Nº 66, julio - diciembre de 2016, pp. 117-133.
ISSN: 0213-4691. eISSN: 1989-9890.
DOI: 10.14198/INGEO2016.66.07

Investigaciones Geográficas
Instituto Interuniversitario de Geografía
Universidad de Alicante

Para citar este artículo: Luis González, M., Fernández-Pello Martín, L. y Quirantes González, F. (2016). La influencia de los factores topoclimáticos en la organización geográfica de los sabinares de Anaga (Tenerife, Islas Canarias). *Investigaciones Geográficas,* (66), 117-133. https://doi.org/10.14198/INGEO2016.66.07

LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES TOPOCLIMÁTICOS EN LA ORGANIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS SABINARES DE ANAGA (TENERIFE, ISLAS CANARIAS)

Manuel Luis González
Departamento de Geografía e Historia de la Universidad de La Laguna (España)
mluis@ull.edu.es

Laura Fernández-Pello Martín
Departamento de Geografía e Historia de la Universidad de La Laguna (España)
lpello@ull.edu.es

Francisco Quirantes González
Departamento de Geografía e Historia de la Universidad de La Laguna (España)
fquirgon@ull.edu.es

RESUMEN

Se estudian los efectos de los factores topoclimáticos sobre las dos muestras mejor conservadas de la vegetación termófila de la isla de Tenerife: el sabinar de Afur y el de la Punta de Anaga. El análisis se realiza a dos escalas espaciales: comarcal y local. La primera permite mostrar las diferencias entre los dos emplazamientos; mientras que a través de la segunda se ponen de manifiesto las variaciones internas en cada uno de ellos. Las variaciones locales de altitud y orientación dan lugar a cambios florísticos y fisionómicos que aparecen reflejados en los inventarios de campo realizados. Por la mayor diversidad de combinaciones de factores ambientales, en Afur se localiza la muestra de sabinar más rica y compleja. Los análisis a escala local demuestran que los contrastes de orientación pueden llegar a ser más importantes que los provocados por los gradientes climáticos verticales.

Palabras clave: vegetación termófila de Canarias; sabinares de Anaga; estudio fito-geográfico; factores topoclimáticos.

ABSTRACT

The influence of topoclimatic factors on the geographical organization of Anaga's juniper woodlands (Tenerife, Canary Islands)

This paper studies the effects of topoclimatic factors on the two best preserved examples of thermophilous vegetation on the island of Tenerife: the juniper woodlands of Afur and Punta de Anaga. The analysis has been performed on two spatial scales: regional and local. The first shows the differences between the two locations, whereas the other scale illustrates the internal distinctions of each one. The local altitude and orientation differences determine floristic and physiognomic variations which are collected through field inventories. Afur contains the richest and most intricate juniper woodland patch with regard to its extension and diversity. The local analysis proves that contrasts in orientation can be more important than altitudinal climatic gradients.

Key words: Canarian thermophilous vegetation; juniper woodlands of Anaga; phytogeographical study; topoclimatic factors.

Recepción: 10/05/2016. **Aceptación:** 26/09/2016. **Publicación:** 16/12/2016.

Este trabajo se publica bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

1. INTRODUCCIÓN

El archipiélago canario, localizado en el Atlántico oriental, a escasos 100 Km del continente africano (entre 23º 37´- 29º 25´ N y 13º 20´-18º 10´W), está constituido por siete islas de origen volcánico de antigüedad inferior a 20 M.a. Por su emplazamiento en el ámbito de influencia del centro de acción de Las Azores se ve afectado por unas condiciones similares a las de un clima mediterráneo subtropical, con veranos secos y lluvias escasas e irregulares, principalmente concentradas en otoño e invierno. Como consecuencia de ello la vegetación, en su conjunto, muestra un marcado carácter xérico. Sin embargo, el grado de xerofilia está localmente modificado por la influencia de dos factores topográficos, como son la altitud y la orientación. La altitud impone la aparición de unos gradientes climáticos y favorece la formación de un manto de estratocúmulos en las vertientes septentrionales, a altitudes normalmente inferiores a 1500 m, al ser bloqueados los ascensos del aire por el nivel de inversión térmica de los alisios. La orientación, por su parte, provoca en las islas de mayor relieve una clara dicotomía climática entre las vertientes. En general, las septentrionales, expuestas a los vientos dominantes y mejor orientadas a las perturbaciones del frente polar, se comportan como vertientes de barlovento y son más frescas y húmedas, mientras que las meridionales o de sotavento son más cálidas y secas.

