

EVALUACIÓN BIOGEOGRÁFICA A PARTIR DEL MÉTODO LANBIOEVA DE CINCO POBLACIONES DEL BOSQUE MEDITERRANEO CON PALMAS (*Jubaea chilensis*) DE CHILE*

BIOGEOGRAPHIC EVALUATION BASED ON LANBIOEVA METHOD FOR FIVE POPULATIONS OF MEDITERRANEAN FOREST WITH PALMS (*JUBAEA CHILENSIS*) FROM CHILE

Pedro Lozano¹, David Gómez², Carolina Santelices³ y Bryan Lobos³

¹ Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología de la UPV/EHU. pedroiose.lozano@ehu.es

² Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional de la Universidad de Sevilla. davidcristel@gmail.com

³ Departamento de Ingeniería Geográfica de la Universidad de Santiago de Chile. karitosantelices@gmail.com; bryan.lobos@usach.cl

RESUMEN

El presente artículo se basa en un trabajo de investigación desarrollado desde hace más de 25 años y que persigue consolidar un método de inventariación y valoración biogeográfica de diferentes paisajes vegetales a escala global. Hasta la fecha se ha ido aplicando a diferentes ecosistemas ubicados dentro de la Península Ibérica, Escandinavia, Balcanes, Chile, Nicaragua, Brasil, etc. Como consecuencia de una estancia de investigación en 2008 se registró la puntuación más alta aplicando el método a una formación concreta, el bosque mediterráneo con palma, de Chile. El presente artículo se centra, expone y analiza los resultados obtenidos en cinco poblaciones de esta misma formación pero ubicadas en sus límites septentrional, meridional y otra situada en el centro de su área de distribución. Pretende diagnosticar dicha formación de manera global y ofrecer pautas para su correcta gestión y ordenación. La metodología se basa en un inventariado sistemático de diferentes parcelas junto a una valoración basada en criterios naturales, territoriales, estructurales, culturales, de manejo, riesgos, etc. Los resultados vuelven a constatar altos valores generales fundamentalmente para los situados en la zona de Valparaíso y Viña del Mar. El resto muestra puntuaciones muy similares a las registradas en los distintos ámbitos de estudio.

PALABRAS CLAVE: Valoración biogeográfica, *Jubaea chilensis*, LANBIOEVA, INATFOR y PRICON.

ABSTRACT

This paper is based on a research work developed over 25 years that aims to consolidate a method for making biogeographical inventories and evaluations of vegetal landscapes in mid and high latitudes. To date, the method has been applied to different ecosystems within the Iberian Peninsula, Scandinavia, Balkans, Chile, Nicaragua, and Brazil. As consequence of a research stay in 2008, the highest score by applying the method to a specific formation, the Mediterranean forest with Chilean Palm, was recorded. This article focuses, exposes and analyzes the overall results obtained in the area of five populations located among their northernmost and southernmost area of distribution limit. Moreover, this paper expects to make a diagnosis about these formations in a global sense and it also provides a guideline in order to ensure its management and planning in a correct way. The methodology is based on a systematic inventory of different units along with an assessment based on natural, territorial, cultural, management and risks criteria. The results again confirm general values which, however, in this case do not reach the registered in the area of Valparaiso and Viña del Mar. However, criteria such as the territorial or mesological are still counting on big scores.

KEY WORDS: biogeographical evaluation, *Jubaea chilensis*, LANBIOEVA, INATFOR & PRICON.

1. Introducción

Uno de los objetivos básicos de la Geografía y, como disciplina de la misma; la Biogeografía, debe ser generar los conocimientos, herramientas metodológicas y resultados necesarios que aporten a la sociedad, no sólo conocimiento, sino respuestas concretas que vayan a corregir las debilidades o amenazas que muestran los recursos territoriales o, en su caso, otras medidas que intenten seguir aprovechando las fortalezas y oportunidades.

* Datos procesamiento artículo
 Recibido: 18 de noviembre de 2016
 Revisado: 03 de enero de 2017
 Aceptado final: 11 de enero de 2017

En los últimos siglos se asiste a una reducción drástica de determinados ecosistemas y, junto a ellos, uno de los mayores problemas ambientales; la reducción de la diversidad a escala planetaria y la extinción de especies a un ritmo mucho más elevado que el constatado hasta la aparición de nuestra especie (Diamond, 2006). Frente a los evidentes peligros que pueden resultarse de un crecimiento económico ilimitado, hace falta generar protocolos de análisis, evaluación y diagnóstico ambiental que aporten un necesario cambio de paradigma hacia políticas territoriales, económicas, sociales y ambientales mucho más equilibradas y basadas en la verdadera capacidad de los ecosistemas de generar recursos, por su puesto limitados y que, por lo tanto, se trata de planificar y gestionar adecuadamente (MC Neill, 2000).

Conscientes de esas necesidades, desde hace más de 25 años se ha trabajado, a partir de distintos proyectos de investigación, en la línea de generar una herramienta potente y científicamente robusta que permita inventariar, analizar, diagnosticar, evaluar y realizar las propuestas necesarias para la correcta gestión de diferentes paisajes, unidades ambientales o ecosistemas. Dicha propuesta se resume bajo el acrónimo LANBIOEVA (*Landscape Biogeographical Evaluation*) y se ha ensayado en diferentes ámbitos territoriales europeos (Península Ibérica, Balcanes, Península Escandinava...), centro-sudamericanos (Nicaragua, Brasil, Región Mediterránea de Chile, Patagonia...) y, en la actualidad africanos (Marruecos) (Cadiñanos y Meaza, 1998a; Cadiñanos y Meaza, 1998b; Cadiñanos y Meaza, 2000; Cadiñanos, Meaza y Lozano, 2002; Cadiñanos *et al.*, 2002; Meaza, Cadiñanos y Lozano, 2006; Lozano *et al.*, 2007; Lozano y Cadiñanos, 2009; Cadiñanos, Lozano y Quintanilla, 2011; Lozano *et al.*, 2013; Sagastibeltza, Lozano y Herrero, 2014; Lozano *et al.*, 2015; Quintanilla y Lozano, 2016).

Frecuentemente, los estudios para evaluar un determinado ecosistema se han centrado en ejercicios científicos relativamente complejos y difíciles de interpretar y utilizar por el gestor que, a la vista de las características físicas, ambientales, mesológicas, culturales, patrimoniales, perceptuales, etc., debe poner en marcha los preceptivos planes para la ordenación y gestión de los paisajes y territorios, fundamentalmente los de dominante natural. De ahí que sean altamente interesantes las aproximaciones metodológicas que ofrezcan al mencionado gestor una herramienta operativa para la toma responsable de decisiones (Strijker, Sijtsma y Wiersma, 2000; Debinski, Ray y Saveraid, 2001) y, sobre todo, las que ofrezcan una visión transversal que combine cuestiones relacionadas con los valores naturales intrínsecos de las unidades de paisaje con aquellas otras ligadas a los procesos ecológicos y con las que atañen a los aspectos culturales y de manejo del territorio.

En 2008 y, como consecuencia de una estancia de investigación, dos equipos, uno chileno y otro español, dieron lugar a la obtención de inventarios de distintos paisajes vegetales característicos de la región mediterránea chilena. El objetivo general era poner en marcha el método de inventariado definido por el equipo español pero, fundamentalmente, evaluar diferentes paisajes vegetales para comprobar la validez y robustez de la aplicación del método LANBIOEVA fuera de otros ámbitos donde ya se había aplicado (Península Ibérica, Nicaragua, Península Escandinava, Balcanes, Patagonia...) y con el objetivo máximo de servir para la planificación y gestión de estos paisajes. Por falta del tiempo necesario, en aquella ocasión no se pudieron realizar inventarios sistemáticos y se optó por un inventariado selectivo centrado en parcelas muy concretas que suponían una buena representación de la vegetación que se pretendía evaluar. La descripción y caracterización de estas formaciones ya fue abordada en un anterior trabajo (Quintanilla *et al.*, 2012) de manera que no es el objetivo del presente artículo.

