



2025 | **16-20**
GIJÓN | **JUNIO**

9º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

9CFE-1281

Actas del Noveno Congreso Forestal Español
Edita: **Sociedad Española de Ciencias Forestales. 2025.**
ISBN: **978-84-941695-7-1**

Organiza





El nonato Plan Nacional de Repoblación Forestal de 1976.

II: Evaluación ecológica

PEMÁN GARCÍA, J. (1), VADELL GUIRAL, E. (2), VALLEJO BOMBÍN, R. (3),
FERNÁNDEZ-CENTENO, G. (3) y AUNÓS GÓMEZ, A. (1)

(1) Departament de Ciència i Enginyeria Forestal i Agrícola, Universitat de Lleida.

(2) Generalitat de Catalunya

(3) Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Resumen

En 1976, año en que debería haber comenzado a aplicarse el Plan Nacional de Repoblación Forestal, se planteó valorar el impacto ecológico que podría tener, ante la duda de que el mismo pudiera constituir un potencial y masivo atentado ecológico, lo que implicaría que no se consiguiese el consenso entre los especialistas del país, que lo someterían a grandes y fundadas críticas. Para estudiar este proceso se han consultado los documentos recogidos en el Fondo Documental del Monte y se han analizado las publicaciones realizadas en la época. La evaluación ecológica que se realizó del Plan, la primera conocida en el ámbito de la planificación forestal en España, se centró básicamente en la evaluación de la idoneidad de las especies propuestas para la repoblación forestal. Para ello se analizó la adecuación de la especie propuesta a la sucesión vegetal de la estación, a partir del conocimiento del bosque óptimo de la misma y de la etapa de regresión en la que se encontraba la vegetación actual, siguiendo las directrices expuestas por Luis Ceballos en el Plan General de Repoblación Forestal de 1939 y en sus series de regresión. Del análisis realizado se concluyó que el 49% de la superficie a repoblar tenían una valoración de aceptable en cuanto a la especie elegida, un 24% de la superficie debía ser estudiada con más detalle y en un 27% de la superficie el juicio era negativo para las especies propuestas. Paralelamente, también se valoró el impacto ecológico de los procedimientos de preparación del suelo propuestos, llegando al resultado que el 48% de la superficie tenía un juicio aceptable, un 45% dudoso y un 7% tenía un juicio negativo en relación al procedimiento propuesto. El análisis de los criterios seguidos para la evaluación ecológica o, posteriormente, el impacto ambiental de los proyectos de repoblación, ha puesto en evidencia que los criterios seguidos para la evaluación del Plan de 1976, la adecuación de la especie a la etapa de regresión y al óptimo ecológico de la estación, se han mantenido en el tiempo hasta la reforma de la ley de evaluación ambiental de 2013.

Palabras clave

Restauración forestal, NARES, impacto ambiental

1.Introducción

En 1976, año en que debería haber comenzado a aplicarse el Plan Nacional de Repoblación Forestal de España (PNRF_1976), se plantea valorar el impacto ecológico que podría tener dicho plan ante la duda que el mismo “pudiera constituir un potencial y masivo atentado ecológico” lo que implicaría que no se consiguiese “el consenso entre los especialistas del país, que lo someterían a grandes y fundadas críticas” (ICONA, 1977). Poco tiempo después, se insistiría en el tema: “Este intento se considera especialmente importante en las circunstancias actuales, en las que no sólo debe calibrarse la influencia ecológica de las actividades del Instituto, sino que, además, ha de responder satisfactoriamente a un estado de opinión pública que muestra su preocupación por el tema” (ICONA,



1978).

En concordancia con estas reflexiones, Mateo-Sagasta, Subdirector General de Recursos Patrimoniales y Repoblación forestal del ICONA, indicó que las repoblaciones en los montes del Estado se debían realizar con criterios netamente ecológicos, para conseguir el óptimo ecológico, mientras en el resto de los montes, se debía conseguir el óptimo económico mientras no conllevara un desfuerzo ecológico (MATEO-SAGASTA, 1979). Los montes, dice este autor: “no son, en general, un cultivo de árboles, con un suelo idealmente desnudo o limpio. Los montes son un complejo biológico compuesto de árboles, arbustos, matorrales y especies herbáceas, a más de la vida microscópica y la vida animal que puedan albergar” (MATEO-SAGASTA, 1979). El principio ecológico fundamental, para este autor, es que un sistema es tanto más estable cuanto más diversificado sea, es decir, cuantos más nichos se ocupen, pues así sus biocenosis serán más amplias, tendiendo a que los niveles tróficos sean más completos (MATEO-SAGASTA, 1979). De la exposición del autor, se pueden resaltar varios aspectos relativos al respeto por los criterios ecológicos: i) Respeto de bosquetes y ejemplares aislados de especies nobles. Solo se pretenderá su sustitución cuando se constate su imposibilidad de regeneración. Deben respetarse las islas de vegetación natural, según recomendaba el Consejo de Europa, que sirvan de refugio o trinchera desde el que poder saltar algún día y restaurar la vegetación natural, ii) Especial cuidado en la preparación del suelo, debiéndose evitar, en lo posible, amplios aterrazados en suelos de calidad o cuando las pendientes superen al 30%, para evitar la inversión de horizontes edáficos y para incidir lo menos negativamente en el paisaje, iii) La elección de especies debe ser coherente con la finalidad del monte a crear. Si no prevalece el criterio económico, el criterio técnico marca unos condicionamientos inexcusables: la especie elegida ha de estar en la línea de regresión correspondiente.

Estos planteamientos constituyen el inicio de una evaluación ecológica, sobre todo, en cuanto a la elección de las especies se refiere de los proyectos de repoblación. En este sentido, las diversas metodologías desarrolladas para valorar la correcta elección de la especie en los proyectos de repoblación se basaron en la premisa de garantizar que la especie elegida se ajustase a la dinámica vegetal de la estación. Con el paso de los años se desarrollaron nuevas metodologías, como las series de vegetación de RIVAS MARTÍNEZ (1987), o se definieron otros criterios que quedaron recogidos en las normas de evaluación ambiental de los proyectos y planes de repoblación, casi siempre basados en la premisa anterior. El estudio retrospectivo de estos métodos y criterios se considera de interés para entender como se ha enfocado en España la evaluación ecológica de los proyectos de repoblación forestal.

2. Objetivos

Los objetivos de esta comunicación son los siguientes:

1. Describir la metodología para valorar el impacto ecológico desarrollada en el PNRF_1976.
2. Analizar los resultados de la valoración del impacto ecológico del PNRF_1976.
3. Analizar las metodologías y criterios utilizados para evaluar ecológicamente los proyectos de repoblación a partir de este primer intento realizado con el PNRF_1976. Este análisis persigue comprobar la validez en el tiempo del criterio



utilizado en dicha evaluación, basado en la adecuación de la especie elegida con la línea de la sucesión vegetal.

3. Metodología

Para la realización de este análisis se ha consultado la documentación existente en el Fondo Documental del Monte (FDM), archivo administrado por la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación adscrita al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. En el FDM se han consultado las 11 cajas existentes referentes al PNRF_1976. Algunos resultados de este plan se han obtenido de la publicación de MATEO-SAGASTA (1979), sobre repoblación forestal en el área mediterránea.

Para analizar los criterios y métodos utilizados para la evaluación ecológica de los proyectos de repoblación, a partir de este primer intento de evaluación ecológica del PNRF_1976, se han estudiado dos publicaciones promovidas por el ICONA, como son el trabajo de Series de Vegetación de España (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987) y las circulares 1/1987, sobre Planteamiento y Cuestionario de Evaluación de Impacto Ecológico (ICONA, 1987b), y la circular 1/1989, de Estimación de Posibles Impactos ambientales en la Restauración de la Cubierta Vegetal (ICONA, 1989). Paralelamente, se han analizado las normas de 1986, 2008 y 2013 del Estado sobre evaluación de impacto ambiental.