Estas características climáticas se reflejan directamente en una organización del paisaje vegetal en pisos. El modelo más completo y variado del escalonamiento se reconoce en las vertientes insulares de barlovento, donde es posible diferenciar hasta cinco formaciones vegetales. Esta cliserie incluye de costa a cumbre, un matorral xerófilo de cardones y tabaibas (*Aeonio-Euphorbion canariensis*), un piso de transición con bosques y matorrales termófilos (*Mayteno-Juniperion canariensis*), un piso montano húmedo forestal con monteverde (laurisilva y fayal-brezal) (*Pruno hixae-Lauretalia novacanariensis*), un piso montano seco forestal de pinar (*Cisto-Pinion canariensis*) y un matorral de cumbres con retamas y codesos (*Spartocytisetum supranubii*). La mayor aridez de conjunto de las vertientes meridionales provoca que la formación higrófila del monteverde pierda su condición de franja anular y solo esté localmente representada allí donde el manto de estratocúmulos de los alisios consigue desbordar las cumbres insulares. Además, las formaciones en esta vertiente sufren un desplazamiento en sus límites altitudinales, alcanzando las más xerófilas mayor altitud.

La vegetación termófila o termo-esclerófila que ocupa el segundo escalón, se dispone aproximadamente entre 150 y 600 m. a barlovento, intercalándose solapadamente entre el cardonal-tabaibal y el monteverde; mientras que a sotavento fluctúa entre 400 y 900 m, realizando la transición entre el matorral xerófilo costero y el pinar (Del Arco, González, Garzón-Machado y Pizarro-Hernández, 2010) . Su área de distribución potencial, definida climáticamente por unas medias pluviométricas anuales comprendidas entre 350 y 500 l/m^2 y unos valores térmicos entre 15º y 19ºC, se sitúa entre los pisos bioclimáticos inframediterráneo semiárido superior y termomediterráneo seco inferior (Fernández-Palacios, *et al.*, 2008).

En la actualidad, las características más distintivas de esta vegetación son su diversidad y su discontinuidad espacial, lo que guarda relación con su condición ecotónica y con la antigua e intensa explotación humana experimentada, pues sus áreas potenciales de distribución coinciden con los lugares escogidos para el establecimiento de la mayoría de los núcleos tradicionales de población (Rodríguez y Marrero, 1990; Luis, Fernández-Pello y Quirantes, 2005; Fernández-Palacios, *et al.*, 2008). Como consecuencia de ello, esta unidad vegetal se presenta hoy en día fragmentada en pequeñas manchas aisladas, situadas en lugares muy escarpados. Se trata de unidades vegetales abiertas, tanto de bosques como de matorrales, compuestas por una gran variedad de especies perennifolias y esclerófilas, a las que se añaden además plantas de las formaciones contiguas. Algunas de estas especies pueden alcanzar un gran protagonismo local y caracterizar facies diferenciadas; éste es el caso de los montes de *Juniperus turbinata* ssp. *canariensis* (sabinares), *Pistacia atlantica* y *Pistacia lentiscus* (almacigares y lentiscales, respectivamente), *Olea cerasiformis* (acebuchales), *Phoenix canariensis* (palmerales); o de los matorrales de *Hypericum canariense* (granadillares), *Globularia salicina* (mosquerales), *Retama rhodorhizoides* (retamares blancos), etc.

La fuerte y dilatada presión antrópica padecida por los bosques y matorrales termo-esclerófilos ha causado una extraordinaria reducción de sus dominios potenciales. Según Del Arco (2006), el área de la vegetación termófila canaria pudo ser de 81.383 ha, lo que representaría aproximadamente el 11% de la superficie del archipiélago; sin embargo, estimaciones más recientes de Del Arco, *et al.,* (2010) sitúan la superficie actual en 6.432 ha, lo que demuestra que su reducción ha sido superior al 92 %. La simple valoración de estas cifras justifica la consideración de este piso como el más degradado por la acción humana.

No obstante, esos niveles de degradación varían notablemente de unas islas a otras y afectan de manera desigual a las distintas comunidades integradas en este piso vegetal.

En particular, en la isla de Tenerife, la mayor (2.034,38 km^2) y más alta del archipiélago (3.718 m), la extensión actual de los bosques termófilos, ronda las 437 ha, lo que únicamente supone el 1,5 % del área potencial estimada (29.700 ha). De esa superficie, los sabinares, con 290 ha, constituyen la comunidad forestal más extensa. Este tipo de bosque sólo aparece representado en la actualidad en las islas occidentales, alcanzando sus mayores extensiones en La Gomera (2.775 ha) y El Hierro (827 ha) (Del Arco, *et al.*, 2010).

