

EVALUACION DE SUELOS PARA LA REGENERACIÓN DEL HAYEDO EN EL PARQUE NATURAL DE URKIOLA

M. Arando*; G. Besga**; M. Domingo**

* Parque Natural de Urkiola- Diputación Foral de Bizkaia. Centro "Toki - Alai". 48211 Urkiola, Bizkaia.

** Servicio de Investigación Y Mejora Agraria. Berreaga 1, 48160 Derio, Bizkaia.

Abstract: During the last 12 years beech forestation has been carried out in wich today is the Natural Park of Urkiola with the aim of recovering the beech ecosystem. In the present work it has been evaluated the evolution of these plantations with the aim of establishing general norms to regenerate the beech in terrains without vegetation with the natural condition of the Park and to know the influence of the ecological and edaphic conditions on the development of beech plants. Plant heights varied between 64 cm at 3-year plantation and 250 cm at a 12-year plantation. The growth is lower when the acidity of the soil is extreme high, with aluminium dominating the exchange complex and low levels of calcium, magnesium and phosphorous.

Key words.: Beech, Natural parks, Artificial regeneration, Soil, Basque Country.

Resumen: En los últimos 12 años se han llevado a cabo en lo que actualmente es el Parque Natural de Urkiola repoblaciones con haya con el objetivo de recuperar el ecosistema hayedo. En el trabajo que aquí se presenta, se ha evaluado la evolución de estas plantaciones con el objetivo de establecer unas pautas generales para la regeneración del hayedo en terrenos rasos para las condiciones del Parque y conocer la influencia de las distintas condiciones ecológicas y especialmente edáficas en el desarrollo de las plantas. La altura de las plantas, varía entre 64 cm de media en una plantación de 3 años y 250 cm en una de 12, apreciándose una importante variabilidad en el crecimiento en las plantaciones. Los crecimientos son menores cuando las condiciones de acidez del suelo son extremas, con el aluminio dominando el complejo de cambio y bajos niveles de calcio, magnesio y fósforo.

Palabras clave: Haya, Parques Naturales, Regeneración artificial, Suelo, País Vasco.

INTRODUCCION

El Parque Natural de Urkiola, ubicado en el País Vasco en las provincias de Araba y Bizkaia, tiene una superficie de 5.768 has. situadas en el entorno de los montes del Duranguesado, con altitudes entre 290 y 1.300 m. Su superficie está ocupada principalmente por bosques, matorral y pastizales.

El hayedo ocupa en la actualidad 1.079 has, 17% de la superficie total (Sociedad de Ciencias Aranzadi, 1992), aunque su distribución potencial es mucho mayor, hallándose sustituido por matorral y repoblaciones de coníferas. Uno de los objetivos de los gestores del Parque es aumentar esta superficie paulatinamente, recuperando tanto zonas ocupadas por vegetación foránea como por vegetación de degrada-

ción del hayedo. Se trata así de cumplir con una de las finalidades del mismo, recogida en el artículo 2 del Decreto de Declaración del Parque: El mantenimiento y recuperación de los procesos ecológicos esenciales (Gobierno Vasco, 1989). Para ello, se está procediendo a la replantación de ciertas zonas (102 has, hasta la fecha) con especies autóctonas entre las que se encuentra el haya.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo realizado se centra en parcelas donde se ha repoblado con hayas y otras especies para la recuperación del ecosistema forestal en los últimos 12 años. Estas parcelas están en zonas declaradas como de especial protección o forestal-ganaderas en el plan de ordenación de los recursos naturales del parque (Gobierno Vasco, 1994), normalmente en montes de utilidad pública.

El principal problema de estas repoblaciones es que se hicieron para sustituir vegetación de argomal o zonas que habían sido explotadas con plantaciones de coníferas (principalmente *Pinus radiata*) y, por tanto, se trataba de terrenos rasos sin protección frente a la radiación solar. Como es bien sabido el haya, en nuestras latitudes, se comporta como una especie de sombra, es decir, no es capaz de desarrollarse adecuadamente a plena luz, necesitando un abrigo en la etapa juvenil con formación de heliófilas leñosas transitoriamente (Teissier du Cros, 1981).