4. Resultados

4.1. Metodología para la evaluación ecológica del PNRF_1976

De la documentación analizada, se ha comprobado que el análisis ecológico del PNRF_1976 se centró en la idoneidad de las especies propuestas. En esta línea, en agosto de 1977, el ICONA remitió a sus servicios provinciales el oficio circular A/1977 pidiendo información complementaria al PNRF_1976 (ICONA, 1977). Esta información pretendía reflejar las características ecológicas de las tierras susceptibles de repoblación. Expresamente se indicaba: “En especial, y con el fin de poder evaluar las implicaciones ecológicas de las posibles actividades de repoblación en los diversos “Núcleos de Acción Repobladora” (NARES), es necesario conocer dos características ecológicas de cada NAR: (a) el tipo de bosque óptimo que constituiría el clímax en dicho NAR y (b) el estado de regresión climática en que se encuentra actualmente la vegetación”. Para determinar estos aspectos se utilizarían las conocidas series de regresión propuestas por CEBALLOS (1943). Estas series contemplaban seis etapas de regresión desde el bosque óptimo hasta el desierto: i) Óptimo. Bosque denso; ii) Bosque aclarado con abundante presencia de arbustos, iii) Invasión de matorral heliófilo. Etapa de pinares. Matorral colonizador de cistáceas y ericáceas, iv) Matorral en avanzado estado de degradación. Predominio de labiadas, v) Herbáceas del último estado de regresión. Seudostepe de gramíneas, vi) Desierto. Ceballos elaboró diez series de regresión que se correspondían con bosques óptimos de frondosas, dado que consideraba que las vegetaciones climáticas en la península ibérica mayoritariamente correspondían a estas especies. Las especies que conformaban el bosque óptimo de cada una de estas series eran las siguientes: *Fagus sylvatica*, *Castanea sativa*, *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. canariensis*, *Q. faginea*, *Q. pyrenaica*, *Q. suber* y *Q. ilex*. De la encina, CEBALLOS (1943) elaboró dos series; una sobre sustrato silíceo y otra sobre sustrato calizo.

Estas iniciales 10 series de regresión de Luis Ceballos, se mostraron claramente



insuficientes para reflejar todos los óptimos ecológicos, por lo que a lo largo de 1977 y 1978 se completaron con las siguientes series (MONTERO DE BURGOS y GONZÁLEZ REBOLLAR, 1981):

- *Quercus pubescens*. A partir de los datos facilitados por Pedro Montserrat.
- Bosque de lauráceas de Canarias. A partir de los datos facilitados por González Hernández.
- Bosque de pinos de Canarias. A partir de los datos facilitados por González Hernández.
- *Abies alba*. A partir de los datos facilitados por Pedro Montserrat.
- *Abies pinsapo*. A partir de los datos facilitados por Antonio Rigueiro.
- *Pinus uncinata*. A partir de los datos facilitados por Pedro Montserrat.

En estas nuevas series, también, se contemplaban seis etapas en la sucesión vegetal, aunque con algún matiz, al presentar dos líneas de sucesión según que el pino de la serie se encontrara o no en el estado clímax (MONTERO DE BURGOS y GONZÁLEZ REBOLLAR, 1981). Dada la extensión de los NARES, se consideraba que debería haber un solo bosque óptimo por NAR, aunque se contemplaba la posibilidad de subdividirlo, en cuyo caso se debían indicar las cuadrículas a las que correspondía cada uno de los tipos de bosque óptimo.

Conocida la cabecera de la serie y la etapa de regresión del terreno a repoblar, se podía determinar la idoneidad del pino elegido para la la repoblación (Tabla 1) (ICONA, 1987a). Esta tabla fue una propuesta preliminar, adaptada a las series de regresión de CEBALLOS (1943) y colaboradores, de las tablas de juicio biológicas y ecológicas publicadas posteriormente por RIVAS MARTÍNEZ (1987) para sus series de vegetación.

Tabla 1. Juicio sobre el uso de los pinos autóctonos en las diferentes series de regresión (+: positivo; -: negativo; d: dudoso) (ICONA, 1987a).

Series	Especies autóctonas género <i>Pinus</i>					
	<i>P. pinaster</i>	<i>P. pinea</i>	<i>P. halepensis</i>	<i>P. nigra</i>	<i>P. sylvestris</i>	<i>P. uncinata</i>
<i>Fagus sylvatica</i>	d	-	-	d	+	d
<i>Quercus robur</i>	+	-	-	-	d	-
<i>Q. petraea</i>	d	-	-	d	+	-
<i>Q. canariensis</i>	+	d	-	-	-	-
<i>Q. pyrenaica</i>	+	d	-	d	d	-
<i>Q. faginea</i>	+	d	d	+	d	-
<i>Q. suber</i>	+	+	d	-	-	-
<i>Q. ilex</i> sustrato silíceo	+	+	d	-	-	-
<i>Q. ilex</i> sustrato calizo	-	+	+	+	-	-
<i>Q. pubescens</i>	-	d	-	+	d	-
<i>Abies alba</i>	-	-	-	-	+	+
<i>Pinus uncinata</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Abies pinsapo</i>	d	-	d	-	-	-

Los datos facilitados por los servicios provinciales fueron procesados informáticamente, más de 50.000 fichas perforadas, por la empresa FORAGRO S.A.



(ICONA, 1978).

4.2. Evaluación ecológica del PNRF_1976

Los resultados que se han podido encontrar, del análisis de los datos, hacen referencia a los siguientes aspectos: i) Distribución de la superficie a repoblar según la serie de regresión, ii) Distribución de la superficie a repoblar según la etapa de regresión de cada una de las series, iii) Distribución de la superficie a repoblar según la comunidad autónoma y la serie de regresión, iv) Distribución de la superficie a repoblar según la comunidad autónoma y la etapa de la regresión, v) Evaluación ecológica de las especies propuestas en el PNRF_1976 y vi) Evaluación ecológica de los procedimientos de preparación del suelo propuestos en el PNRF_1976. La información de estos dos últimos aspectos se ha encontrado en la publicación de MATEO-SAGASTA (1979).

i) Distribución de la superficie a repoblar según la serie de regresión

El resultado obtenido reflejó que el 50% de la superficie a repoblar correspondía a la serie de *Quercus ilex* (sustratos silíceo y calizo), seguido del 12% de la serie de *Quercus pyrenaica* y un 11% de la serie de *Quercus faginea* (Tabla 2). El resto de las distintas series es poco representativo, a excepción de la de *Quercus robur* con el 7%, *Fagus sylvatica* con el 5% y *Quercus suber* con el 5%.

Tabla 2. Distribución de la superficie a repoblar (1.000 ha) en el PNRF_1976 según el bosque óptimo o cabecera de la serie de la regresión (ICONA, 1987a).

Bosque óptimo o cabecera de la serie	Superficie	
	(1000 ha)	%
<i>Fagus sylvatica</i>	302	5,51
<i>Casanea sativa</i>	156	2,85
<i>Quercus robur</i>	393	7,18
<i>Quercus petraea</i>	92	1,68
<i>Quercus canariensis</i>	14	0,26
<i>Quercus pyrenaica</i>	672	12,27
<i>Quercus faginea</i>	630	11,50
<i>Quercus suber</i>	275	5,02
<i>Quercus ilex</i> (sustrato silíceo)	981	17,91
<i>Quercus ilex</i> (sustrato calizo)	1.776	32,43
<i>Quercus pubescens</i>	39	0,71
Lauráceas de Canarias	27	0,49
<i>Pinus canariensis</i>	24	0,44
<i>Abies alba</i>	14	0,26
<i>Abies pinsapo</i>	7	0,13
<i>Pinus uncinata</i>	29	0,53
Varios	46	0,84
Total	5.477	

ii) Distribución de la superficie a repoblar según la etapa de regresión de cada una de las series