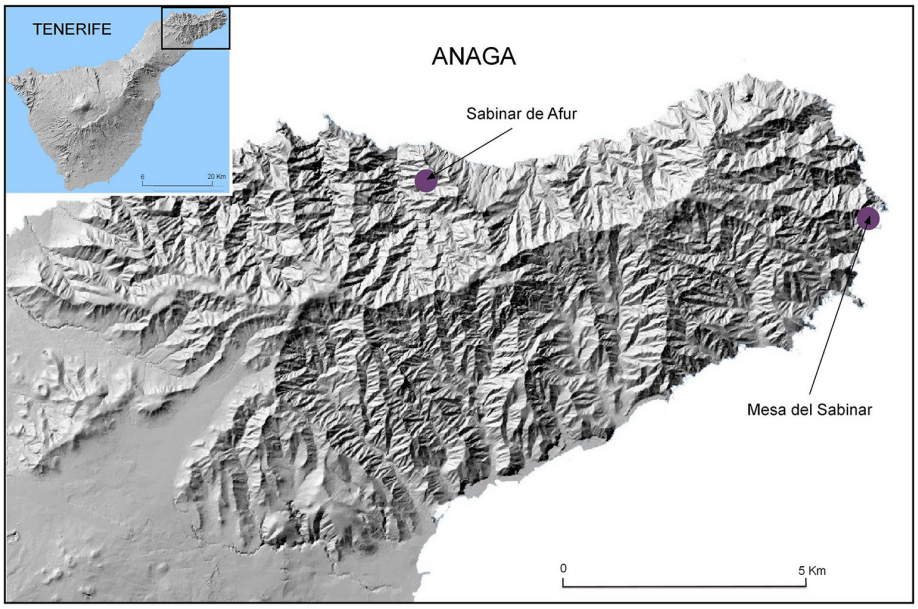
Los sabinares actuales de Tenerife son manifestaciones relictas que solo adquieren cierta entidad espacial en la comarca de Anaga (Fernández-Palacios, *et al.*, 2008). En el resto del territorio insular, su presencia se limita, en la mayoría de los casos, a pequeñas colonias de ejemplares muy dispersos, localizadas en enclaves puntuales (Chío, Tejina de Guía, Tigaiga, El Güincho, Güímar, Arico, entre otros).

Los sabinares canarios están integrados en el hábitat prioritario de interés comunitario "9560 Bosques endémicos de Juniperus" (Montesinos, Otto y Fernández, 2009). Además, los de Afur y Punta de Anaga se benefician de las directrices proteccionistas derivadas de la consideración del Macizo de Anaga como Reserva de la Biosfera por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] en 2015, así como de su inclusión en la Red Natura 2000. Por otro lado, se ven amparados por una serie de medidas locales contempladas en la Ley de Espacios Naturales de Canarias (Parque Rural de Anaga y Reserva Natural Integral de Ijuana).

1.1. Área de estudio

El macizo de Anaga es un edificio volcánico de relieve vigoroso con grandes escarpes debidos al acantilamiento de sus costas y a la intensidad de los procesos de erosión torrencial. Su orografía se resuelve en un eje de cumbres, de alineación dominante ENE-WSW, cuya altura media es de 800 m y que culmina a 1.024 m. A partir del mismo se organizan dos vertientes hidrográficas compuestas por estrechos y profundos barrancos. Esta accidentada topografía se explica por la antigüedad de esta unidad geológica, levantada por el apilamiento de coladas y piroclastos basálticos emitidos durante un ciclo de actividad volcánica de edad mio-pliocena, entre 7 y 3,6 M.a. (Anguita, Márquez, Castiñeiras y Hernán, 2002). En este territorio se localizan dos pequeñas manchas relictas de sabina que, como indicamos, constituyen también las más extensas de Tenerife y las que ofrecen las mayores concentraciones insulares de ejemplares de esa especie. Estos enclaves son el de Afur y el de la Mesa del Sabinar o de la Punta de Anaga (en adelante sabinar de Punta de Anaga).

Figura 1. Localización de los sabinares de Anaga



Fuente: Modelo digital de sombras (Cartográfica de Canarias, S.A.). Elaboración propia.

