación presentaremos un primer índice provisional de este libro que se elaborará en 2008.

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. SITUACIÓN EN LA REGIÓN
- 1.2. HÁBITAT Y ESPECIES OBJETIVOS DEL PROYECTO
- 1.3. AMENAZAS Y CONSERVACIÓN
- 1.4. CONTEXTO SOCIO-ECONÓMICO
- 1.5. OBJETIVOS DEL PROYECTO
- 1.6. ACCIONES Y PLANIFICACIÓN

2. *JUNIPERUS TURBINATA* GUSS SSP. *CANARIENSIS* (GUYOT) RIVAS-MART. ET AL.

- 2.1 DESCRIPCIÓN
- 2.2. DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT

3. ECOLOGÍA, ESTRUCTURA Y DINÁMICA DE LAS POBLACIONES ACTUALES DE LA SABINA CANARIA

- 3.1. METODOLOGÍA
- 3.2. RESULTADOS
- 3.3. CONCLUSIONES

4. RESTAURACIÓN

- 4.1. METODOLOGÍA
- 4.2. RESULTADOS
- 4.3. CONCLUSIONES

5. FLORA Y SEGUIMIENTO ECOLÓGICO

- 5.1. METODOLOGÍA
- 5.2. RESULTADOS
- 5.3. CONCLUSIONES

6. FAUNA Y SEGUIMIENTO ECOLÓGICO

- 6.1. METODOLOGÍA
- 6.2. RESULTADOS
- 6.3. CONCLUSIONES

7. DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS Y SENSIBILACIÓN DEL PÚBLICO

- 7.1. METODOLOGÍA
- 7.2. RESULTADOS
- 7.3. CONCLUSIONES

8. RECOMENDACIONES PARA ACTUACIONES SIMILARES EN EL FUTURO

9. BIBLIOGRAFÍA