En el análisis de la vegetación actual, los resultados obtenidos a nivel nacional fueron que el 8% de la superficie a repoblar estaba en la etapa de II de regresión, el 59% en la etapa III, el 27% en la etapa IV y un 6% en la etapa V (Tabla 3). Por etapas y series, las series que tienen una mayor superficie a repoblar en la etapa II corresponden a *Quercus suber*, *Abies pinsapo* y *Abies alba*, con valores cercanos al 30%, seguidas de *Pinus canariensis* con un 25%. Las series de *Fagus sylvatica*, *Quercus pyrenaica* y la laurisilva de Canarias registraron valores alrededor del 15%. El resto de las series de regresión tuvieron una representación inferior al 10% en esta etapa. La etapa III de regresión es la de mayor representación para la totalidad de las series, a excepción de las que corresponden a *Castanea sativa* y *Abies pinsapo*, donde la superficie a repoblar registró valores próximos al 20%. Las series de *Pinus canariensis* y de la laurisilva de Canarias no tienen representación en esta etapa. La etapa IV es la mayoritaria de la serie de *Castanea sativa*, con el 71% de la superficie a repoblar, seguido de la serie de *Pinus canariensis* con el 66%. En menor medida están las series de *Abies pinsapo* y *Pinus uncinata* con el 45%, la de *Quercus ilex* sobre sustrato calizo con el 36%. En la etapa V, destaca la representación que alcanza la laurisilva de Canarias, con el 79% de la superficie a repoblar, al igual que que la serie de *Quercus ilex* sobre sustrato calizo con un 16%.

Tabla 3. Superficie a repoblar (1.000 ha) según el bosque óptimo o cabecera de la serie de la regresión y las etapas de regresión (Etapa II: bosque claro; Etapa III: Monte sin resto de frondosas. Etapa de pinares; Etapa IV: Matorral heliófilo, degradación media; Etapa V: Matorral degradado, degradación acusada) (ICONA, 1987a).

Bosque óptimo o cabecera de la serie	Etapas de regresión				Total (1000 ha)
	Etapa II	Etapa III	Etapa IV	Etapa V	
<i>Fagus sylvatica</i>	48,6	208,8	34	7	298,4
<i>Castanea sativa</i>	12,3	34	111		157,3
<i>Quercus robur</i>	17	246	122	5	390
<i>Quercus petraea</i>		67,3	26		93,3
<i>Quercus canariensis</i>	1	12,7	0,2		13,9
<i>Quercus pyrenaica</i>	110	379,2	157	26	672,2
<i>Quercus faginea</i>	22,9	443	163,3		629,2
<i>Quercus suber</i>	81	180,1	12		273,1
<i>Quercus ilex (silicea)</i>	21	819,8	137,1		977,9
<i>Quercus ilex (caliza)</i>	111,4	744,1	633,6	284	1.773,1
<i>Quercus humilis</i>		29,7	7		36,7
Laurisilva de Canarias	4		1,7	21,7	27,4
<i>Pinus canariensis</i>	6		15,7	2	23,7
<i>Abies alba</i>	4	7,4	3,5		14,9
<i>Abies pinsapo</i>	2,7	2	4		8,7
<i>Pinus uncinata</i>		15	12		27
Total	441,9	3.189,1	1.440,1	345,7	5.416,8

iii) Distribución de la superficie a repoblar según la comunidad autónoma y la



serie de regresión

La distribución de la superficie a repoblar según la comunidad autónoma y el bosque óptimo de las series de regresión , permite visualizar cómo se distribuyen las diferentes series de regresión a repoblar en el territorio (Tabla 4). Los resultados más relevantes a destacar son los siguientes:

- Las repoblaciones en la serie de *Fagus sylvatica* se concentran, sobre todo, en Castilla y León y en menor medida en Aragón y Cantabria. Llama la atención la poca representación en la Comunidad Foral de Navarra.
- Las repoblaciones en la serie de *Quercus pyrenaica* se concentran mayoritariamente en Castilla y León y las de *Q. faginea* en Aragón y Castilla- La Mancha.
- Las repoblaciones en la serie de *Quercus suber* son mayoritarias en Andalucía, mientras que las de *Q. ilex* sobre sustrato silíceo lo son en Extremadura y la propia Andalucía. Las repoblaciones en la serie de *Q. ilex* sobre sustrato calizo son dominantes en Andalucía y, en menor medida, en Castilla - La Mancha, Aragón y Comunitat Valenciana. En Castilla y León, sin embargo, la superficie es muy reducida.
- Las repoblaciones en las series de *Quercus pubescens* y *Pinus uncinata* son casi exclusivas de Cataluña, mientras que las que corresponden a la serie de *Abies alba* son, sorprendentemente, de la Comunidad Foral de Navarra.

La superficie a repoblar en Canarias se correspondería, con valores muy similares, a las series de la laurisilva y de los pinares, con 27,4 y 23,7 ha, respectivamente (ICONA, 1987a).

Tabla 4. Superficie a repoblar (1000 ha) según la Comunidad Autónoma y el bosque óptimo o cabecera de la serie de la regresión (ICONA, 1987a).

Comunidad Autónoma	Bosque óptimo o cabecera de la serie de regresión														Total
	FS	CS	QR	QT	QC	QP	QV	QS	QI silíceo	QI calizo	QH	AA	AP	PU	
Andalucía					5	3	30	169	339	639			7		1.192
Aragón	53	1	16	12		7	256		12	234		1		7	599
Asturias, Principado de	7	12	72												91
Baleares, Illes										13,3					13,3
Cantabria	46		51	19		4									120
Castilla y León	110	43	74	12	5,9	435	95		73	56,8					904,7
Castilla - La Mancha	1,5			9		90	210		119	330					759,5
Cataluña	26			36		3	23	22	12	120	38	3		23	306



Comunitat Valenciana				3				1		228				232
Extremadura						65		82	426					573
Galicia	7	96	159			22								284
Madrid, Comunidad de						17								17
Murcia, Región de										138				138
Navarra, Comunidad Foral de	11		7	1	2		12			12		11		56
País Vasco	14,4	4	12			9,2	2,9			2,5				45
Rioja, La	25					17				4				46
Total	300,9	156	391	92	12,9	672,2	628,9	274	981	1.777,6	38	15	7	5.376,5

Abreviaturas de las especies según el Mapa Forestal de España: FS: *Fagus sylvatica*, CS: *Castanea sativa*, QR: *Quercus robur*, QT: *Q. petraea*, QC: *Q. canariensis*, QP: *Q. pyrenaica*, QV: *Q. faginea*, QS: *Q. suber*, QI: *Q. ilex*, QH: *Q. pubescens*, AA: *Abies alba*, AP: *A. pinsapo*, PU: *Pinus uncinata*). El orden y denominación de las Comunidades Autónomas es el establecido por el INE (2024).

iv) Distribución de la superficie a repoblar según la comunidad autónoma y la etapa de la regresión

La distribución por Comunidades Autónomas (CC.AA.) de la superficie a repoblar por las diferentes etapas de la regresión mostró resultados muy dispares entre comunidades (Tabla 5). En la mayor parte de las CC.AA. la superficie mayoritariamente a repoblar se encontró en las etapas de regresión III y IV, aunque hay algunos casos que conviene resaltar. Así, en las comunidades de Canarias, Illes Balears y Región de Murcia, la superficie mayoritaria a repoblar corresponde a las etapas IV y V. Por otro lado, en la Comunidad Foral de Navarra, País Vasco y La Rioja las superficies a repoblar se distribuyen, de forma más o menos homogénea, entre las etapas II, III y IV. En Castilla – La Mancha destaca la superficie a repoblar en la etapa II, 135.000 ha, que probablemente se corresponde con los montes adeshados de encina.

Tabla 5. Superficie que repoblar (1000 ha) por Comunidades Autónomas y etapas de regresión (ICONA, 1987a). El orden y denominación de las Comunidades Autónomas es el establecido por el INE (2024). La etapa VII de regresión recoge otras situaciones.