El primero de ellos, con una extensión aproximada de 64 ha (Otto *et al*. 2006), coloniza las empinadas laderas (pendientes medias entre 35º y 45º) de unas pequeñas cuencas torrenciales, abiertas al W, subsidiarias del barranco de Afur o Tamadite y delimitadas por un segmento de cumbres que alcanza su máxima altitud en el Roque del Tablero a 689 m (Figura 1). El barranco de Tamadite se excava en la vertiente de barlovento de Anaga y su cauce mantiene una dirección dominante SSE-NNW. Las características climáticas de este ámbito, obtenidas a partir de los datos de la estación meteorológica más próxima (Anaga-Taganana-Azanos, 220 m), vienen dadas por una temperatura media anual de 19,5 ºC, unas medias pluviométricas anuales de 347 mm y una media anual de humedad relativa del 73 %. Sin embargo, los registros pluviométricos no son exactamente indicativos de las disponibilidades hídricas para la vegetación, pues hay que añadirles las cantidades proporcionadas por la precipitación de niebla que se produce a ciertas altitudes en esta vertiente. A falta de datos definitivos, existen valores de series anuales cortas que demuestran diferencias significativas entre las cantidades de agua registradas por precipitaciones normales y las obtenidas por precipitación oculta. En concreto, los resultados de una reciente investigación reflejaron que la precipitación media del verano en las cumbres de Anaga, a 842 m, era de 21,2 mm, mientras que el volumen total de agua de niebla recogida fue de 879,9 l/m^2 (Marzol, 2008).

Figura 2. Vista panorámica del sabinar de Afur

Fotografías de los autores, 2015.

Figura 3. Vista de conjunto del sabinar de la Punta de Anaga

Fotografías de los autores, 2015.

El sabinar de la Punta de Anaga, por su parte, se localiza en la vertiente meridional de esta comarca, a una distancia planimétrica de Afur de algo más de 11,5 km. Se trata de una mancha de menor extensión -alrededor de 13 ha-, básicamente concentrada en una pequeña cuenca torrencial abierta al SE, que culmina a 506 m., en la Mesa del Sabinar, y que se dispone entre las desembocaduras de los barrancos de Anosma (al N) e Ijuana (al S). Este sabinar crece en pendientes aún más pronunciadas -con valores que llegan a rondar 50º-, lo que le confiere un carácter más rupícola (Figura 1). Los datos de la estación meteorológica que reflejan las condiciones climáticas de este lugar (Anaga-San Andrés, 20 m) muestran unas temperaturas algo más elevadas (media anual de 20,4ºC), menor humedad y mayor sequía (media pluviométrica anual de 217 mm), como corresponde a la orientación de sotavento.

1.2. Objetivos

Desde las primeras visitas a los ámbitos de estudio se puso de manifiesto que los sabinares no eran homogéneos, presentaban variaciones de detalle que permitían subdividirlos en facies o unidades internas. De estas, las más evidentes tenían que ver con la composición florística, pero también se apreciaban variaciones en los portes y en las densidades de recubrimiento. Esas graduaciones florísticas y fisionómicas aparecían especialmente señaladas en Afur y se materializaban en la colonización de las laderas con orientaciones de componente sur por comunidades vegetales de tendencias más xéricas; mientras que las de componente norte, mejor expuestas a la trayectoria de los flujos de aire más saturados que afectan al archipiélago, lo estaban por comunidades más húmedas, llegando incluso a incluir manifestaciones higrófilas propias del monteverde. Por otro lado y en esas mismas laderas de barlovento, se reconocían manifestaciones de los tres pisos inferiores del modelo de escalonamiento vegetal de Canarias y, junto a unidades definidas por el predominio de las sabinas, era posible distinguir otras que mostraban distintos grados de transición hacia las formaciones vegetales adyacentes. La constatación de estos hechos nos abocaba a considerar que las variaciones topoclimáticas locales tenían que desempeñar un papel primordial en la explicación del entramado interno del sabinar. A partir de este planteamiento nos propusimos analizar los efectos fitogeográficos de esos condicionantes y hacerlo, además, en un contexto espacial particularmente expresivo como el macizo de Anaga; pues allí, los sabinares se localizan en las dos grandes vertientes climáticas insulares. Esto permitía investigar la influencia de esos factores a esa escala y hacerlo también a nivel de cada una de las localidades, comparar sus repercusiones y determinar las más decisivas en cada caso.

2. METODOLOGÍA

En el trabajo de campo se optó por una metodología inductiva basada en la realización de inventarios fisonómico-ecológicos. Su elección tiene que ver con la contribución que la estructura vegetal y sus condicionantes ambientales aportan a la concepción integrada y paisajística de la vegetación. Para evidenciar las variaciones provocadas por los gradientes climáticos altitudinales, los inventarios se escalonaron en transectos verticales; mientras que se alinearon a cotas similares en diferentes orientaciones para evidenciar los contrastes de exposición entre laderas torrenciales.

El tratamiento de la información se ha plasmado en una serie de tablas y representaciones gráficas. Entre las primeras, sobresale la de afinidades florísticas, destinada a analizar la composición taxonómica, estableciendo comparaciones a distintas escalas espaciales; comparación que se cuantificó aplicando la fórmula del coeficiente de comunidad florística.