En la fase de valoración uno de aquellos paisajes obtuvo una evaluación muy superior, no sólo a la registrada por el resto de los paisajes vegetales de la región mediterránea chilena, sino de todos los ámbitos donde se había inventariado y valorado con anterioridad. Dicho trabajo dio lugar a una publicación en forma de artículo (Lozano *et al.*, 2015). Debido a dichos resultados, en 2014 se postuló un proyecto de investigación titulado: Caracterización y Análisis, dinámica y Valoración Biogeográfica de la palma chilena *Jubaea chilensis* (Moll) Baillon en el bosque esclerófilo y fragmentado de Chile. Este proyecto es financiado por la DICYT de la Universidad de Santiago de Chile y el MECESUP del Ministerio de Educación chileno. Dentro del primer gran objetivo a cumplir se determinó la necesidad de un inventariado sistemático, estratificado y aleatorio que nos diera garantías de una evaluación biogeográfica completa y objetiva. Además, nos propusimos realizar este ejercicio en varias poblaciones de esta formación que se distribuyeran a lo largo de su área, fundamentalmente teniendo en cuenta sus límites de distribución. Dentro de este artículo se exponen los resultados del inventariado y la evaluación de cada una de las parcelas investigadas dentro de cinco ámbitos que se sitúan en los límites más septentrionales (Mina Durazno y Túnel las Palmas) del área de distribución del bosque mediterráneo esclerófilo de *Jubaea chilensis* (en adelante BMEJC), los límites más meridionales (Botalcura y Candelaria) y en su sector de distribución más céntrico (El Quiteño) (Fig. 1), lo que nos dará la valoración de sendos sininventarios modelo o representativos de este paisaje vegetal para cada uno de los cinco núcleos. Otro de los grandes objetivos persigue llamar la atención sobre el elevado valor biogeográfico de esta unidad que, en los sectores analizados, no cuenta con ningún tipo de protección y se presenta, en cambio, muy amenazada por labores mineras intensivas, incendios forestales intencionados, presiones

urbanísticas, y por otro tipo de impactos antrópicos en sectores donde, sin duda alguna, el BMEJC era la vegetación potencial hasta hace muy pocos años.

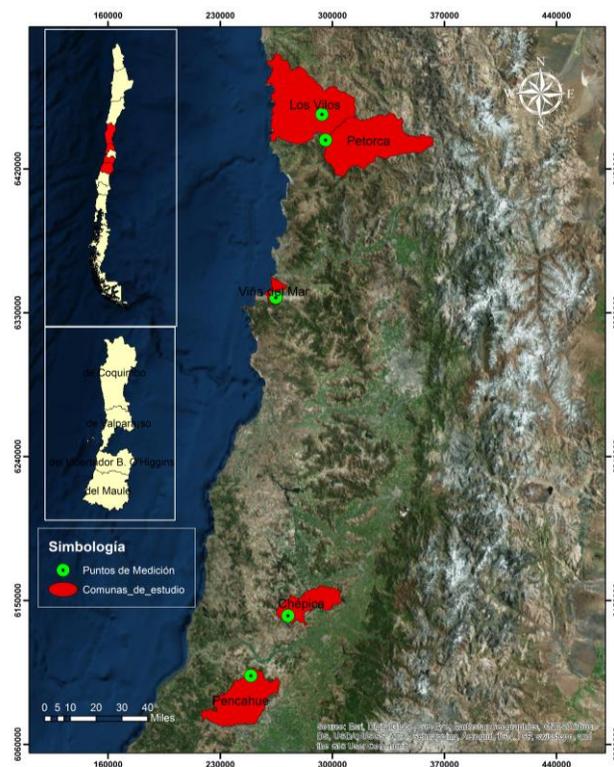


Figura 1. Localización de las cinco áreas de estudio y puntos de medición.

El presente artículo recoge los resultados de inventariar y valorar, durante más de 7 meses (año 2015) y de manera sistemática, una serie de paisajes forestales de BMEJC, ubicados dentro de los alrededores de los pagos: Mina El Durazno (Comuna Los Vilos), dentro de la Región de Coquimbo; Túnel Las Palmas (Comuna de Petorca) Región de Valparaíso; Quebrada El Quiteño (Viña del Mar) Región de Valparaíso; Candelaria (Comuna de Chépica) Región del Libertador Bernardo O'Higgins y Botalcura (Comuna Penco), dentro de la Región del Maule.

Las primeras dos ubicaciones presentan las mayores concentraciones de palmas chilenas dentro de su límite de distribución más septentrional. Se orientan hacia el sur, con altitudes que oscilan entre los 1050 y 1200 m.s.n.m. y en quebradas serranas angostas y con pendientes fuertes. Ambas presentan una red de drenaje que confluye en un solo curso de agua permanente. No obstante, las laderas, en ambos casos graníticas, muestran un escaso suelo y, por tanto, una clara xeritud durante buena parte del año.

La microcuenca o Quebrada El Quiteño, junto con la quebrada vecina de las Siete Hermanas, forman parte del Santuario de la Naturaleza Palmar El Salto, ubicado en los 33°03' S. y 71°32' W, en la Comuna de Viña del Mar, Chile Central. La microcuenca El Quiteño abarca una superficie de 166 ha. El Quiteño presenta las mayores concentraciones de palmas chilenas. Se orienta de sur a norte, con altitudes que oscilan entre los 90 y 250 m.s.n.m., es angosta y con pendientes fuertes. Presenta una red de drenaje que confluye en un solo curso de agua permanente que desemboca en el Estero Marga-Marga, que a su vez muestra una amplia variación de caudal estacional debido al régimen pluviométrico propio del clima mediterráneo, con precipitaciones concentradas en otoño e invierno. (Flores y Aguirre, 2008).

Por su parte, las dos localizaciones más meridionales también presentan las mayores concentraciones de palmas chilenas dentro de su límite de distribución más meridional. Cuentan con una orientación groseramente meridional aunque en el segundo núcleo, debido a que la pendiente es mínima, se puede hablar de una orientación hacia todos los vientos. Las altitudes oscilan entre los 250 y 450 m.s.n.m. Mientras la primera puede alcanzar unas 250 ha. la segunda muestra una extensión muy reducida de escasas 2 ha. La impresión es que esta última cuenta con muy pocos ejemplares de palmas que, en cualquier caso, pueden haber sido plantadas debido a que la actividad minera de hace dos décadas pudo acabar con la mayor parte

de las palmas que existían sobre la zona. Se establecen sobre sustratos cristalinos, de granitos y granodioritas y muestran unas pendientes moderadas.

La Palma Chilena (*Jubaea chilensis*) se configura como una planta endémica de Chile que alcanza unos 30 metros de alto y diámetros entre 0,8 y 1,1 m hasta 2 m. De fuste grueso, recto, cilíndrico y de corteza muy dura. Su estipete está revestido particularmente en su parte superior por escamas que corresponden a la base de los pecíolos endurecidos. Es una de las palmas más australes del mundo y puede vivir más de 150 años (Grau, 2004). Siglos atrás tuvo una amplia distribución en el centro del país y habría existido desde tiempos prehispanicos. (Gay, 1853).

Hoy día presenta una distribución estrecha y discontinua en cuencas y valles ribereños de cadenas costeras de Chile mediterráneo. Actualmente vive en comunidades de 11 subpoblaciones fragmentadas desde los 31° 15'S y 71° 35W por el norte, hasta los 35° 22'S y 71° 47'W, por el sur.

La reducción de su población se debe fundamentalmente a la cosecha casi completa que se ha hecho de su semilla para el consumo humano junto con su explotación para obtener miel, en los últimos 250 años. A ello se debería la presencia de formaciones con una estructura de población muy regular, casi coetánea y bastante longeva. También las palmas han disminuido por la eliminación de áreas boscosas con propósitos de habilitación de tierras para usos agrícolas y/o ganaderos, y, en general, la modificación que se ha ido haciendo del medio. La palma está considerada hoy en Chile en categoría de especie vulnerable y varios de sus hábitats no están adecuadamente protegidos.

Ha existido una fuerte disminución en el número de individuos de *Jubaea* en los últimos 500 años. Se estima que la población se ha visto reducida en alrededor de un 98%, desde 5 millones de árboles hasta solamente 124.000 (Donoso y Nyland, 2005).