Comunidad Autónoma	Etapa de regresión					
	Etapa II	Etapa III	Etapa IV	Etapa V	Etapa VII	Total
Andalucía	66	743	276	105	2	1.192
Aragón	16	295	189	99	20	619
Asturias, Principado de	7	55	29			91
Baleares, Illes	1	1	6	6		14
Canarias	10		18	24		52
Cantabria	4	110	6			120
Castilla y León	79	438	352	36	11	916
Castilla - La Mancha	135	565	60		2	762
Cataluña	20	204	82		3	309
Comunitat Valenciana	3	73	156		2	234
Extremadura	38	535			2	575
Galicia	22	116	130	16		284
Madrid, Comunidad de	0	9	7			16
Murcia, Región de	0		82	56		138
Navarra, Comunidad Foral de	19	18	18	1	4	60
País Vasco	8	21	16	1		46
Rioja, La	13	16	12	5		46
Total	441	3.199	1.439	349	46	5.474

v) Evaluación ecológica sobre las especies propuestas en el PNRF_1976

Sobre la evaluación ecológica final solo se dispone de los datos facilitados por MATEO-SAGASTA (1979) (Tabla 6). Los criterios de evaluación seguidos, según el propio autor, son: "el juicio "Aceptable" se adopta cuando la especie elegida está dentro de la línea de regresión vegetal de la parcela igual o inferior a la que comprende el bosque de dicha especie. Por ejemplo: pinar, dentro de fases de matorral. Si la especie prevista dentro de la línea adecuada se coloca en fases superiores (por ejemplo: pinar, dentro de la fase de robledal claro) el juicio será "Regresivo". Si la especie no se corresponde con la línea de regresión vegetal de la cuadrícula (por ejemplo: una especie exótica o una especie de pino que no se corresponde con la especie clímax) el juicio es "Negativo". Como las escalas de regresión empleadas no tienen la precisión necesaria como he dicho, pues dentro de ella se presentan casos de "aceptable" o "negativo" según regiones o comarcas, hay previsto un juicio "dudoso" para estos casos en los que se requerirá un estudio posterior más exacto. Asimismo, se prevé el juicio de "sin clasificar" para incluir la falta de información eventual a remediar en la siguiente fase del estudio que tratará de disipar las dudas e inconcreciones que, en parte, presenta el Plan en la finalización de su primera fase".

De esta evaluación se deduce que el 49% de la superficie a repoblar tiene un juicio aceptable, por lo que estaría en condiciones de ser repoblada bajo los planteamientos del PNRF_1976. La superficie que se corresponde con los juicios de dudoso y sin clasificar, el 24%, deberán ser estudiados con más detenimiento para aclarar las circunstancias y los regresivos y negativos, 27%, deberían ser corregidos.

Tabla 6. Superficie a repoblar (ha) según la evaluación ecológica de las especies propuestas en el PNRF_1976 (MATEO-SAGASTA, 1979).

Aceptable		Dudoso		Regresivo		Negativo		Sin clasificar	
(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
2.710.641	49,5	1.028.663	18,8	330.870	6	1.144.423	20,9	262.571	4,8

vi) Evaluación ecológica de los procedimientos de preparación del suelo propuestos en el PNRF_1976

En la misma publicación anterior también se da a conocer una evaluación ecológica sobre los procedimientos de preparación del suelo (Tabla 7). Los criterios seguidos para esta evaluación los recoge el mismo autor (MATEO-SAGASTA, 1979): "se ha formado juicio sobre los métodos de preparación del suelo, en el que se han separado de los demás los que incluyen grandes remociones del mismo, como las terrazas con bull-dozer y los grandes caballones. Los métodos de repoblación, en general, que no sean los mencionados se consideran siempre aceptables desde el punto de vista ecológico (hoyos a mano, con perforadora o con retroexcavadora, banquetas o terrazas manuales, fajas o terrazas con arado con tracción animal, etc.). En cuanto a los métodos con grandes remociones, si se emplean en las dos fases más elevadas de la evolución (por ejemplo, fases de robledal o de robledal claro) el juicio del ordenador sería negativo. Si se emplea en las fases inferiores a los del pinar, como matorral o matorral degradado, el juicio sería positivo, y si se emplea en la fase de pinar el juicio sería dudoso". De esta evaluación se deduce que el 48% de la superficie a repoblar, según el procedimiento de preparación del suelo, sería aceptable, mientras que un 7% sería negativo y debería corregirse el procedimiento propuesto. En un 45% de la superficie el procedimiento propuesto debería analizarse con más detenimiento según las características de la estación.

Tabla 7. Superficie a repoblar (ha) según la evaluación ecológica de los procedimientos de preparación del suelo propuestos en el PNRF_1976 (MATEO SAGASTA, 1979).

Aceptable		Dudoso		Negativo	
(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
2.633.827	48,1	2.471.999	45,1	371.343	6,8

4.3. La evolución de los criterios utilizados para la evaluación del impacto ecológico en las repoblaciones forestales

- Series de Vegetación (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987).

Con la intención de seguir utilizando el concepto de serie de regresión como herramienta auxiliar en la elección de especie, el ICONA encargó la revisión de las series de CEBALLOS (1943) a Salvador Rivas-Martínez, catedrático de Botánica de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid. De este encargo surgió la publicación de Series de Vegetación de España (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987). Los objetivos perseguidos por este trabajo, como se indican en la



introducción, son los siguientes: “a) Revisar las series de vegetación de Luis Ceballos (1941) y adaptarlas a los actuales conocimientos geobotánicos, fitosociológicos, ecológicos y bioclimáticos, b) Señalar para cada serie reconocida, además de su etapa madura del ecosistema vegetal o clímax, la sucesión progresiva o regresiva; c) Enumerar en cada serie o macroserie reconocida los principales bioindicadores de las etapas sucesionales: bosque, matorral denso, matorral degradado y pastizal; d) Establecer como orientación unas reglas de juicio biológicas (viabilidad) y ecológicas sobre las principales especies que se repueblan en España”.

En dicha publicación se definieron 37 macroseries, grandes series de vegetación climatofila, que a su vez se subdividieron en 105 series de vegetación, algunas de las cuales fueron subdivididas en facieaciones. Es decir, con este trabajo se pasó de las 10 series originales de CEBALLOS (1943) a más de 100. Excluyendo la vegetación canaria, las 16 especies que representaban el bosque óptimo para CEBALLOS (1943) y colaboradores, pasaron a tener descritas por RIVAS-MARTÍNEZ (1987) 70 series de vegetación (Tabla 8). Para algunas especies como *Quercus ilex* subsp. *ballota*, RIVAS-MARTÍNEZ (1987) definió 14 series y para *Fagus sylvatica* y *Quercus pyrenaica* definió 10 series de vegetación.

Tabla 8. Número de series de vegetación definidas para algunas de las especies que representan el bosque óptimo de la vegetación en la Península Ibérica y Baleares (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987).

Bosque óptimo	Región Eurosiberiana	Región Mediterránea	Total
<i>Abies alba</i>	3		3
<i>Abies pinsapo</i>		2	2
<i>Fagus sylvatica</i>	8	2	10
<i>Quercus robur</i>	6		6
<i>Quercus petraea</i>	1		1
<i>Quercus pyrenaica</i>	2	8	10
<i>Quercus pubescens</i>	1		1
<i>Quercus faginea</i>		5	5
<i>Quercus canariensis</i>		2	2
<i>Quercus suber</i>		6	6
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>	2	12	14
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ilex</i>	1	3	4
<i>Pinus uncinata</i>	3		3
<i>Pinus sylvestris</i>	3		3
Total	30	40	70

A petición expresa del ICONA, RIVAS-MARTÍNEZ (1987) elaboró unas tablas de juicio biológico, indicadoras de la viabilidad o compatibilidad del uso de la especie en cada serie de vegetación, y unas tablas de juicio ecológicas, que tratan de valorar el carácter progresivo (+) o regresivo (-) de la especie a utilizar suponiendo un contexto de suelos evolucionados y un criterio conservador en la restauración forestal. Estas tablas estaban claramente en la línea del juicio ecológico iniciado por el ICONA para el PNRF_1976, basado en las series de regresión de CEBALLOS



(1943) y colaboradores (Tabla 1).