Las pirámides de vegetación (Bertrand, 1966) se han utilizado fundamentalmente para poner de manifiesto las diferencias estructurales entre las distintas unidades. Las disparidades en el número de estratos (estructura vertical) y en su recubrimiento (estructura horizontal) traducen su competencia y permiten hacer interpretaciones sobre su dinámica.

Para la elaboración de los mapas se ha recurrido a las ortofotos, mapas topográficos y modelos digitales del terreno de Cartográfica de Canarias, S.A. [GRAFCAN]. Por último, las influencias de los principales condicionantes ecológicos, los factores topoclimáticos, se han reproducido mediante unos esquemas geométricos, basados en un sistema cartesiano, en el que las orientaciones de los cuadrantes cardinales, desplegadas sobre el plano, se representan sobre el eje de las abscisas y las altitudes sobre el de las ordenadas.

2.1. Fuentes

El difícil reconocimiento de la vegetación termófila canaria por su precario estado de conservación, ha determinado que probablemente sea la formación vegetal menos conocida, lo que se acentúa aún más al referirse a una comunidad específica como es el sabinar. A grandes rasgos, podemos afirmar que su estudio se ha llevado a cabo desde tres principales enfoques, cuyas publicaciones pioneras aparecieron en la década de los años 80 del siglo pasado.

En el estudio geográfico, Criado, en 1982, realizó un primer análisis sobre los sabinares de Anaga. A éste siguieron referencias parciales incluidas en obras de temática más amplia, centradas en el estudio de los paisajes naturales (Fernández-Pello, 1989; Arozena, 1991 y Luis, 2004). Más recientemente se publican otros trabajos de los sabinares de Tenerife y El Hierro (Luis, *et al.*, 2005; Fernández-Pello, Luis y Quirantes, 2006a y Fernández-Pello, Luis y Quirantes, 2006b).

Muchas de las investigaciones botánicas sobre la vegetación termófila se han encaminado a profundizar en su conocimiento florístico y fitosociológico, enmarcándolo normalmente en estudios de contenidos más generales (Santos, 1980; Rivas-Martínez, *et al.*, 1993; Del Arco, 2006; Del Arco, *et al.*, 2010). Dentro de esta misma línea destacan una serie de estudios específicos sobre los sabinares de Tenerife, publicados a comienzos de los años 90 (Rodríguez, Wildpret, Del Arco y Pérez, 1990; Rodríguez y Marrero, 1990, y Marrero, Rodríguez y Wildpret, 1991) y el análisis recopilatorio de los bosques termófilos del noroeste de Tenerife realizado a partir de las investigaciones llevadas a cabo en una serie de tesinas de licenciaturas alemanas (Nezadal y Welss, 2009). Para terminar, hay que reseñar las aportaciones procedentes de la Ecología, entre las que se encuentra la obra de Fernández-Palacios *et al.*, publicada en 2008; además de los trabajos de investigación debidos a Otto *et al.*, sobre la regeneración de los sabinares canarios (2006 y 2010) y la distribución y diversidad de los sabinares residuales de Tenerife (2012). Desde esta misma óptica, sobresalen también los estudios sobre los bosques termófilos de El Hierro (Von Gaisberg, 2005) y Gran Canaria (González, 2006).

Entre las fuentes estadísticas se han consultado las series termo-pluviométricas de las estaciones meteorológicas de Anaga-Taganana-Azanos y Anaga-San Andrés, de la Agencia Estatal de Meteorología [AEMET], y los datos de población de los caseríos de Afur, Roque Negro, Lomo de las Bodegas y La Cumbrilla, todos ellos del municipio de Santa Cruz de Tenerife, obtenidos a partir del Padrón Municipal, correspondiente al año 2015, elaborado por el Instituto Canario de Estadística [ISTAC]. Por último, se ha recurrido a la consulta de mapas temáticos, destacando entre ellos las hojas del Mapa Geológico de España, a escala 1:25.000, elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España [IGME], correspondientes a Tejina (1096/II) y Punta de Anaga (1097/III-IV); y la hoja de Vegetación actual de la Isla de Tenerife, a escala 1:140.000, del Mapa de vegetación de Canarias (Del Arco (Ed.), 2006).