Hasta ahora los estudios de las poblaciones de la palma chilena se han centrado sobre todo en análisis florísticos, estudios fitogeográficos o sobre su distribución poblacional. Sin embargo ahora se presenta una investigación con una herramienta de valoración biogeográfica que aúna características relacionadas con la parte ambiental o ecológica de los paisajes, pero también con su carga cultural. El propósito del presente trabajo es presentar los resultados de la aplicación del mencionado método a la evaluación de los paisajes vegetales de diferentes poblaciones del bosque mediterráneo chileno con palmas (*Jubaea chilensis*) repartidas por toda su área de distribución. El fin fundamental persigue denunciar el grado de desprotección de esta formación así como dar pautas generales para su correcta ordenación y gestión. Su contenido y funcionalidad práctica llevan aparejados los siguientes objetivos operativos:

- La integración de una visión que considere los múltiples atributos ambientales que conforman los paisajes del BMEJC a inventariar y valorar.
- La generación de protocolos de valoración biogeográfica que recojan diferentes aspectos como: geología, geomorfología, suelos, vegetación, fauna, usos del suelo, etc. dentro del territorio de estudio que nos ocupa.
- Valoraciones parciales que puedan ser tenidas en cuenta de forma sectorial atendiendo a los atributos o cuestiones que se consideren oportunas a la hora de planificar y gestionar estos espacios profundamente amenazados: valores naturales, culturales, mesológicos, amenazas, etc.
- La creación de un modelo metodológico de inventariación y evaluación, lo más sencillo posible, para que pueda ser desarrollado y aplicado en otros espacios.
- La experimentación del marco metodológico ya aplicado a ámbitos como la Península Ibérica, Península Escandinava, Patagonia, Península Balcánica, Nicaragua, Brasil, etc. en este caso en el ámbito mediterráneo chileno.

2. Metodología utilizada

Una de las principales vertientes de la Biogeografía Aplicada es, sin duda, la valorativa, que trata de constatar el estado actual de la vegetación para su evaluación cualitativa con fines, principalmente, conservacionistas. Desde esta perspectiva, es un importante instrumento en la Ordenación y Gestión Territorial, una herramienta fundamental para el conocimiento y la toma de decisiones respecto a la vegetación considerada como patrimonio natural y cultural. El análisis valorativo de la vegetación constituye, por otra parte, el punto de encuentro de especialistas provenientes de distintos campos del conocimiento - botánicos, ecólogos, geógrafos, ingenieros y otros técnicos y profesionales (Cadiñanos y Meaza, 1998a y 1998b), lo que hace deseable llegar a la elaboración de procedimientos consensuados y asumibles por la generalidad de los expertos.

2.1. Inventariado

En primer lugar se estableció el área de distribución de esta formación a partir de la lectura y consulta de distintas fuentes. En segundo lugar se realizó un proceloso trabajo de fotointerpretación de cada una de las poblaciones para lograr certificar cuales eran los mejores sectores a la hora de definir nuestras parcelas de estudio. Una vez establecidas las mejores poblaciones potenciales se realizó un primer trabajo de campo para estimar o desestimar lo que habíamos fotointerpretado. Una vez predefinidas las unidades y su ubicación, se estimó un número mínimo de inventarios diseminados con carácter estratificado y aleatorio por el SIG (ARCGIS.10). A su vez, el número de inventarios a realizar para cada una de las unidades, de cara a que de todos ellos se genere el sininventario tipo de esa unidad concreta, depende de los siguientes criterios:

- a) La superficie que cada paisaje forestal ocupa. Cuanto mayor es ésta mayor cantidad de inventarios le corresponden.
- b) Se tiene en cuenta, también, la cantidad de facies diferentes que puede presentar la unidad en cuestión. Cuanto mayor número de variantes mayor será el número de inventarios.
- c) El número de inventarios se ha determinado, también, atendiendo al número de especies nuevas que aparecían entre los inventarios correlativos. De esta manera, si entre un inventario y los dos siguientes no existía un número superior al 5% de plantas nuevas, se estimaba que ese número de inventarios era suficiente.

De esta manera, se han caracterizado y evaluado un total de 39 inventarios inéditos de 20 x 20 metros, realizados entre mayo y noviembre de 2015. En primer lugar y, para cada uno de los inventarios realizados, se obtienen los datos de localización e identificación del lugar (coordenadas UTM, topónimos, etc.), aspectos y rasgos geográficos y medioambientales generales (topográficos, litológicos, geomorfológicos, edáficos e hidrológicos), fotografías de la parcela, etc. A continuación se tomaban no sólo los habituales datos sobre todos los taxones de la flora vascular presentes, sino también de la flora fúngica y líquénica (hongos y líquenes) y la cobertura de las especies de la briofita (estrato muscinal), con indicación de la cobertura general para los musgos, líquenes, hojarasca y suelo desnudo y la cobertura de cada especie con el resto, con una escala de 6 clases (5: máximo, +: mínimo; + menos del 1% de cobertura, 1 entre el 1,1% y el 10%, 2 entre el 10,1% y el 25%, 3 entre el 25,1% y el 50%, 4 entre el 50,1% y el 75% y 5 entre el 75,1% y el 100%), por cada uno de los cuatro estratos en que dividimos convencionalmente las comunidades (estrato >5 m, estrato entre 4,9 y 1 m, estrato entre 0,9 y 0,5 m y estrato inferior <0,5 m) y la cobertura global. También se han anotado los datos necesarios para la localización e identificación del lugar de registro, las características geográficas (topográficas, litológicas, geomorfológicas, edáficas, hidrológicas, etc.), se han tomado las coordenadas, muestras y fotografías pertinentes, etc.

Además se han tomado una serie de datos imprescindibles para la valoración complementaria de las comunidades forestales. Así, la cobertura global y la riqueza por estratos (COBEST y RIQUEST), la diversidad de hábitats no desglosables (FORHAB), la superficie de la mancha homogénea (FORESP), la variedad dasonómica tipológica (FORFIS), y los valores culturales y etnográficos añadidos (FORCUL).

Con toda la información obtenida por cada uno de los inventarios dentro de cada población se confeccionaba el sininventario que, como se ha dicho anteriormente, responde a la caracterización media de la unidad estudiada. Los datos de cobertura, además, se obtienen a través de las medias de los datos registrados por cada especie en cada uno de los inventarios. Esta cuestión añade un mayor grado de objetividad a la formación final y, por tanto, al propio sininventario.

Como es fácil advertir, estos inventarios requieren más tiempo que los fitosociológicos o similares; ahora bien, una vez realizados, la información obtenida es mucho mayor, lo que permite su posterior utilización no sólo para la caracterización geobotánica de la zona en cuestión, sino también para reflejar su disposición estructural y biogeográfica, así como, en última instancia, para realizar la evaluación y gestión de la vegetación, fauna y paisaje.

2.2. Evaluación biogeográfica

En la Fig. 2 se pueden observar los diferentes criterios de valoración de forma gráfica.