Las tablas de juicio biológico propuestas por RIVAS MARTÍNEZ (1987) plantean tres categorías para la viabilidad del uso de una especie en cada serie de vegetación: i) posible, ii) dudoso y iii) no viable. El resultado de estas tablas referido a la viabilidad del uso de las especies del género *Pinus* en cada serie de vegetación, se recoge en la Tabla 9. Según esta tabla, las especies del género *Pinus* son viables o dudosas en casi todas las series de vegetación, a excepción de las que corresponden con los pastizales psicroxerófilos de las regiones eurosiberiana y mediterránea, las series que corresponden con los enebrales rastreros de *Juniperus communis* subsp. *alpina* y de *Fraxinus excelsior*. De este juicio biológico sorprende la viabilidad del uso de *Pinus halepensis* en algunas series de *Quercus robur* y *Q. petraea* en la región eurosiberiana y de *Quercus pyrenaica* en el piso mesomediterráneo. En relación con las tablas de juicio ecológicas, RIVAS-MARTÍNEZ (1987) solo valoró de forma positiva, por su carácter progresivo, el uso de *Pinus uncinata*, *P. sylvestris*, *P. nigra* y *P. halepensis* en 23 series de vegetación de las 70 series en las que era viable su uso según las tablas de juicio biológico. Es decir, solo en el 33% de las series en las que son posibles (Tabla 9).

Tabla 9. Número de series en las que el uso de los pinos autóctonos tendrían un juicio biológico posible y un juicio ecológico progresivo (RIVAS MARTÍNEZ, 1987).

Especies	Juicio biológico "posible"	Juicio ecológico "progresivo (+)"	
	Número de series	Número de series	Piso bioclimático
<i>Pinus uncinata</i>	7	4	Subalpino
		1	Montano
		2	Oromediterráneo
<i>Pinus sylvestris</i>	34	3	Montano
		5	Oromediterráneo
<i>Pinus nigra</i>	11	1	Supramediterráneo
		1	Oromediterráneo
<i>Pinus halepensis</i>	18	1	Mesomediterráneo
		5	Termomediterráneo
Total	70	23	

- Circulares del ICONA 1/87, sobre Planteamiento y Cuestionario de Evaluación de Impacto Ecológico, y 1/89, para la estimación de los posibles impactos ambientales de las restauraciones de la cubierta vegetal

La inclusión de las repoblaciones forestales entre los proyectos que podrían someterse a la legislación de evaluación de impacto ambiental recogida en el RDL.1302/1986, animó al ICONA a la necesidad de valorar los efectos ambientales que podían tener las actuaciones financiadas por él mismo. En esta línea, el ICONA redactó la Circular 1/1987 (ICONA, 1987b), a la vista de lo dispuesto en el RDL.1302/1986, y, dos años después, redactaría la Circular 1/1989 (ICONA 1989), como consecuencia de la publicación, en 1988, del reglamento del real decreto legislativo de 1986.



La Circular 1/87 no pretendía realizar una evaluación del impacto ambiental, limitándose a establecer un cuestionario que debía ser rellenado para las obras de repoblación forestal y restauración, al objeto de permitir al ICONA formarse un criterio respecto a las repercusiones ambientales que podrían tener los diferentes proyectos y, como consecuencia de ello, plantearse su financiación. No obstante, en el redactado de la circular se enumeran una serie de recomendaciones, tanto en la elección de especies como en el procedimiento de preparación del suelo, además de plantear una serie de elementos de reflexión, como son: i) la influencia local del proyecto, ii) la influencia trascendente, iii) los efectos sobre los valores culturales y iv) los aspectos socioeconómicos. Para valorar el efecto de la elección de especies, el cuestionario pregunta por la vegetación actual y la que se pretende introducir y la etapa de regresión que representan según las series de regresión de CEBALLOS (1943) y colaboradores. En este sentido, se sigue la metodología aplicada en el PNRF_1976. En cuanto a las recomendaciones para la elección de especies y composición de las masas, se enuncian los criterios ya expuestos por MATEO-SAGASTA (1979).

En 1989, y mediante la Circular 1/1989 (ICONA, 1989), el ICONA modifica parcialmente la circular anterior y da un paso más, estableciendo un procedimiento abreviado de Evaluación de Impacto Ambiental. Esta metodología se fundamentaba en considerar el impacto final de la repoblación como resultado de la integración de cuatro impactos: i) Impacto sobre la naturalidad o impacto biológico, ii) Impacto del método, iii) Impacto de las singularidades, iv) Impacto socioeconómico. El Impacto sobre la naturalidad o impacto biológico, intentaba valorar el impacto de la elección de especies mediante el salto de naturalidad entre su grado de naturalidad o nivel biológico actual y el que se conseguirá con la restauración de la cubierta vegetal. Para valorar este impacto, la circular proponía usar las series de regresión de CEBALLOS (1943) y colaboradores, las series de vegetación de RIVAS-MARTÍNEZ (1987) o el esquema de regresión y progresión forestal de MONTERO DE BURGOS (1987). La novedad respecto a las metodologías anteriores es el esquema de regresión y progresión que no utiliza los modelos en serie para explicar la posible dinámica vegetal y el impacto ecológico. Este esquema iría en la línea de los niveles de madurez que definiría RUIZ DE LA TORRE (1990) en la elaboración del Mapa Forestal de España.

- RDL.1302/1986, de 28 de junio

Esta legislación básica del Estado establece la necesidad de someter a evaluación de impacto ambiental diferentes proyectos que recoge en sus Anexos. Entre los proyectos relacionados están: las "Primeras repoblaciones cuando entrañen riesgos de graves transformaciones ecológicas negativas". El RD.1131/1988 matizaría que se entiende por tales. Así, entre los casos que suponen que supondrían una transformación ecológica negativa se incluiría "la utilización de especies no incluidas en las escalas sucesionales naturales de la vegetación correspondiente a la estación a repoblar".

- RDL 1/2008, de 11 de enero, texto refundido de la ley de impacto ambiental de proyectos

En esta norma, se considera el mismo criterio de la legislación de 1986, aunque se le acota a que la superficie repoblada tenga una cierta extensión. Así, se indica que deberán someterse a evaluación a evaluación ambiental "las primeras repoblaciones forestales de más de 50 ha, cuando entrañen riesgo de graves transformaciones ecológicas negativas". La transformación ecológica negativa debe entenderse en los mismos términos de la norma de 1986. Además, se



introducen otros criterios que hacen referencia a la singularidad del espacio donde va a realizarse el proyecto.

- Ley 21/2013 y RD 445/2023

Desaparece el criterio, enunciado en 1986, de las graves transformaciones ecológicas negativas y se establecen criterios de superficie, de cambio de uso de suelo y de singularidad del espacio afectado para determinar si los proyectos de repoblación forestal deben someterse a evaluación ambiental.