Así, se realizaron varios tipos de plantaciones, variando marcos y, sobre todo, especies acompañantes. Se han plantado hayas solas, con roble americano (*Quercus rubra*), con algunas coníferas y principalmente con abedul (*Betula celtiberica*) en distintas proporciones: 50-50%, 75-25%..., tratando de ver en qué situaciones se desarrolla mejor, ya que con cada una de ellas se consigue diferente protección frente al sol tanto en el grado de sombreado como en la edad del haya en la que se consigue

el sombreado (Buesa, 1992). Además hay que tener en cuenta otros factores ecológicos que van a influir en el desarrollo de la plantación: altitud de la parcela, orientación, suelo...

La metodología establecida para la evaluación de las aptitudes de suelo y pautas de regeneración del hayedo en el Parque Natural es, esquemáticamente, la siguiente:

- Estudio de los factores que afectan al crecimiento de la plantación dentro de las parcelas donde se han establecido las plantaciones:

| | |
|-------------|--------------------------------|
| Ecológicos: | Altitud |
| | Pendiente |
| | Orientación |
| | Vegetación anterior |
| | Especies utilizadas |
| Edáficos: | pH |
| | Materia orgánica |
| | Profundidad efectiva |
| | Fósforo disponible |
| | Índice de fertilidad (K,Ca,Mg) |

- Valoraciones de la situación de la plantación:

- Medida de alturas de plantas y reposición de marras en cada plantación.

- Curvas de altura/edad con los valores medios de las plantaciones.

- Evaluación de la situación de cada plantación por comparación con la curva media.

- Análisis de la variabilidad del crecimiento en altura para cada factor tanto ecológico como edáfico relacionando la situación de cada plantación con los valores que toma cada factor para dicha plantación. Evaluación de la influencia de cada factor, definiendo los principales factores condicionantes para el establecimiento y desarrollo de estas plantaciones.

Como resultado del estudio de los factores mencionados se obtendrá información sobre:

- Factores ecológicos y edáficos que afectan al crecimiento de la plantación.

- Evaluación de las propiedades de los suelos limitantes para la regeneración.

- Establecimiento de pautas sobre los trabajos que se deberán realizar en próximas plantaciones para la regeneración del hayedo.

Una vez establecida la metodología de evaluación se han seleccionado 17 plantaciones y dentro de éstas un total de 20 puntos de muestreo. La elección de los puntos se ha realizado recorriendo las plantaciones y muestreando el suelo con una barrena Edelman para estudiar su variabilidad relacionándola con el desarrollo de la vegetación. Así se han seleccionado uno o dos puntos por parcela, dependiendo de su extensión, en los que las características de suelo y desarrollo de las plantas son representativas de la plantación.

Elegido el punto de muestreo, se ha marcado y delimitado un área de 25 x 25 m (625 m²) siguiendo normas de muestreo de parcelas forestales. En esa parcela se han medido las alturas de todas las plantas de haya incluidas y se ha anotado el número de marras y el porcentaje que suponía sobre el total de la plantación.

En los puntos elegidos se está procediendo a la apertura de calicatas para la descripción de perfiles y características de los suelos anotando además de la información que exige la guía de descripción de perfiles (FAO, 1977), los valores de los factores ecológicos recogidos en la metodología (hasta la fecha se han realizado 9 calicatas).

RESULTADOS Y DISCUSION

Las condiciones ecológicas en las que se encuentran las parcelas donde se han realizado las plantaciones son relativamente distintas, así nos encontramos con altitudes que varían entre 550 y 810 m, con orientaciones diversas aunque predomina la orientación sur, pendientes desde 3% a 50%, etc. Como antes hemos comentado, también hay que tener en cuenta que se usaron marcos distintos de plantación, desde 1,5x1,5 m a 2x2 m, utilizando además diferentes especies acompañantes aunque principalmente se

ha usado abedul en una mezcla al 50% con haya (Tabla nº1).

Las alturas medias de las plantas en las distintas parcelas varían según las condiciones de éstas y la edad de la plantación, obteniéndose alturas medias de entre 64 cm con tres años de edad de plantación a 250 cm con doce, apreciándose una evidente variabilidad en el crecimiento en altura (Figura nº 1).