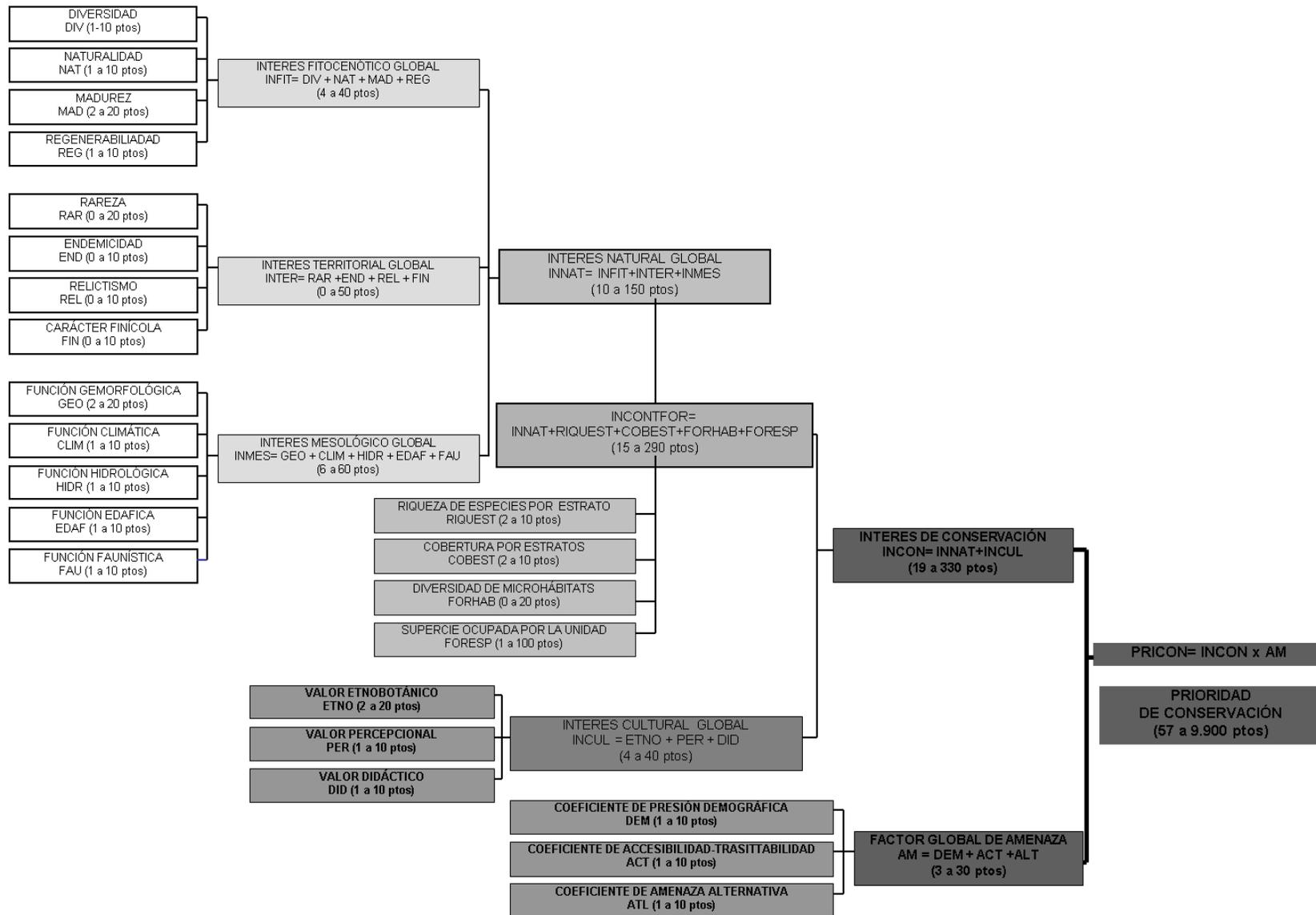


Figura 2. Esquema de la Evaluación biogeográfica.

La propuesta metodológica descansa en dos conceptos valorativos diferenciados que constituyen, al tiempo, eslabones estrechamente ligados del sistema operativo:

2.2.1. El Interés Natural Global (INNAT): Compuesto por tres tipos de criterios que, posteriormente se desarrollaran pero que abarcan el interés fitocenótico, el interés territorial global y el interés mesológico global.

2.2.1.1. Interés Fitocenótico Global (INFIT): Los criterios fitocenóticos estiman caracteres intrínsecos de la vegetación y del paisaje tales como la diversidad, naturalidad, madurez y regenerabilidad espontánea. Como consecuencia, la unidad valorada puede obtener un INFIT que puede variar entre 5 y 50 puntos siguiendo la siguiente fórmula:

$$\text{INFIT} = \text{DIV} (1 \text{ a } 10) + \text{NAT} (1 \text{ a } 10) + \text{MAD} (2 \text{ a } 20) + \text{REG} (1 \text{ a } 10).$$

2.2.1.2. Interés Territorial Global (INTER): Los criterios territoriales son bifactoriales -se aplican tanto a nivel de especie como de agrupación- y consideran los atributos de rareza, endemismo, relictismo y carácter finícola, tanto de los taxones presentes como de la propia formación o unidad de paisaje. Consecuencia de ello, la unidad valorada puede obtener un INTER que puede variar entre 5 y 50 puntos siguiendo la siguiente fórmula:

$$\text{INTER} = \text{RAR} (2 \text{ a } 20) + \text{END} (1 \text{ a } 10) + \text{REL} (1 \text{ a } 10) + \text{FIN} (1 \text{ a } 10).$$

2.2.1.3. Interés Mesológico Global (INMES): Los criterios mesológicos evalúan la contribución de la vegetación a la protección, equilibrio y estabilidad de la biocenosis, el hábitat y el geo-biotopo en el que radica. En su virtud, se proponen 5 parámetros, correspondientes a las funciones geomorfológica, climática, hidrológica, edáfica y faunística (Cadiñanos y Meaza, 1998a). Consecuencia de ello, la unidad valorada obtiene un INMES que puede variar entre 6 y 60 puntos siguiendo la siguiente fórmula:

$$\text{INMES} = \text{GEO} (2 \text{ a } 20) + \text{CLIM} (1 \text{ a } 10) + \text{HIDR} (1 \text{ a } 10) + \text{EDAF} (1 \text{ a } 10) + \text{FAU} (1 \text{ a } 10).$$

La suma de estos tres grupos de criterios da lugar al denominado Interés Natural Global (INNAT) y, por tanto, puede ser utilizado como un criterio de raigambre y naturaleza puramente ambiental. En cualquier caso, dicho parámetro puede oscilar entre 11 y 110 puntos. Su fórmula sería:

$$\text{INNAT} = \text{INFIT} (5 \text{ a } 50) + \text{INTER} (5 \text{ a } 50) + \text{INMES} (6 \text{ a } 60).$$

2.2.2. El Interés Natural Forestal (ITNATFOR): A los valores naturales se le suman parámetros relacionados con las cuestiones estructurales tales como: la cobertura de los diferentes estratos del bosque (COBEST), la diversidad específica dentro de cada estrato (RIQUEST), la superficie continua de la unidad estudiada (FORESP) o la diversidad de microhábitats (FORHAB).

2.2.3. Valoración del Interés Cultural (INCUL): Los criterios de carácter cultural han sido obviados o infrautilizados en la mayor parte de las propuestas valorativas debido, básicamente, al reduccionismo naturalístico. Sin embargo, concitan una atención cada día mayor en la sensibilidad y políticas conservacionistas. El INCUL se calcula teniendo en cuenta, a su vez, otros tres valores diferentes.

2.2.3.1. Valor Etnobotánico (FORETNO): Este criterio trata de evaluar los aspectos etnoculturales (históricos, arqueológicos, religiosos, mitológicos, simbólicos, recreativos, medicinales...) de las plantas, la vegetación y el paisaje que, en su caso, pueden contribuir a hacerlas acreedoras de conservación: vestigios, estructuras y microtopografías relictuales de prácticas forestales (morfología de fustes y ramaje; muros, lezones, setos, caballones y cárcavas de contención o de separación de parcelas; carboneras...), agroganaderas o preindustriales (ferrerías, molinos, aceñas, batanes...) configuradoras de paisajes vegetales peculiares. Se recomienda adjudicar 1 punto por cada elemento considerado de alto valor etnobotánico, respetando siempre la escala de 1 a 10 puntos. El FORETNO es multiplicado por un factor de corrección de 2 puesto que cuenta con mayor importancia que los otros tres, de manera que puede fluctuar entre 0 y 20 (Cadiñanos y Meaza, 1998a).

2.2.3.2. Valor Perceptual (PER): Es un parámetro que trata de valorar la relación perceptiva (escénica, estética, incluso vivencial) del hombre con respecto a la vegetación. Para su correcta evaluación, lo ideal es contar con encuestas objetivas de preferencias, gustos, querencias y afinidades. El PER fluctúa entre 1 y 10 puntos (Cadiñanos y Meaza, 1998a).

2.2.3.3. Valor Didáctico (DID): Este criterio trata de aquilatar el interés pedagógico del paisaje en sus aspectos naturales y culturales y en la educación y concienciación ambiental de la población en general. Se propone la utilización de la siguiente escala genérica que el investigador habrá de aplicar usando pautas previamente establecidas: desde el valor 1 a aquellas unidades que cuenten con un valor didáctico muy bajo hasta el 10 a aquellas que obtengan uno de muy alta estima. De esta forma el DID puede fluctuar entre 1 y 10 (Cadiñanos y Meaza, 1998a).