5. Discusión

La valoración del impacto ecológico de la repoblación forestal a través del estudio de la idoneidad de las especies elegidas para la repoblación forestal, era un criterio muy asumido, dado que la correcta elección de la especie se consideraba que era la garante de la estabilidad de la masa, es decir, de su adaptación a las condiciones de la estación (MONTERO DE BURGOS et al., 1981). Para la evaluación de la idoneidad de las especies propuestas en el PNRF_1976 se utilizaron las directrices dictadas por Ceballos, primero en el Plan General de Repoblación de 1939 (CEBALLOS y XIMÉNEZ DE EMBÚN, 1939), y posteriormente en su publicación sobre las series de regresión (CEBALLOS, 1943). Entre ambas publicaciones se daban las pautas de la forma de proceder: "se trata de actuar exclusivamente en sentido progresivo. El Plan General de Repoblación tiene como fines fundamentales: 1. Detener la regresión. 2. Reanudar la marcha en sentido ascendente, tanto en las actuales masas arbóreas como en los montes bajos, matorrales y superficies rasas; provocando en estos casos, por artificiales medios, la formación de una cubierta arbórea; es decir que tratamos de realizar con un salto lo que naturalmente sólo sería factible a paso lento" (CEBALLOS y XIMÉNEZ DE EMBÚN, 1939). Más adelante complementa este aspecto: "si en un monte llegamos a conocer la situación que corresponde a su actual aspecto, en la escala de su natural evolución, nuestro interés debe cifrarse enseguida en identificar las plantas que allí existan propias de las etapas superiores (edificadoras) para protegerlas; las que sean típicas del momento actual (conservadoras) para utilizarlas debidamente, y las que pertenezcan a etapas inferiores (destructoras) para poner freno a su invasión" (CEBALLOS y XIMÉNEZ DE EMBÚN, 1939). Con la publicación de las series de regresión ya se tenían todos los elementos para poder realizar la evaluación de la idoneidad de las especies propuestas en el PNRF_1976. Como el propio autor reconocía, estos modelos en serie representaban un ejercicio de síntesis de uno de los posibles caminos que podía tener la sucesión vegetal (CEBALLOS, 1943): "el asunto no es tan sencillo como a primera vista parece, pues es muy frecuente el caso en que la masa principal, de origen, consista en una mezcla de dos o más especies lo que supone una gran complejidad en las formas derivadas. Además, para montes de una sola y determinada especie arbórea puede haber gran diversidad de formas y aspectos, representativos todos del mismo momento de la evolución, siendo este polimorfismo tanto o más acentuado cuanto mayor sea la plasticidad de la especie principal". De estas limitaciones de los modelos en serie ya se era consciente, como indicó RUIZ DE LA TORRE (1976): "[los modelos en serie responden] a una interpretación holística de la sucesión que, basándose en los cambios en la diversidad, productividad, biomasa o eficiencia en el reciclado de nutrientes, plantean esquemas generales de la sucesión predecibles y dirigidos hacia el clímax único de Clements". Las bases científicas de estas teorías de Ceballos han sido ampliamente estudiadas por otros autores (GARCÍA VIÑAS et al., 2017). Frente a estos modelos en serie, hoy en día, se



postula una interpretación reduccionista que entiende la sucesión como algo impredecible, consecuencia de la interacción de cada una de las especies con su entorno biótico y abiótico, en el que las perturbaciones y los fenómenos estocásticos desarrollan un papel determinante y en el que se pueden presentar equilibrios múltiples en función de las condiciones iniciales y la heterogeneidad ambiental (ZAVALA, 2003; WALTER, 2005). Es necesario indicar que en los años que se elaboró el PNRF_1976 no se disponía de otros trabajos sobre la dinámica vegetal de carácter aplicados que pudieran implementarse. Precisamente, de la aplicación de las series de regresión de Ceballos en el PNRF_1976 surgió la necesidad de completarlas y del encargo realizado a Rivas Martínez para la publicación de sus series de vegetación (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987). Aunque el ICONA era consciente de las limitaciones de la metodología desarrollada consideraba que era suficiente para hacerse una idea global sobre el impacto ecológico del plan: "Tal y como está planteado el análisis a través de las escalas de regresión climática de Ceballos, con algunas modificaciones, la precisión del estudio no puede ser grande, pero si suficiente para formar un juicio global sobre el impacto ecológico de las repoblaciones, así como llevar este juicio a Regiones, provincia, Nares y especies en el que, puede aparecer el concepto "dudoso" que requerirá un análisis concreto del conjunto de datos del Plan que así aparezcan calificados" (ICONA, 1978).

Del análisis de las etapas de regresión en las que se encuentran las superficies a repoblar, cabe destacar que la etapa II de regresión, bosque claro o bosque con restos de frondosas, es la que presenta mayores posibilidades restauradoras. En ella es más asequible la consecución del bosque denso de frondosas, el bosque aclarado o el bosque mezclado, como así se indica en el informe sobre el plan realizado por el ICONA (1987a). En ella, la utilización del pino no sería recomendable. En la etapa III, bosque sin resto de frondosas o etapa de pinares, se suscitó una interpretación por parte del propio ICONA (1987a): "En etapa III cabe el pinar de calidad con introducción de frondosas como sotobosque, y como forma de hacer evolucionar más rápidamente el bosque de frondosas. En esta situación está el 58,4% del territorio lo que implica ampliar posibilidades de evolución ecológica en relativa proximidad de estados paraclimáticos" (ICONA, 1987a). Según estas recomendaciones, la especie de pino más versátil sería *Pinus pinaster* cuyo uso tendría un efecto positivo en 6 series de regresión, seguido de *Pinus pinea*, *P. nigra* y *P. sylvestris* que lo serían en 3. *Pinus halepensis* y *P. uncinata* lo serían tan solo en una. Garantizar el uso correcto de los pinos en esta etapa fue un elemento que conllevó una profunda reflexión, habida cuenta de la fuerte crítica que despertó su uso mayoritario en el periodo entre 1940 y 1980 (CASTROVIEJO et al., 1985). Esta reflexión la propiciaba el propio plan al reconocer que el uso de los pinos iba a ser mayoritario, como lo fue en el periodo anterior, "La situación actual es que cerca del 90% del territorio, [etapas III, IV y V de regresión], no admite otra solución restauradora que a través del pinar que por otra parte acorta plazos y permiten rentabilidades intercalares. En esto, España no resulta una excepción, sino que, por el contrario, en todos los países del mundo las reforestaciones, se hacen en una elevada proporción mediante coníferas" (ICONA, 1987a). Además de reconocer el uso mayoritario de los pinos autóctonos como especies principales de la restauración en esta etapa, el ICONA también asumió que se debía cambiar la estructura de las masas que se debían crear a tenor de las críticas recibidas por la composición de las masas creadas en la etapa anterior (GONZÁLEZ VÁZQUEZ, 1950), el modelo de restauración que se planteó



desde comienzos del siglo XX (MADARIAGA, 1909) y las reflexiones realizadas en los años 70 en el seno del ICONA de cómo debía ser el modelo de restauración forestal en la región mediterránea (MATEO-SAGASTA, 1979). Así, se indica: “En casos de repoblación con coníferas es prácticamente inevitable la creación inicial de masas coetáneas y monoespecíficas si bien deben evitarse las acciones masivas que acentúan estas características que no son positivas desde el punto de vista ecológico. Ello implica que se ha de procurar alcanzar la mayor variedad posible aprovechando la diversidad edáfica existente y escalonar la coetaneidad inicialmente en las plantaciones originales y mediante tratamientos selvícolas, más tarde” (ICONA, 1987a). De la misma manera que en la reflexión anterior, se insiste en el carácter transitorio que debían tener estas masas de pinares, como ya indicaba Ceballos en la redacción del Plan General de Repoblación Forestal de 1939 (XIMÉNEZ DE EMBÚN y CEBALLOS, 1939): “En todo caso, este tipo de repoblación ha de considerarse, deseablemente, como etapa transitoria, de mayor o menor duración para alcanzar el bosque de frondosas, mezclado o no. Por consiguiente, y siempre que el suelo lo permita, deben tomarse las medidas técnicas para estimular esta evolución, entre ellos la siembra de la bellota correspondiente a la especie climax, pese a que su desarrollo inicial pueda ser deficitario. Además, y desde el punto de vista práctico, es conveniente el que la etapa de transición permita un cierto grado de rentabilidad, (que suele requerir el uso de las coníferas) lo que resulta indispensable en caso de montes de propiedad privada, que constituyen el 66 % de la propiedad forestal. Deben evitarse las repoblaciones que den tratamientos homogéneos a suelos y formaciones heterogéneos. Dentro de las limitadas alternativas que existan debe promoverse la máxima variedad posible. En general, la acción repobladora propiciada por el Estado, debe tener carácter restaurador y las repoblaciones de crecimiento rápido, especialmente si se trata de especies exóticas, deben relegarse a la iniciativa privada. Aun así, debe regularse el empleo masivo de especies exóticas en la Ley de Montes en ley especial a efectos. En la medida que la calidad de los suelos lo permita el Estado debe promover el conseguir montes de frondosas de carácter paraclimático pudiendo ser válidas las masas, más o menos puras, de frondosas, el bosque aclarado o el bosque mezclado, aunque deben prescribirse los descensos en calidad biológica. Son admisibles, ecológicamente, las comunidades permanentes de pinos. Es necesario para promover unidad política de gestión en las diversas CC.AA. respecto al sector forestal, en general, y en las repoblaciones, en particular y establecer una política de Estado, a largo plazo, a nivel parlamentario, con el fin de que la repoblación forestal, obre y puente entre generaciones, quede al margen de los intereses políticos, y puede continuar, con las mismas bases económicas, técnicas y políticas, pese a un cambio de partido gobernante. Debe resolverse, mediante ensayos e investigación, el problema de la preparación de suelos para repoblar, de modo que, en todo caso, las preparaciones sean ecológicamente asumibles” (ICONA, 1987a). De la restauración de los terrenos que presentan una vegetación que se corresponde con las etapas IV y V, el ICONA (1987) hacía la siguiente interpretación: “En la fase 4 sólo cabe el pinar (26,31%) y en la 5 probablemente habrá que conformarse con restaurar el matorral, o tener un pinar de mala calidad. En esta fase está el 6,37 % del territorio. Consecuentemente puede decirse en las acciones reestructuradoras que propicien el bosque autóctono a plazo relativamente corto tiene posibilidades limitadas. Por esa misma razón, y en principio, estas posibilidades deben aprovecharse al máximo razonable” (ICONA, 1987a).