3. RESULTADOS

La altitud media y alineación dominante del eje de cumbres de Anaga, como prolongación del que recorre axialmente la isla de Tenerife, favorece la existencia de la dicotomía climática que opone las vertientes abiertas al norte a las expuestas al sur. Este primer nivel de compartimentación debería traducirse en el desarrollo, en Afur, de un sabinar adaptado a unas condiciones ambientales más húmedas, pero también más acotado en altura por la disposición del monteverde. Estas condiciones comunes a toda la vertiente de barlovento insular se ven, sin embargo, interferidas en detalle por otras asociadas básicamente a la gama de orientaciones locales de las laderas, labradas por la incisión torrencial. Como consecuencia de ello se generan orientaciones secundarias que reproducen ambientes locales más secos, de sotavento relativo en la propia vertiente norte. Esto, en el caso de Afur, afecta sobre todo a las laderas expuestas al segundo cuadrante. Se establece así una serie de combinaciones dialécticas de los factores topoclimáticos que, actuando a distintas escalas espaciales, pueden romper la organización hegemónica de las formaciones vegetales en pisos y sustituirla localmente por otra de mosaico.

En el sabinar de la Punta de Anaga, el predominio de unas condiciones climáticas generales más secas del sotavento insular tiende a atenuar los efectos sobre la vegetación termófila de los contrastes de orientación secundaria. No obstante, por la localización de enclave en la prolongación más nororiental de Tenerife, también se beneficia de un ramal de vientos del NE que puede afectar a las laderas mejor expuestas a esa orientación antes de desecarse al seguir avanzando por esta vertiente. Frente a esta destacada

influencia de los factores topoclimáticos, los otros condicionantes ecológicos resultan más irrelevantes para entender la articulación geográfica actual de estos sabinares.

Así, los factores edáficos, dadas las fuertes pendientes y las escasas exigencias de *Juniperus turbinata*, no llegan a ser determinantes entre los límites de tolerancia de esta especie (Otto, *et al.*, 2010). En general, los suelos predominantes, originados a partir de piroclastos y coladas basálticas antiguas, se corresponden con sustratos de poco espesor, afectados por procesos de leptosolización (Mora, Arbelo y Rodríguez, 2009). Las fuertes pendientes y el aclaramiento de la cubierta vegetal por el pastoreo han determinado su exposición a severos procesos morfogenéticos de vertiente, tanto gravitatorios como de lavado superficial. Procesos que han favorecido la decapitación y afloramiento de horizontes subsuperficiales pedregosos, para terminar descubriendo localmente la roca madre. Esta secuencia, al afectar a la capacidad de retención de agua, induce a una aridez edáfica que ha favorecido la colonización transgresiva por especies invasoras del matorral xerófilo de costa, mejor adaptadas al estrés hídrico.

La actividad humana, como señalamos, ha tenido una importancia histórica decisiva que resulta imprescindible para entender la configuración de los sabinares actuales. Sus secuelas fitogeográficas siguen determinando su extensión, fisonomía y composición florística. Sin embargo, actualmente, la intervención humana hay que calificarla como bastante limitada. Los núcleos más próximos son pequeños y tienen pocos habitantes. En el valle de Afur se localizan dos caseríos con una población inferior a los 200 habitantes -Afur con 73 y Roque Negro con 105-; mientras que la Punta de Anaga está más aislada y los caseríos más próximos son Lomo de la Bodegas y La Cumbrilla, con 13 y 8 habitantes respectivamente (ISTAC, 2015). Básicamente, las modalidades de intervención se reducen a un limitado pastoreo de cabras, considerado como de bajo impacto sobre la vegetación (Rando, 2014) y a una regulada actividad cinegética.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Efectos de los factores topoclimáticos en los sabinares de Anaga (Sabinar de Afur *versus* Sabinar de Punta de Anaga)

Los efectos de los factores climáticos dependen estrechamente de la potenciación de matices internos asociada a la extensión de los sabinares. De tal manera que aspectos tales como el intervalo de cotas entre las que se disponen las sabinas o el desarrollo longitudinal de las laderas favorecen la mayor diversidad del sabinar de la vertiente de barlovento. El sabinar de Afur se extiende a lo ancho de un intervalo altitudinal más bajo que el de sotavento: las mayores concentraciones de sabinas se dan entre 100-150 y 400 m; mientras que en la Punta de Anaga varían entre 200-250 y 450-500 m.