Con todo, el Interés Cultural (INCUL) deriva de la suma de las calificaciones adjudicadas a los 3 criterios valorativos que lo integran. Esto es:

$\text{INCUL} = \text{ETNO} (2 \text{ a } 20) + \text{PER} (1 \text{ a } 10) + \text{DID} (1 \text{ a } 10)$
--

El interés cultural global oscila, entonces, entre 4 y 40 puntos.

2.2.4 El interés de conservación de una determinada agrupación vegetal o paisaje (INCONTFOR) resulta de sumar a la puntuación de INNATFOR (11 a 160) la calificación obtenida por INCUL (4 a 40), con lo que el rango de INCON oscila entre 15 y 200 puntos.

2.2.5 La Prioridad de conservación (PRICON). Como se puede apreciar en los siguientes párrafos, es solidaria pero, al tiempo, sustancialmente diferente a la de INCON (interés de conservación), ya que incluye consideraciones ajenas, extrínsecas, a este último. Su resultado ha de ser asumido de manera independiente y no debe ser confundido con él. La prioridad de conservación está, pues, expresamente ideada para su utilización por la administración competente o el gestor, quienes precisan de un diagnóstico claro y operativo sobre cuáles son los espacios que deben ser priorizados de cara a su protección y cuáles pueden esperar.

El grado de amenaza que pesa sobre las unidades de vegetación o paisajes concernidos en el proceso evaluativo se calibra en función de tres parámetros: presión demográfica, accesibilidad-transitabilidad y amenaza alternativa.

2.2.5.1. El Coeficiente de Presión Demográfica (DEM): introduce la variable demográfica humana en el sistema valorativo. En su virtud, se priman o penalizan situaciones de alta o baja densidad de población, con mayor o menor peligro, respectivamente, de alteración de la vegetación. La escala a aplicar se obtiene en función de los rangos de densidad real en habitantes/km² de la zona de estudio. El investigador debe tener en cuenta cuestiones como la demografía de la zona, cercanía a grandes núcleos de población y conurbaciones y flujos estacionales, así como la disponibilidad y nivel de detalle de las fuentes estadísticas. La escala propuesta varía entre el 1 para aquellos ámbitos con densidades de menos de 50 habitantes por km² hasta 10 en aquellos que se superen los 450 hab./ km².

2.2.5.2. El Coeficiente de Accesibilidad-Transitabilidad (ACT) es un parámetro de atención inexcusable a la hora de establecer el nivel de amenaza al que se encuentra expuesta la unidad de paisaje, puesto que la presencia e impronta del ser humano está condicionada por la topografía del terreno, la densidad, tamaño, estado de conservación y grado de penetración de la red viaria y por la estructura más o menos abierta de la unidad valorada; en su caso, también por las limitaciones impuestas por los propietarios o administradores del terreno o por normativa legal dictada por la Administración. La escala propuesta es la que muestra una matriz de doble entrada (6 valores de accesibilidad y otros 6 de transitabilidad desde muy baja hasta absoluta para las dos). La combinación de las dos variables va generando puntuaciones que varían desde el 1 hasta 10 cuando la accesibilidad y transitabilidad son absolutas.

2.2.5.3. Coeficiente de Amenaza Alternativa (ALT): se incluyen y calibran bajo este concepto factores alternativos de amenaza que, eventualmente, puedan afectar a la unidad de vegetación o el paisaje objeto de evaluación de manera grave, real y coetánea al ejercicio valorativo -o a muy corto plazo-: catástrofes naturales o provocadas (inundaciones, fuegos), daños palpables por lluvia ácida, vertidos tóxicos o contaminantes, eutrofización, plagas u otras causas de mortalidad excesiva, invasión o desplazamiento de la vegetación original por plantas xenófilas agresivas, desaparición de la vegetación a corto plazo por talas masivas, acondicionamiento para infraestructuras, construcciones, tendidos eléctricos, depósitos, dragados, actividades extractivas, etc. (Olcina, 2004). La escala propuesta varía desde el 1 para la amenaza alternativa muy baja hasta el 10 para aquella que es muy alta.

Así, una vez obtenidos los tres coeficientes se obtiene el Factor Global de Amenaza (AM) sumando los valores de los coeficientes demográfico (DEM=1-10), de accesibilidad-transitabilidad (ACT=1-10) y de amenaza alternativa (ALT=1-10), con lo que el resultado de AM oscila entre 3 y 30 puntos.

La prioridad de conservación (PRICON) de una determinada agrupación vegetal o paisaje se determina multiplicando su valor de INCON (88 a 200) por el coeficiente AM (3 a 30) que le corresponda, con lo que el rango de PRICON oscila entre 264 y 6000 puntos.

3. Resultados y discusión

A partir de los inventarios realizados y, tal y como quedó patente en el capítulo anterior, se dio lugar al sininventario característico para cada paisaje vegetal estudiado. Para cada inventario, a su vez, se generó una valoración biogeográfica, de manera que las que aquí se van a exponer son las medias de cada uno de los parámetros valorados para los diferentes inventarios de cada población. No vamos a detenernos en la composición y estructura de las unidades estudiadas puesto que no es objeto de este estudio.

A partir de la obtención de los sininventarios, se dan las valoraciones medias. En la tabla 1 aparecen recogidos cada uno de los parámetros valorados y su valor medio. En gris aparecen las diferentes sumas. En primer lugar las sumas parciales de los criterios fitocenóticos, territoriales y mesológicos, que dan lugar a valor natural total (INNAT). En un gris un poco más oscuro se añade la valoración complementaria de las masas forestales (valores estructurales de la formación), dando lugar al INNATFOR global. A continuación se valoran los distintos parámetros o criterios culturales (con un gris todavía más oscuro) y se suman a los anteriores, de manera que obtenemos el INCONTFOR global (tiene el mismo tono gris que el anterior: el INCUL o la suma de criterios culturales) y que no deja de ser una suma entre lo natural y lo cultural.

A continuación y, una vez obtenido el valor del interés de conservación (INCONTFOR), se valoran los criterios relacionados con el factor global de amenaza. Éste aparece con el gris más oscuro. EL PRICON o prioridad de conservación se obtendrá a partir de la multiplicación de los dos anteriores dando los valores finales (en negrita).

Tabla 1. Valoraciones medias por cada uno de los criterios de los sininventarios del Bosque Mediterráneo Chileno con Palmas de las localidades de: Botalcura (BOT), Candelaria (CAN), El Quiteño (EQ), Túnel las Palmas (TLP) y Mina el Durazno (MD).

VALORACIÓN BIOGEOGRÁFICA		PARAMETROS	PUN.BOT	PUN.CAN	MED.EQ	PUN.TLP	PUN.MD	
INCONTFOR	INNATFOR	INFIT	DIVERSIDAD	8,0	6,0	5,3	6,0	7,0
			NATURALIDAD	5,0	5,5	6,7	5,5	10,0
			MADUREZ (x2)	8,0	11,5	15,0	11,5	15,0
			REGENERABILIDAD	10,0	4,6	9,8	4,6	7,0
			SUMA (INFIT GLOBAL)	31,0	27,6	36,1	27,6	39,0
		INTER	RAREZA (X2)	10,0	14,5	8,9	14,5	19,0
			ENDEMICIDAD	6,5	9,0	5,1	9,0	10,0
			RELICTISMO	3,0	3,0	2,3	0,0	0,0
			CAR. FINÍCOLA	6,0	4,7	0,7	4,7	9,5
			SUMA (INTER GLOBAL)	25,5	31,2	17,0	28,2	38,5
		INMES	F. GEOMORFOLÓGICA (x2)	10,0	18,0	17,5	18,0	17,0
			F. CLIMÁTICA	5,0	8,0	8,0	8,0	7,5
			F. HIDROLÓGICA	7,0	9,0	8,8	9,0	6,5
			F. EDÁFICA	7,0	8,2	7,8	8,2	8,0
			F. FAUNÍSTICA	6,0	7,5	6,8	7,5	7,5
			SUMA (INMES GLOBAL)	35,0	50,7	48,8	50,7	46,5
		SUMA (INNAT GLOBAL)	91,5	109,5	101,9	106,6	124,0	
		RIQUEST (x 0'5)	7,0	6,2	6,7	6,2	6,7	
		COBEST (x 0'5)	4,5	5,7	6,5	5,7	4,7	
	FORHAB	3,0	2,7	1,3	2,7	3,5		
	FORESP	1,0	10,0	14,2	10,0	4,0		
	SUMA (INNATFOR GLOBAL)	107,0	134,1	130,4	128,0	128,0		
	INCUL	FORETNO	FORFIS	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
			FORCUL	3,0	4,0	1,0	4,0	4,0
			SUMA FORETNO (x2)	10,0	12,0	6,0	12,0	12,0
		VALOR PERCEPCIONAL	7,0	8,7	5,0	8,7	7,0	
		VALOR DIDÁCTICO	7,0	7,5	6,5	7,5	7,0	
SUMA (INCUL GLOBAL)	24,0	28,2	17,5	28,2	26,0			
SUMA (INCONTFOR GLOBAL)	131,0	162,3	147,9	156,2	154,0			
PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN	PRESIÓN DEMOGRÁFICA	1,0	1,0	10,0	1,0	1,0		
	ACCESIBILIDAD-TRANSITABILIDAD	4,0	4,0	5,0	4,0	3,0		
	AMENAZAS ALTERNATIVAS	8,0	3,5	10,0	3,5	10,0		
	FACTOR GLOBAL DE AMENAZA	13,0	8,2	24,8	8,2	14,0		
	PRICON	1703,0	1330,9	3673,3	1280,8	2156,0		