Sobre la evolución de los criterios y métodos utilizados para la evaluación ecológica de las repoblaciones forestales, la aplicación de las series de vegetación de RIVAS-MARTÍNEZ (1987) fue muy limitada. La excesiva subdivisión en los bosques óptimos de una misma especie dificultó, entre otros aspectos, la utilidad de esta publicación para los trabajos de repoblación forestal. A esta limitación hay que añadir otra que hace referencia a la diversa interpretación de las especies indicadoras de cada una de las etapas de la sucesión vegetal. Este hecho se pone de relieve al comparar las series propuestas por CEBALLOS (1943) y colaboradores con las descritas por RIVAS-MARTÍNEZ (1987). Así, para las especies *Quercus petraea* y *Q. pubescens* para las que RIVAS MARTÍNEZ (1987) solo describe una serie de vegetación, la diferencia en las especies indicadoras de cada etapa sucesional es evidente con las propuestas por Ceballos y colaboradores (Tabla 10).

Tabla 10. Etapas sucesionales y especies indicadoras de cada una de ellas según Ceballos (1943) y Rivas-Martínez (1987) para los bosques óptimos de *Quercus petraea* y *Quercus pubescens*. La nomenclatura de las especies ha sido adaptada a la actual según la base de datos Anthos.

Series de regresión		Ceballos (1943)		Series de vegetación		Rivas-Martínez (1987)	
I	Bosque óptimo. Bosque denso	<i>Quercus petraea</i>	<i>Q. pubescens</i>			<i>Q. petraea</i>	<i>Q. pubescens</i>
II	Bosque aclarado con abundante presencia de arbustos	<i>Acer opalus</i> , <i>Tilia platyphyllos</i> , <i>Prunus mahaleb</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Amelanchier ovalis</i> , <i>Sorbus aria</i> , <i>Sorbus torminalis</i> , <i>Prunus avium</i> , <i>Rhamnus cathartica</i>	I	Bosque	<i>Quercus petraea</i> , <i>Lathyrus linifolius</i> , <i>Melampyrum pratense</i> , <i>Teucrium scorodonia</i>	<i>Quercus pubescens</i> , <i>Acer opalus</i> , <i>Primula veris</i> subsp. <i>columnae</i> , <i>Helleborus foetidus</i>
	Sotobosque abundante leguminosas	<i>Coronilla emerus</i> , <i>Cytisophyllum sessilifolium</i> , <i>Daphne laureola</i> , <i>Clematis flammula</i> , <i>Lonicera etrusca</i>	<i>Cotoneaster tomentosa</i> , <i>Lonicera xylosteum</i>				
III	Invasión matorral heliófilo	<i>Buxus sempervirens</i> , <i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Buxus sempervirens</i>	II	Matorral denso	<i>Cytisus scoparius</i> , <i>Prunella grandiflora</i> , <i>Deschampsia flexuosa</i> , <i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Buxus sempervirens</i> , <i>Amelanchier ovalis</i> , <i>Viburnum lantana</i> , <i>Crataegus monogyna</i>
	Etapas de pinares	<i>Pinus sylvestris</i> , <i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus nigra</i> , <i>Pinus sylvestris</i>				
	Invasión matorral colonizador. Ericáceas y Cistáceas	<i>Cistus monspeliensis</i> , <i>Calluna vulgaris</i>	<i>Genista hispánica</i> , <i>Genista horrida</i>				
IV	Matorral avanzado estado de degradación. Plantas espinosas y predominio labiadas	<i>Lavandula vera</i> , <i>Thymus vulgaris</i> , <i>Genista scorpius</i> , <i>Erinacea anthyllis</i> , <i>Fumana procumbens</i> , <i>Aphyllantes monspeliensis</i>	<i>Satureja montana</i> , <i>Ononis fruticosa</i> , <i>Teucrium pirenaicum</i> , <i>Lavandula angustifolia</i> , <i>Onobrychis saxatilis</i> , <i>Berberis vulgaris</i>	III	Matorral degradado	<i>Calluna vulgaris</i> , <i>Genista pilosa</i> , <i>Serratula tinctoria</i> , <i>Potentilla erecta</i>	<i>Aphyllantes monspeliensis</i> , <i>Lavandula angustifolia</i> subsp. <i>pyrenaica</i> , <i>Thymus fontqueri</i> , <i>Genista scorpius</i>
V	Herbazales del último	<i>Teucrium polium</i>		IV	Pastizales	<i>Festuca rubra</i>	<i>Avenula pratensis</i>



	estado de regresión	<i>Plantago</i> spp., <i>Scierantus</i> sp p.				<i>Cruciata glabra</i> subsp. <i>glabra</i> , <i>Danthonia decumbens</i>	subsp. <i>ibérica</i> , <i>Dichanthium ischaemum</i> , <i>Koeleria vallesiana</i>
	Seudoestepa de gramíneas	<i>Bromus</i> spp., <i>Koeleria</i> spp., <i>Festuca</i> spp., <i>Brachypodium</i> spp.	<i>Nardus</i> spp., <i>Agrostis</i> spp.				
VI	Desierto						

Esta disparidad en la propuesta de especies indicadoras, al igual que la distribución de las especies de cabecera por cada unidad biogeográfica, puede explicarse por la minusvaloración que hace RIVAS-MARTÍNEZ (1987) de la distribución de algunas de las especies, como ponen en evidencia GARCÍA VIÑAS et al. (2021). En relación a las tablas de juicio ecológicas propuestas por RIVAS-MARTÍNEZ (1987) su aplicación también fue muy limitada. Las razones para ello fue la premisa de que este juicio ecológico respondía a los casos en que se quisiera repoblar sobre suelos evolucionados, situación a la que no respondían la mayoría de las repoblaciones, y del sesgo del autor en considerar progresivo solo el uso de cuatro pinos autóctonos en el 33% de las series en las que su juicio biológico era posible.

La implementación de las circulares redactadas por el ICONA utilizaba el mismo criterio expuesto en la evaluación ecológica del PNRF_1976 con el llamado impacto de la naturalidad. No obstante, presentaba un matiz diferente al proponer para su cálculo el esquema de progresión-regresión elaborado por MONTERO DE BURGOS (1987). Este esquema respondía más al concepto de niveles de madurez de la vegetación que el de etapas de una serie de regresión. La aplicación de estas directrices para la estimación de los impactos ambientales de los proyectos de repoblación apenas duraría 10 años. Hay que tener en cuenta que las transferencias de las competencias en materia de conservación de la naturaleza entre el Estado y las CC.AA. habían finalizado en 1984, por lo que estas circulares solo eran de aplicación para los proyectos elaborados por el Estado o financiados por el mismo, como eran los que se realizaron al amparo de los convenios de hidrología suscritos por el Estado y las CC.AA. (COZAR et al., 2019).