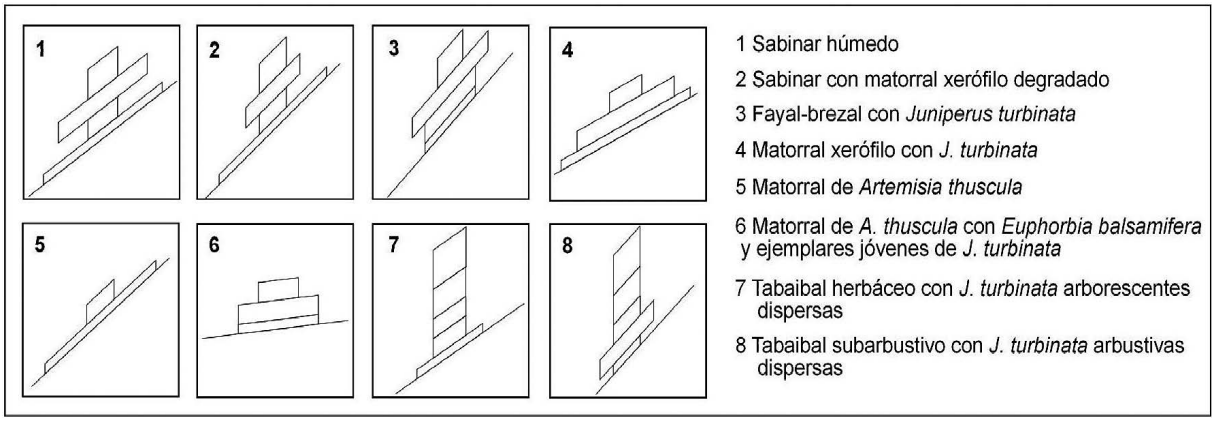
La reunión en Afur de unas condiciones ambientales generales más adecuadas para el desarrollo vegetal (humedad, pendiente, acumulación local de suelo) unida a la mayor variedad de contrastes topoclimáticos, da lugar a la existencia de un número superior de biotopos, que se traduce en una mayor biodiversidad. En efecto, la regularidad de los aportes hídricos permite el enriquecimiento del espectro florístico con manifestaciones del monteverde. La aparición de unidades higrófilas en los sectores cacuminales tiene que ver también con que sus laderas culminan a cotas más elevadas. A la diversidad de gradientes topoclimáticos verticales hay que añadir, además, una acentuación de los contrastes climáticos locales asociados a la orientación de las laderas, como consecuencia de la mayor incisión de los cauces torrenciales. De este modo, las disimetrías climáticas internas -básicamente de exposición a vientos e insolación- entre vertientes son más marcadas y se hacen también notar en la cubierta vegetal. Todo ello se pone de manifiesto tanto en la gama de unidades internas diferenciadas como en la composición florística.

Las unidades internas distinguidas en Afur incluyen desde facies de sabinar propiamente dichas, definidas por el predominio de *Juniperus turbinata,* hasta facies con distintos grados de transición a las formaciones vegetales contiguas. Es decir, unidades de transición hacia el matorral costero de cardones y tabaibas y otras hacia comunidades de fayal-brezal del monteverde. Por el contrario, la representación del bosque termófilo en la Punta de Anaga viene dada por unidades ralas, constituidas por ejemplares que salpican comunidades de matorral xerófilo.

La mayor diversidad florística de Afur se explica porque, además de contener un número superior de especies termófilas, algunas de sus unidades incorporan también elementos de gran valencia ecológica de las formaciones vegetales situadas a su alrededor. Los datos de la Tabla 2 constatan estas apreciaciones y

así, por ejemplo, se puede observar que la cantidad de taxones específicos distintos reconocidos en los inventarios realizados en Afur dobla a los identificados en Punta de Anaga (32 frente a 15). La proporcionalidad de esas diferencias se incrementa, incluso, para el caso de las especies distintivas de la vegetación termófila, donde se eleva al triple (6 en Afur y 2 en Punta de Anaga). Buena parte de la diversidad florística se debe a la importancia que alcanzan las especies de las formaciones vegetales contiguas, sobre todo las del matorral xerófilo de costa al que corresponden todas las plantas de estos pisos en la Punta de Anaga; sólo en Afur se han inventariado especies del monteverde, confirmando las ventajas hídricas señaladas.

Figura 4. Pirámides de vegetación de los sabinares de Afur (1-5) y Punta de Anaga (6-8)



Elaboración propia.

Finalmente, las diferencias en la gama de matices ambientales de ambas localidades también se reflejan en su bajo índice de afinidad florística. De un total de 40 taxones inventariados entre Afur y Punta de Anaga, sólo 7 son comunes, lo que se traduce en un coeficiente de comunidad florística del 17,5 %. La mayoría de esas especies son plantas habituales de los cortejos florísticos propios de las comunidades de cardones y tabaibas, como sucede con el incienso (*Artemisia thuscula*), el tasaigo (*Rubia fruticosa*) o la lavanda (*Lavandula canariensis*); mientras que la sabina es la única especie termófila que se repite.

4.2. Efectos de los factores topoclimáticos en cada uno de los sabinares

A esta escala las variaciones topoclimáticas más importantes son las provocadas por los contrastes de exposiciones secundarias entre las laderas torrenciales abiertas a los vientos húmedos del norte (con componentes locales comprendidas entre el 4º y el 1º cuadrante) y las orientadas al sur (2º y 3º cuadrante) al reguardo de los mismos. Estas diferencias pueden aparecer secundariamente modificadas por gradientes topoclimáticos locales en sentido vertical.