Los resultados muestran una clara divergencia de valoraciones puesto que dependiendo de cuál es el criterio o grupo de ellos, existen importantes diferencias y contrastes. En este caso no se puede afirmar que exista una población que, desde el principio, cuente con una diferencia de puntuación con respecto al resto. Sin embargo, al final, las valoraciones del PRICON son realmente distintas y muy contrastadas.

Haciendo un análisis más pormenorizado, se puede observar que, en general, los criterios que sumados coadyuvan al interés fitocenótico global (diversidad, naturalidad, madurez y regenerabilidad) dan lugar a valores medios para las poblaciones de Candelaria y Túnel las Palmas, comparables a los obtenidos en la zona mediterránea española o balcánica. Sin embargo, las valoraciones medias obtenidas en Botalcura, El Quiteño y Mina el Durazno son comparables a aquellas obtenidas anteriormente en la zona central de la región mediterránea chilena o en bosques como los pinares subalpinos pirenaicos o los registrados en Brasil para unidades como la Caatinga o la Mata Atlántica del nordeste.

Existe una importante diferencia entre las cinco localizaciones, especialmente en lo que respecta a la naturalidad donde destaca por encima de todos la población de Mina el Durazno y la regenerabilidad donde quien destaca es Botalcura que, además, cuenta con altas puntuaciones para el criterio de diversidad. La primera muestra un buen estado de conservación y la segunda al contrario. Por su parte, El Quiteño muestra valores intermedios que destacan por configurar un palmeral muy castigado y presionado pero con evidentes valores de raigambre natural.

Con respecto a los criterios territoriales; rareza, endemividad, relictismo y carácter finícola, vuelve a existir una clara dicotomía entre las cinco localizaciones. Para empezar, el número de especies raras es más elevado en la Mina el Durazno, seguido de cerca por la población del Túnel las Palmas y Candelaria.

El número de endemismos es muy elevado, en general, pero destacan sobremedida tres localizaciones: Mina el Durazno, Túnel las Palmas y Candelaria. Realmente estas tres poblaciones son las que en mejor estado se encuentran, no tan sólo las palmas sino el cortejo de vegetación que las acompaña.

En lo referente al carácter finícola, lógicamente parten con ventaja las dos poblaciones ubicadas en los extremos de la distribución; Botalcura y Mina el Durazno. No obstante, al ser este criterio bifactorial y depender, además, del carácter finícola de las distintas plantas inventariadas, hay que reseñar que la puntuación es bastante más alta para el segundo que para el primero.

En cuanto a los relictos, éstos son pocos y otorgan puntuaciones relativamente bajas. Estos valores, en general, se encuentran muy próximos a las formaciones de Chile mediterráneo inventariadas y valoradas en 2008 donde este grupo de criterios daban valores muy altos (Lozano *et al.*, 2015). En los inventarios y valoraciones realizadas en las poblaciones de Botalcura y El Quiteño los valores son sensiblemente inferiores con lo que, también en este grupo de criterios las puntuaciones de los septentrionales son, en general, superiores. Cabe destacar el criterio de endemividad puesto que, de todas las valoraciones realizadas a escala mundial (no se han obtenido hasta la fecha valoraciones de paisajes vegetales de islas) la zona mediterránea chilena ha sido la que mayores resultados ha obtenido. Sin embargo, los valores relacionados con el relictismo son realmente bajos.

En lo referente a los criterios de carácter mesológico, hay que referenciar que los valores de estas localizaciones son relativamente homogéneos aunque, en este caso, los resultados del Túnel las Palmas y Candelaria son superiores a los de la Mina el Durazno, El Quiteño pero, sobre todo, Botalcura que sólo llega a alcanzar 35 puntos y que vuelve a traducir la gran modificación del medio donde crece y medra este tipo de bosque con palmas. El papel mesológico, es decir, de influencia o salvaguarda con respecto al resto de factores del medio (geomorfología, microclima, hidrología, suelos y fauna) es superior en todos ellos para las localizaciones de Candelaria y Túnel las Palmas. Quizás, estas dos ubicaciones cuentan con un medio mucho menos modificado por parte del ser humano y muestran una facies menos intervenida y que mejor condiciona al resto de los elementos o factores del medio. Mina el Durazno se muestra en una posición intermedia visto que la formación cuenta con importantes valores naturales pero el medio en el que se inserta ha sido profundamente modificado por la explotación minera. También el Quiteño muestra puntuaciones intermedias y juega un gran papel geomorfológico, microclimático, hidrológico y edáfico pero los incendios recurrentes y su pobreza en especies y en estratos hace que su función faunística se vea muy reducida. Por su parte, Botalcura, una vez más, muestra valores bajos debido a la gran transformación del medio donde se inserta pero, a la vez, por situarse en pendientes suaves que dan lugar a que el BMEJC no cuente con un papel tan fundamental a la hora de preservar la zona contra la erosión o garantizar unas condiciones microclimáticas, hidrológicas, edáficas o fanísticas de garantía.

Con todo y, sumados los diferentes criterios de naturalidad, observamos que los valores de la Mina el Durazno son el más elevado con 124 puntos y derivado fundamentalmente del primer grupo de criterios: los fitocenóticos. Por su parte, las parcelas del Túnel las Palmas muestran 106,6 puntos, muy similares a los de Candelaria y superiores a los de El Quiteño y Botalcura. Es decir, los registros de las poblaciones más septentrionales muestran, en general, mejores valores naturales que el resto de poblaciones, tanto las centrales como las meridionales. No obstante, las de Botalcura se caracterizan por registrar valores realmente bajos debidos a puntuaciones inferiores al resto en cada uno de los criterios.

El segundo gran grupo de criterios engloba aquellos relacionados con la valoración complementaria para los paisajes forestales y que depende de cuestiones estructurales. De esta manera, el orden jerárquico en

este caso muestra, curiosamente, una preponderancia de la población de El Quiteño (28,5 puntos). Ésta, aunque muy castigada por los fuegos recurrentes, cuenta con puntuaciones muy parecidas al resto en los tres primeros criterios pero se destaca por presentar una extensión muy superior al resto. Después aparecen las poblaciones del Túnel las Palmas y Candelaria (muy parecidas en todos los aspectos) (24,6 puntos), en cuarto lugar se sitúan las poblaciones de Mina el Durazno con 18,9 puntos porque su escasa extensión le penaliza mucho. Por su parte, Botalcura muestra una alta puntuación por la riqueza de especies por estrato pero baja por cobertura por estrato, teniendo en cuenta que es un bosque muy modificado en forma de dehesa para asegurar un buen pasto ya que lo que domina, una vez que la actividad minera decayó, es la actividad ganadera. Además de esto muestra una escasa extensión y por ello alcanza un sumatorio de los criterios estructurales de 15,5 puntos.