Con la entrada en vigor del RDL.1302/1986 sobre evaluación de impacto ambiental, la valoración del impacto ecológico de los proyectos de repoblación se ciñó a los casos recogidos en la normativa y los estudios se elaboraron según las directrices o recomendaciones elaboradas desde el órgano ambiental (GONZÁLEZ ALONSO, 1990). Atendiendo a lo dispuesto en el reglamento de esta norma de 1988, sobre la interpretación del concepto de graves "transformaciones ecológicas negativas", queda claro que el criterio utilizado para la valoración ecológica de las especies propuestas en el PNRF_1976 seguía vigente. Es más, en la Guía metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental relativo a los proyectos de repoblación forestal se valora las posibles especies a elegir en el proyecto con esta escala de incidencia negativa creciente (GONZÁLEZ ALONSO, 1990): "1. Introducción de especies autóctonas que suponen avance en la sucesión hacia la clímax o pertenece a ella, 2. Introducción de especies autóctonas que están en la misma etapa serial que las existentes en la zona, antes de hacer la repoblación y 3. Introducción de especies autóctonas que suponen un retroceso en la etapa serial". Se puede decir que estos criterios permanecieron vigentes hasta la reforma legislativa del año 2013 en el que desaparece el concepto, y por tanto su interpretación, de graves transformaciones ecológicas negativas. A partir de esa fecha los proyectos de repoblación que deben someterse a evaluación ambiental



responden a criterios de superficie, cambio de uso de suelo o singularidad del espacio afectado. Por tanto, la vigencia de los criterios utilizados para la evaluación ecológica del PNRF_1976 se puede decir que se mantuvieron durante cerca de 40 años.

6. Conclusiones

Del análisis realizado de la evaluación ecológica del PNRF_1976 recogida en los documentos consultados del archivo del Fondo Documental del Monte se puede concluir:

1. La primera evaluación ecológica en el ámbito de la planificación forestal se realizó con el Plan Nacional de Repoblación Forestal de 1976
2. Los criterios utilizados para la evaluación ecológica de las especies propuestas en el Plan se basaban en la adecuación de la especie a la sucesión natural de la estación a repoblar, según el estado actual de regresión de la vegetación y el bosque óptimo esperable en la misma.
3. Las directrices recogidas en el Plan General de Repoblación Forestal de 1939 sobre las especies a utilizar y la publicación de Luis Ceballos sobre sus series de regresión constituyeron el soporte científico de este proceso de evaluación.
4. De la evaluación ecológica del Plan se determinó que el 49% de la superficie a repoblar tenía un juicio de aceptable por la especie propuesta y un 48% de la superficie tenía el mismo juicio por el procedimiento de preparación del suelo elegido.
5. Los criterios y metodologías utilizados, con posterioridad a la evaluación ecológica del Plan, para valorar el impacto ecológico o ambiental de los proyectos de repoblación se han basado en el criterio de adecuación de la especie a la serie de la sucesión natural de la vegetación de la estación hasta el año 2013.

7. Agradecimientos

Este estudio no hubiera sido posible sin la colaboración de todas las personas que trabajan en el Fondo Documental del Monte, desde Javier Pablo Chico, Jefe de Servicio de Bienes y Patrimonio Forestal, a todas las documentalistas que han facilitado los documentos solicitados: Sonia, Silvia, Almudena, Nuria y Eugenia. A todas ellas muchas gracias.

8. Bibliografía

- CASTROVIEJO, S.; GARCÍA-DORY, MA.; MARTÍNEZ-VICENTE, S.; PRIETO, F.; 1985. Política forestal en España (1940-1985) ¿Producción o conservación?. *Quercus* 19, 5-30.
- CEBALLOS, L.; 1943. Síntesis de los aspectos de vegetación en los montes españoles. *Euclides* 35, 3-14.
- COZAR, A.; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, L.; DEL PALACIO, E.; 2019. Restauración Hidrológico-Forestal en España en las Comunidades Autónomas en colaboración con el Estado (1985-2010): balance y futuro marco de actuación. *Cuad Soc Esp Cien For* 45(1), 11-24.
- GARCÍA-VIÑAS, JI, LÓPEZ LEIVA, C.; GASTÓN, A.; 2017. D. Luis Ceballos y Fernández de Córdoba y las bases geobotánicas del Plan Nacional de Repoblaciones de 1939. En: PEMÁN, J.; IRIARTE, I.; LARIO, FJ. (eds.). La restauración forestal de España: 75 años de una ilusión. Ministerio de Agricultura y Pesca Alimentación y Medio Ambiente. 77-96. Madrid.
- GARCÍA VIÑAS, J.; GASTÓN GONZÁLEZ, A.; AROCA FERNÁNDEZ, P.; GOICOLEA



- MARÍN, T.; GÓMEZ SANZ, V.; 2021. La descripción de la cubierta vegetal en los proyectos de repoblación forestal. En: PEMÁN, J.; NAVARRO-CERRILLO, RM.; PRADA, A.; SERRADA, R. (eds.). Bases técnicas y ecológicas del proyecto de repoblación forestal. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 196-234. Madrid.
- GONZÁLEZ VÁZQUEZ, E.; 1950. Las repoblaciones forestales de España y distintos tipos de repoblaciones forestales. En: INSTITUTO DE INGENIEROS CIVILES DE ESPAÑA (ed.). II Congreso Nacional de Ingeniería. Tomo IV. 117-26 Madrid.
- ICONA; 1978. Propuesta de tratamiento del Plan Nacional de Repoblación Forestal a efectos de sus repercusiones ecológicas. Fondo Documental del Monte, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Caja 1.
- ICONA; 1987a. Anexo AR-3. Información estadística del Plan Nacional de Repoblación forestal 1974. Series y Áreas de regresión Vegetal de España. Fondo Documental del Monte, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Caja 2.
- ICONA. 1987b. Circular 1/1987. Planteamiento y cuestionario de evaluación de impacto ecológico. ICONA. Madrid.
- ICONA. 1989. Circular 1/1989. Estimación de posibles impactos ambientales de las restauraciones de la cubierta vegetal. ICONA. Madrid.
- INE; 2024. Relación de Comunidades Autónomas y ciudades autónomas con sus códigos. https://www.ine.es/daco/daco42/codmun/cod_ccaa.htm. Consultado 13 de noviembre de 2024.
- MADARIAGA, JA.; 1909. Repoblación forestal. Medios de dar valor a eriales y terrenos pobres. Imprenta Alemana. Madrid.
- MATEO-SAGASTA, J.; 1979. Repoblación forestal del área mediterránea. *Montes* 194, 351-58.
- MONTERO DE BURGOS, JL.; GONZÁLEZ REBOLLAR, JL.; GARCÍA SALMERÓN, J.; SERRADA HIERRO, R.; 1981. Restauración de espacios naturales degradados. Forestación y Reforestación (I). En: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (ed.). Tratado del Medio Natural. Tomo IV. 57-114 Madrid.
- MONTERO DE BURGOS, JL.; 1987. La regresión vegetal y la restauración forestal. *Bol Esta Cent Ecol* 31, 5-22.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España. ICONA. 268. Madrid.
- RUIZ DE LA TORRE, J.; 1990. Memoria General del Mapa Forestal de España (1:200.000). Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. 191. Madrid.
- XIMÉNEZ DE EMBÚN OSEÑALDE, J.; CEBALLOS, L.; 1939. Plan General para la Repoblación Forestal de España. En: OAPN (ed.). Tres trabajos forestales. 1996. 431-45. Madrid.
- ZAVALA, M.A.; 2003. Dinámica y sucesión en los bosques mediterráneos. Modelos teóricos e implicaciones para la silvicultura. En: REY, JM.; ESPIGARES, T.; NICOLAU, J. (eds.). Restauración de Ecosistemas mediterráneos. Universidad de Alcalá de Henares. 43-64. Madrid.
- WALKER L.R.; 2005. Margalef y la sucesión ecológica. *Ecosistemas* 2005/1 Disponible en: <http://www.revistaecosistemas.net/>.