Entre las especies acompañantes, el abedul y la mezcla de varias especies parecen dar mejor resultado que combinar haya con roble americano. También parecen favorables los marcos de plantación pequeños (1,5x1,5 ó 1,75x1,75 m). En cuanto a la influencia de la situación de las parcelas (pendiente, orientación y altitud), no se aprecian, en principio, respuestas claras, si bien, en los lugares llanos el crecimiento es menor, probablemente, por la dificultad de drenaje.

Por otra parte, existe una importante variabilidad en los suelos estudiados hasta ahora, lo que supone la existencia de condiciones distintas para el desarrollo de las plantas en las distintas parcelas. Así, los suelos son en general ácidos y muy ácidos con pH-s que varían entre 3,4 y 5,7; en los suelos de pH-s bajos (<4,5) el aluminio domina en el complejo de cambio, siendo bajos los valores de calcio, magnesio y fósforo. El contenido de materia orgánica está comprendido entre 3,1 y 19,0% en superficie con relaciones carbono/nitrógeno menores en los suelos donde los pH-s no son muy extremos lo que indica una mayor evolución de la materia orgánica en esos perfiles (Tabla nº 2).

La respuesta de las plantas a estas propiedades es variable. Parece que los suelos con abundante materia orgánica no tienen una mayor respuesta de la plantación y las plantas crecen menos cuando los pH-s son extremadamente bajos (<3,5); lo que coincide con suelos en los que el aluminio ocupa mayoritariamente (>90%) el complejo de cambio. En los suelos donde los niveles de calcio y magnesio en el complejo de cambio son más altos, el crecimiento de las plantas es mayor. No parece

Tabla nº 1. Características de las parcelas y plantaciones estudiadas en el Parque Natural de Urkiola.

| | Sup (ha) | Año | Especies utilizadas | Marco | Vegetación anterior | Alt. (m) | Pend % | Orientación |
|--------------|----------|-------|------------------------------|---------------|-------------------------|----------|--------|-------------|
| Saibi Erreka | 7.5 | 1.984 | Haya R. Americano | 2x2 | Coníferas | 680 | 37 | SE |
| Txupitasppe | 20 | 1.986 | Haya R. Americano | 2x2 | Pinar | 550 | 35 | O |
| Makatzeta | 1 | 1.986 | Haya | 1.5 x 1.5 | Hayas trasmochas | 640 | 10 | S |
| Azulaldia | 3 | 1.988 | Haya R. Americano | 2x2 | P. Radiata | 630 | 3 | SE |
| Saibi-N | 7 | 1.990 | Haya(50) Abedul(50) | 2x2 | Argomal-Helechal | 810 | 30 | S |
| Santa Lucia | 4 | 1.991 | Haya(75) Abedul(25) | 1.5x 1.5 | P. Radiata | 380 | 50 | NE |
| Saibi-Abedul | 1.5 | 1.992 | Haya(50) Abedul(50) | 1.5x 1.5 | Pinar | 775 | 45 | E |
| Altzarte | 4 | 1.993 | Haya(80) Q. Pyrenaica(20) | 1.5x 1.5 | C. Lawson (incendio) | 700 | 25 | SO |
| Toki-Alai | 4 | 1.993 | Haya(75) Abedul(25) | 1.75x 1.75 | Picea Excelsa | 785 | 35 | SE |

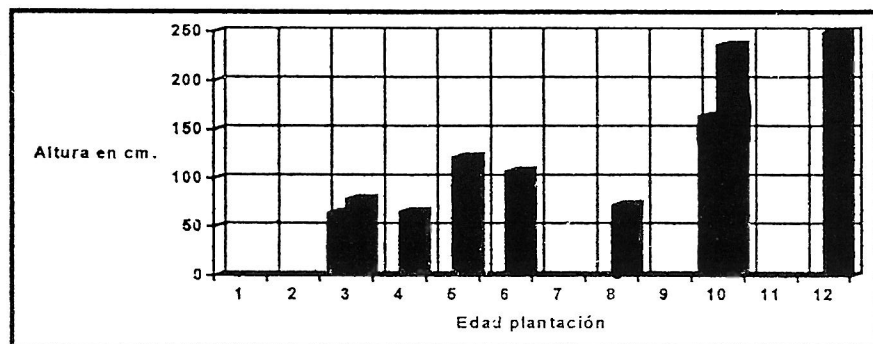


Figura nº 1. Alturas medias de las plantaciones respecto a la edad de las mismas

Tabla nº 2. Descripción y propiedades de los suelos de las parcelas repobladas con haya