Sumados los valores naturales (INNAT) a los estructurales (FOR) nos encontramos con el ITNNATFOR. Curiosamente, mientras la localización del Túnel Las Palmas mostraba valores naturales más bajos, los compensa con puntuaciones para los estructurales, superiores. De esta manera, las dos localizaciones más septentrionales alcanzan puntuaciones altas de 142,9 puntos para Mina el Durazno y 131,2 para Túnel las Palmas, muy similares, estas últimas a las registradas por la Candelaria (134,1 puntos) y El Quiteño (130,4 puntos), sólo superiores a las de Botalcura con 107 puntos. Podemos afirmar que la jerarquía comienza a ser clara y repetir altos valores para Mina el Durazno, medios a altos para Candelaria, medios para Túnel las Palmas y El Quiteño y bajos para Botalcura.

En cuanto a los valores relacionados con la parte cultural, el promedio de las dos localizaciones septentrionales es superior a los registrados tanto en las poblaciones centrales como en las meridionales. Los valores asociados a la parte de manejo cultural del bosque esclerófilo mediterráneo con palmas son superiores en estas localizaciones más septentrionales derivado del largo y secular manejo de estas masas pero, también, de la conciencia que la población de estos lares muestra con respecto a la necesidad de su conservación y los valores asociados que tiene para sensibilizar y educar a la población, en general y a los jóvenes en particular. No obstante, los valores culturales no varían en exceso entre las dos ubicaciones septentrionales: 28,2 y 26 puntos para las del Túnel las Palmas y Mina el Durazno respectivamente, y 24 y 28,2 puntos para las de Botalcura y Candelaria (las más sureñas). Los registros más bajos se dan en el sector central (17,5 puntos). En este caso se trata de poblaciones quemadas sistemáticamente año a año y con una percepción de la población de poco valor puesto que son el freno a nuevos desarrollos residenciales y, a su vez, su nivel de matorralización y pobreza, por esta presión constante, las hace configurarse como formaciones poco o nada valoradas.

Sumados los valores naturales, estructurales y culturales se obtiene otro valor intermedio (el INCONFOR). En este caso los valores no difieren excesivamente entre las dos localizaciones de este estudio. La puntuación del Túnel las Palmas muestra 159,4 puntos mientras la de Mina el Durazno 168,9. Son puntuaciones elevadas, fundamentalmente derivadas de las altas puntuaciones naturales y, sobre todo, de los criterios fitocenóticos. En cualquier caso, las poblaciones más meridionales, las de Botalcura, muestran los registros más bajos con 131 puntos pero, sin embargo, la otra ubicación no tan meridional, la de Candelaria, muestra, por el contrario, las segundas puntuaciones más elevadas con 162,3 puntos. En medio quedan las del sector central con 147,9 puntos. Son puntuaciones muy similares a las obtenidas en los bosques mejor conservados de la Península Ibérica y la Balcánica pero superiores a las registradas en la Península Escandinava y ligeramente inferiores a las obtenidas en Brasil en la Caatinga pero, sobre todo, en la Mata Atlántica. Por lo tanto, se puede concluir que asistimos a una de las puntuaciones más elevadas a escala global antes de introducir las amenazas derivadas de las actividades del ser humano.

Con respecto a éstas, lo cierto es que la diferencia de puntuación es realmente elevada entre las poblaciones centrales y el resto. En lo que respecta a las puntuaciones obtenidas por las dos localizaciones más septentrionales, la mayor es la de la Mina el Durazno (2364,6), precisamente derivada de la presión que la existencia de las minas ejerce sobre esta unidad. Aunque la presión demográfica es ínfima y la accesibilidad/transitabilidad es realmente baja, entre las amenazas alternativas encontramos la de la explotación minera y la posibilidad de desarrollo de fuegos (14 puntos). La primera, aunque parece controlada por la vigilancia de la CONAF (Corporación Nacional Forestal) muestra un riesgo muy elevado de daños por vertidos, utilización de sustancias nocivas, etc. Por su parte, la puntuación registrada en el Túnel Las Palmas es baja para cada uno de los subcriterios y el global general (8,2 puntos). Sin embargo, la presión a la que son sometidas estas formaciones en su sector central (Valparaíso-Viña del Mar) hace que aquí se registren las mayores y más preocupantes puntuaciones a escala global (24,8 puntos) muy cerca del máximo potencial que sería de 30 puntos. Hasta la fecha nunca se habían registrados puntuaciones superiores a los 15-17 puntos. Por su parte, las más meridionales no se encuentran tan presionadas. Curiosamente las de Botalcura (13 puntos) también se encuentran junto a minas pero, en este caso, han sido favorecidas por plantaciones de los mineros, en su momento y, hoy que las minas se encuentran abandonadas, de propietarios muy sensibilizados con la pervivencia de la palma. Las de Candelaria no muestran grandes peligros y, además, son también favorecidas y cuidadas/cultivadas/explotadas por los propietarios (8,2 puntos).

Por último, en lo que respecta al PRICON que muestra la puntuación obtenida a partir del producto del INCONFOR por el factor global de amenaza, los valores registrados en las poblaciones más norteñas son 1307,1 puntos para el Túnel las Palmas y 2364,6 para la Mina el Durazno. Comparado con el resto de poblaciones hay que decir que son relativamente altas, sobre todo la registrada en la localización más septentrional, la de la Mina el Durazno. No obstante, la del Túnel las Palmas muestra registros muy modestos, por debajo de los de las poblaciones más meridionales pero, sobre todo, de los del sector centro de Valparaíso-Viña del Mar que con 3673,3 puntos representa el record de todas las puntuaciones obtenidas hasta la fecha. Sin entrar en mayores disquisitudes, lo cierto es que las poblaciones de la Mina el Durazno deben ser protegidas y ordenadas con cierta urgencia debido a las amenazas que pesan sobre ellas. La del Túnel las Palmas, por su parte, aun no bajando la guardia, se encuentra en la mejor situación posible de todas las poblaciones estudiadas. En lo que respecta a las de la Quebrada El Quiteño, lo cierto es que, aunque se encuentran dentro de un santuario, la cercanía a dos núcleos urbanos muy poblados como Viña del Mar y Valparaíso, la explotación de los coquitos y los recurrentes incendios acaecidos prácticamente todos los años, hace que su protección y recuperación cuente con una enorme prioridad.

En general podemos afirmar que las puntuaciones globales obtenidas muestran unos valores relativamente altos comparables a unidades de otros ámbitos como los europeos (Península Ibérica y Balcanes) siempre asociados a manchas forestales bien conservadas, relativamente complejas estructuralmente, extensas y con manejos culturales seculares. Sin embargo, se encuentran por debajo de las puntuaciones de esta misma formación pero en el sector central (las más altas obtenidas hasta la fecha), de formaciones intertropicales como la Mata Atlántica o la Caatinga brasileñas, así como similares ubicadas en Nicaragua. También se encontrarían por debajo de las obtenidas para el robledal mixto eutrofo de la zona eurosiberiana, el denominado bosque mixto por la abundancia de especies. Por debajo de estas puntuaciones se encontrarían los bosques boreales y norteños de Escandinavia así como gran parte de bosques acidófilos de los ámbitos peninsulares y balcánicos. Por su puesto, las etapas de sustitución de éstos también muestran valores mucho más discretos que los registrados por el bosque mediterráneo esclerófilo con palma.

6. Conclusiones

Los criterios fitocenóticos, territoriales y mesológicos de la población de la Mina el Durazno muestran puntuaciones superiores a los registrados en Candelaria, Túnel las Palmas, El Quiteño y, sobre todo, en la localidad meridional de Botalcura que registra casi siempre las puntuaciones más bajas.

Los criterios estructurales otorgan puntuaciones altas a las poblaciones del Quiteño, debido sobre todo a su gran extensión, en segundo lugar al Túnel las Palmas y Candelaria, por su riqueza en estratos y coberturas. Por su parte, los de la Mina el Durazno son inferiores al resto (penalizados por la escasa extensión de sus poblaciones) y sólo superiores a Botalcura que muestra, en general, valores bajos pero, en particular, una extensión muy reducida.

Sumados los criterios naturales y estructurales, Mina el Durazno cuenta con las puntuaciones más elevadas seguida por Candelaria, Túnel las Palmas y El Quiteño, las tres con puntuaciones muy parecidas. Botalcura, una vez más cuenta, de forma destacada, con las puntuaciones más bajas.

Los valores culturales son muy parecidos para cuatro localizaciones (en orden decreciente): Candelaria, Túnel las Palmas, Mina el Durazno y Botalcura. En este caso, el menor valor cultural lo registra El Quiteño.

Sumados los criterios naturales, estructurales y culturales, el INCONFOR muestra una jerarquía clara: Mina el Durazno registra el mayor valor, seguido muy de cerca por Candelaria, a continuación Túnel las Palmas, El Quiteño y ya con bajas puntuaciones Botalcura. Muestran valores equiparables a los mejores ejemplos de bosques bien conservados de Europa, superiores a los boreales y norteños de la Península Escandinava, superiores a los bosques patagónicos pero inferiores a los de la Caatinga y Mata Atlántica brasileñas.

En lo que respecta al factor Global de Amenaza, en este caso la Mina el Durazno muestra una puntuación bastante alta por las amenazas alternativas a las que se ve sometida, por encima de las del Túnel las Palmas. Las dos son superiores a las registradas en las dos localidades meridionales pero muy inferiores a las del Quiteño que con 24,8 puntos muestra el record de todas las formaciones y sectores estudiados hasta la fecha y a escala global.

Con todo, el PRICON o valor final muestra unas puntuaciones modestas para las del Túnel las Palmas y Candelaria pero relativamente elevada para la Mina el Durazno con 2364,6 puntos. Todas inferiores a las registradas en El Quiteño con 3594, 6 puntos que se configura como el record de todas las formaciones y sectores estudiados hasta la fecha y a escala global.

Se recomienda proteger estas poblaciones de BMEJC puesto que se muestran como muy reducidas en cuanto su extensión potencial, tremendamente intervenidas (sobre todo Botalcura y El Quiteño) y globalmente amenazadas, fundamentalmente El Quiteño y Mina el Durazno. A día de hoy, sólo las poblaciones existentes en el Parque Nacional de La Campana cuentan con una protección efectiva (Miranda *et al*, 2016). También se debería realizar un esfuerzo en ir inventariando y evaluando cada una de las poblaciones no estudiadas y establecer prioridades de conservación para cada una.

Por último, es necesario un plan de conectividad que procure una conexión ecológica efectiva entre todas las poblaciones que, a día de hoy, se encuentran terriblemente desconexas.

Agradecimientos

A la Universidad de Santiago de Chile (USACH) a partir de proyecto con código: 09-1512QP_INTEXCELENC, Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación.

7. Bibliografía

- Cadiñanos, J.A. y Meaza, G. (1998)a: *Bases para una Biogeografía aplicada. Criterios y sistemas de valoración de la vegetación*. Geofoma ediciones. Logroño.
- Cadiñanos, J.A. y Meaza, G. (1998)b: Nueva propuesta metodológica de valoración del interés y de la prioridad de conservación de la vegetación, Mauleon, *Actas del Colloque International de Botanique Pyreneo-Cantabrique*.
- Cadiñanos, J.A. y Meaza, G. (2000): *Metodología complementaria de evaluación de ecosistemas forestales*. Inédito.
- Cadiñanos, J.A., Meaza y Lozano, P.J. (2002): Valoración del interés y de la prioridad de conservación de bosques y comunidades preforestales de Larra (Alto Pirineo Navarro), La Gomera, *La Biogeografía: ciencia geográfica y ciencia biológica. Actas del II Congreso Español de Biogeografía*.
- Cadiñanos, J.A., Díaz, E., Ibasate, A., Lozano, P., Meaza, G., Peralta, J., Ollero, A. y Hormaetxea, O. (2002): Aplicación de una metodología de valoración de la vegetación a riberas fluviales: ensayo en el río Butrón (Bizkaia), Zaragoza, *Aportaciones geográficas en memoria del Prof. L. Miguel Yetano Ruiz*, 65-88.
- Cadiñanos, J.A., Lozano, P.J. y Quintanilla, V. (2011): Propuesta de marco integrado para la valoración biogeográfica de los espacios Red Natura 2000 de la Comunidad Autónoma del País Vasco. El ejemplo de Gárate-Santa Bárbara (Guipuzcoa). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 57: 33-56.
- Debinski, D. M., Ray, C. y Saveraid, E. H. (2001): Species diversity and the scale of the landscape mosaic: do scales of movement and patch size affect diversity?. *Biological Conservation* 98: 179-190.
- Diamond, J. (2006): *Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*. Edit. Círculo de Lectores. Barcelona.
- Donoso, P. & Nyland, R. (2005): Seedling density according to structure, dominance and understory cover in old-growth forest stands of the evergreen forest type in the coastal range of Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 78(1): 51-63.
- Flores, L. y Aguirre, F. (2008): Riqueza florística del Santuario de la Naturaleza Palmar El Salto, Viña del Mar, Región de Valparaíso, Chile. *Gayana, Botánica*, 65 (1): 33-45.
- Gay, C. (1853): *Botánica* (Tomo IV). Imprenta Fain y Thunot. Paris.
- Grau, J. (2004): *Palmeras de Chile*. Ediciones Oikos. Santiago.
- Grez, A., Simonetti, J. y Bustamante, R. (eds) (2006): *Biodiversidad en ambientes fragmentados de Chile: Patrones y procesos a diferentes escalas*. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.
- Lozano, P.J., Cadiñanos, J.A., Longares, L.A., Cid, M.A. y Díaz, C. (2007): Valoración Biogeográfica de los tipos de bosque en la combe de Huidobro (Parque Natural de las Hoces del Ebro-Burgos). Ávila, *Actas del 4º Congreso Español de Biogeografía* 19.
- Lozano, P.J. y Cadiñanos, J.A. (2009): Propuesta de marco metodológico integrado para la valoración de Espacios de la Red Natura 2000 de la Comunidad Autónoma del País Vasco. El ejemplo de Gárate-Santa Bárbara (País Vasco). Malaga, *Biogeografía Scientia Biodiversitatis*: 199-206.
- Lozano P.J., Cadiñanos, J. A., Latasa, I. y Meaza, G. (2013): Caracterización y valoración biogeográfica de los pinares de *Pinus uncinata* del karst de Larra (Alto Pirineo Navarro) para su ordenación y gestión. Zaragoza, *Geographicalia* 63-64: 95-120.
- Lozano P.J., Cadiñanos, J.A., Latasa, I., Quintanilla, V. y Meaza, G. (2015): Caracterización, valoración y evaluación de los paisajes vegetales de Chile Mediterráneo. Madrid, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 67: 14-32.
- Mc Neill J.R. (2000): *Algo nuevo bajo el sol. Historia medioambiental del mundo en el siglo XX*. Alianza ensayo. Madrid.
- Meaza, G., Cadiñanos, J.A. y Lozano, P.J. (2006): Valoración biogeográfica de los bosques de la reserva de la biosfera de Urdaibai (Vizcaya). Urdaibai, *Actas del III Congreso Español de Biogeografía*: 399-411.
- Miranda, A.; Hernández, J.; Bustamante, R.; Díaz, E.M.; González, L.A. y Altamirano, A. (2016): Regeneración natural y patrones de distribución espacial de la palma chilena *Jubaea chilensis* (Molina) Baillon en los bosques mediterráneos de Chile central. *Gayana Botánica* 73: 54-63.
- Olcina, J. (2004): Riesgo de inundaciones y ordenación del territorio en la escala local. El papel del planeamiento urbano municipal. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 37: 49-84.

Quintanilla, V., Cadiñanos, J.A., Latasa, I. y Lozano, P.J. (2012): Aproximación biogeográfica a los bosques de la región mediterránea de Chile: caracterización e inventario. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 60: 91-114.

Quintanilla, V.G. y Lozano, P.J. (2016): Valoración biogeográfica del bosque mediterráneo esclerófilo con palmeras (*Jubaea chilensis* Mol. Baillon) en la Cuenca del Quiteño, Chile a partir de la aplicación del método de valoración LANBIOEVA. *Pirineos* 171: 1-16.

Sagastibeltza, E., Lozano P.J., Herrero, X. (2014): Nafarroako Bortziritetako baso-landaredien paisaien inbentariazioa, karakterizazioa eta balorazio biogeografikoa. Donostia-San Sebastian, *Lurralde* 37: 97-133.

Strijker, D., Sijtsma, F.J. y Wiersma, D. (2000): Evaluation of nature conservation: An application to the Dutch Ecological Network. *Environmental and Resource Economics* 16: 363-378.