| Perfil | Clasificación | Hori- zonte | Prof cm. | pH | M.O. % | C/N | P Olsen | CIC | Ca meq/ 100g | Mg meq/ 100g | Sat. Al % |
|------------------|---------------------|------------------|-------------|------|-----------|-------|------------|-------|--------------------|--------------------|--------------|
| Saibi- Erreka | Cambisol húmico | A ₁ | 0-15 | 4,40 | 6,98 | 11,60 | 2,24 | 21,46 | 0,86 | 0,29 | 86 |
| | | AB | 15-30 | 4,50 | 3,84 | 11,15 | 1,13 | 19,19 | 0,29 | 0,12 | 94 |
| | | B ₂₁ | 30-53 | 4,70 | 1,70 | 9,00 | 0,64 | 12,78 | 0,16 | 0,06 | 94 |
| | | B ₂₂ | 53-67 | 4,80 | 0,71 | 5,13 | 0,58 | 9,03 | 0,09 | 0,05 | 97 |
| | | B _{3k} | 67-90 | 4,80 | 0,63 | 4,11 | 0,48 | 10,83 | 0,10 | 0,06 | 97 |
| Txupi- taspe | Cambisol eútrico | A ₁ | 0-15 | 5,70 | 3,60 | 9,51 | 1,73 | 12,30 | 8,99 | 0,83 | 4 |
| | | AB | 15-23 | 6,30 | 2,08 | 7,56 | 1,01 | 16,73 | 9,07 | 0,39 | 2 |
| | | B ₂ | 23-50 | 6,30 | 1,49 | 6,21 | 0,60 | 13,52 | 7,95 | 0,27 | 1 |
| | | C | 50 + | 6,30 | 0,94 | 4,23 | 0,62 | 12,22 | 7,14 | 0,20 | 2 |
| Maka- tzeta | Cambisol húmico | A ₁ | 0-18 | 4,40 | 3,14 | 7,04 | 2,51 | 29,49 | 0,82 | 0,25 | 88 |
| | | AB | 18-30 | 4,60 | 2,12 | 8,79 | 1,30 | 18,56 | 0,27 | 0,10 | 88 |
| | | B ₂ | 30-59 | 4,60 | 1,40 | 6,75 | 0,17 | 18,43 | 0,18 | 0,08 | 77 |
| | | B _{2k} | 59-85 | 4,80 | 0,34 | 5,00 | - | 6,78 | 0,13 | 0,04 | 96 |
| Azu- laldia | Cambisol dístico | A ₁₁ | 0-10 | 4,40 | 6,63 | 9,65 | 2,59 | 23,62 | 1,04 | 0,37 | 81 |
| | | AB | 10-20 | 4,45 | 4,40 | 9,85 | 0,32 | 18,51 | 0,31 | 0,16 | 93 |
| | | B ₂₁ | 20-40 | 4,50 | 2,75 | 8,00 | - | 16,38 | 0,13 | 0,08 | 95 |
| | | B _{22k} | 40-68 | 4,60 | 1,08 | 4,85 | - | 12,76 | 0,08 | 0,05 | 97 |
| Saibi-N | Cambisol húmico | A ₁₁ | 0-13 | 3,40 | 5,66 | 12,19 | 1,27 | 18,06 | 0,34 | 0,11 | 81 |
| | | A ₁₂ | 13-30 | 3,60 | 2,65 | 11,00 | 0,82 | 11,49 | 0,23 | 0,07 | 85 |
| | | IIA ₁ | 30-40 | 3,90 | 2,74 | 15,90 | - | 16,86 | 0,07 | 0,02 | 89 |
| | | IIA ₂ | 40-47 | 3,95 | 1,19 | 11,50 | - | 11,06 | 0,05 | 0,01 | 93 |
| | | IIB | 47-80 | 4,20 | 0,65 | 7,00 | - | 7,87 | 0,09 | 0,02 | 92 |
| Santa Lucia | Cambisol dístico | A ₁ | 0-13 | 4,80 | 4,03 | 8,70 | 1,34 | 28,71 | 4,38 | 0,98 | 40 |
| | | AB | 13-27 | 4,80 | 2,63 | 7,65 | 1,01 | 20,99 | 2,80 | 0,66 | 54 |
| | | B ₂ | 27-57 | 5,00 | 1,94 | 6,65 | 0,77 | 19,99 | 2,93 | 0,89 | 39 |
| | | B _{2k} | 57-90 | 4,90 | 0,57 | 3,30 | - | 20,74 | 2,61 | 0,66 | 65 |
| Saibi- abedul | Regosol úmbrico | A ₁₁ | 0-20 | 3,45 | 19,04 | 13,67 | 5,44 | 52,22 | 1,62 | 0,61 | 54 |
| | | A ₁₂ | 20-32 | 3,65 | 3,18 | 12,33 | - | 18,58 | 0,27 | 0,07 | 83 |
| | | AB | 32-57 | 3,85 | 1,44 | 9,22 | - | 12,06 | 0,19 | 0,04 | 95 |
| Altzarte | Cambisol húmico | A ₁₁ | 0-7 | 3,85 | 15,77 | 13,49 | 3,01 | 36,33 | 1,86 | 0,72 | 73 |
| | | A ₁₂ | 7-26 | 4,00 | 6,41 | 12,40 | 1,06 | 20,48 | 0,53 | 0,25 | 87 |
| | | B ₂ | 26-50 | 4,35 | 2,83 | 11,71 | - | 13,10 | 0,21 | 0,09 | 92 |
| Tokí- Alai | Leptosol dístico | A ₁ | 0-16 | 3,55 | 9,76 | 12,06 | 1,15 | 26,74 | 0,28 | 0,12 | 88 |
| | | B ₂ | 16-28 | 3,75 | 2,59 | 10,07 | - | 15,45 | 0,13 | 0,04 | 98 |

notarse una influencia importante de la profundidad efectiva del suelo en el crecimiento en altura de las plantas, probablemente, porque se trata de árboles jóvenes con un desarrollo radicular moderado. Tampoco se ha notado que la presencia de hidromorfía, al menos en profundidad, sea limitante para el desarrollo de la plantación, lo

que no está de acuerdo con las hipótesis de partida basadas en la bibliografía consultada.

CONCLUSIONES

- 1) En la recuperación activa del hayedo

mediante regeneración artificial se obtienen mejores crecimientos cuando ésta se realiza en suelos sin pH-s extremadamente bajos. El crecimiento de las plantaciones se ve limitado por el alto porcentaje de saturación de aluminio en el complejo de cambio.

2) Existe una importante variabilidad de tipología de suelos en los terrenos dedicados a la recuperación del hayedo. En próximas plantaciones para la regeneración artificial de este bosque, debe ser tenido en cuenta la tipología de suelos tanto para la adecuada elección de especies, como para los trabajos silvícolas a realizar.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto no se habría podido llevar a efecto sin la ayuda del Fondo para la Cooperación entre Aquitania, Euskadi y Navarra (Secretaría de Acción Exterior, Presidencia del Gobierno Vasco).

BIBLIOGRAFIA

- BUESA, A. (1992). *Situación del hayedo en Bizkaia*. Actas del Congreso Internacional del Haya, pp 115-132. Pamplona.
- FAO (1977). *Guía de descripción de perfiles*, 70 pp. Roma.
- GOBIERNO VASCO (1989). *Decreto 275/89 del 29 de diciembre de declaración del Parque Natural de Urkiola*, pp 85-96. BOPV del 4 de Enero de 1.990.
- GOBIERNO VASCO (1994). *Decreto 102/94 del 22 de febrero por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de Urkiola*, pp 3343-3392. BOPV del 21 de marzo de 1.994.
- SOCIEDAD DE CIENCIAS ARANZADI (1992). *Estudio del Parque Natural de Urkiola de la vegetación y fauna*, 392 pp. Sociedad de Ciencias Aranzadi. San Sebastián.
- TEISSIER du CROS, E. (1981). *Le hêtre*, 610 pp. Institut National de la Recherche Agronomique. Département des recherches forestières. París.
-