4.2.1. El sabinar de Afur

Las laderas orientadas al sur están ocupadas por un sabinar xerófilo o seco, con una estructura de bosque bajo abierto, en el que los ejemplares con mayor recubrimiento espacial se concentran en los estratos arbustivo (1 a 3 m) y arborescente (3 a 7 m). En el sotobosque, además de *Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*, se reconocen otras especies termófilas (*Globularia salicina*, *Jasminum odoratissimum*, *Rhamnus crenulata*, *Convolvulus floridus*), alcanzando también un protagonismo especial la tabaiba salvaje (*Euphorbia lamarckii*) y el cardón (*Euphorbia canariensis*). La presencia de estas dos especies, pertenecientes al cardonal-tabaibal, es indicativa de las condiciones xéricas de estos emplazamientos (inventarios nº 2, 6 y 8 de la Tabla 1).

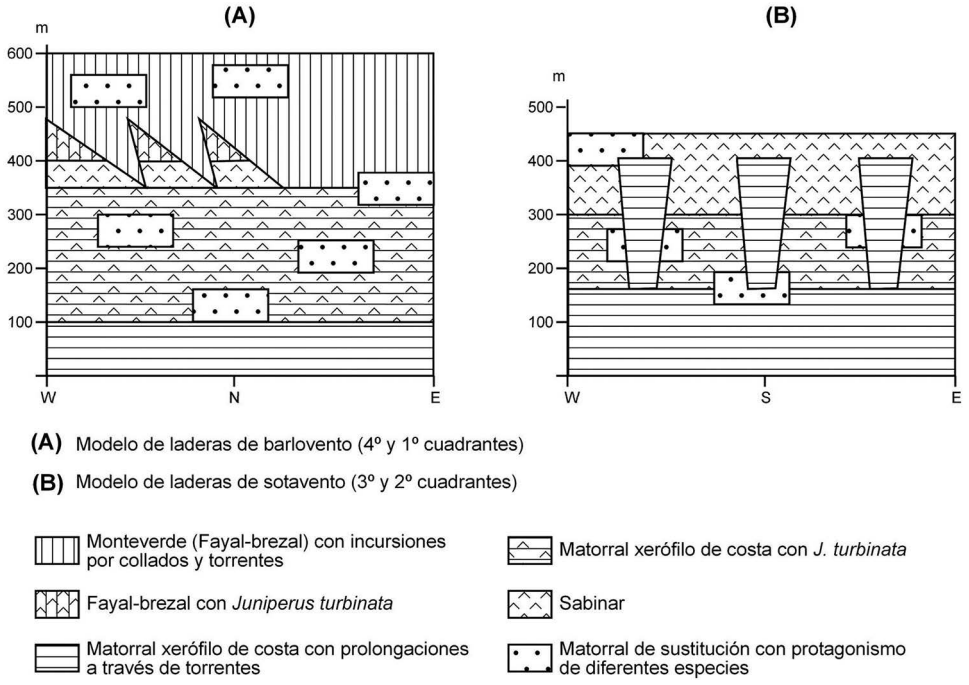
Sin embargo, las laderas expuestas a los vientos húmedos del norte -ya sea del cuarto cuadrante, canalizados a través del barranco de Tamadite; o del primero, al colarse por los collados del sector de cumbres comprendido entre el Roque Marrubial y el Roque del Tablero- están colonizadas por un sabinar fisonómicamente parecido, pero un poco más cerrado que el anterior (Figura 4). En él, las tabaibas y los cardones son rápidamente sustituidos con la altitud por especies del monteverde, como el brezo (*Erica*

arborea) o la faya (*Morella faya*). Se trata de una manifestación adaptada a unas condiciones generales más húmedas y, por ello, ha sido catalogada como sabinar más higrófilo o húmedo. Aquí los valores de recubrimiento son superiores a los del sabinar seco, sin embargo, el número de ejemplares de sabinas adultas es menor (Luis, *et al.*, 2005; Otto, *et al.,* 2010). Esto se explica porque las sabinas son más frondosas y también por la contribución de las fayas y los brezos a la cobertura global. En esta unidad se reduce la diversidad florística de las plantas termófilas, que queda prácticamente limitada a *J. turbinata* (inventarios nº 1, 3, 4, 5 y 7 de la Tabla 1).

Por otro lado, algunas investigaciones ecológicas demuestran que el número de plántulas de sabina, la vitalidad de los árboles y arbustos, así como su velocidad de crecimiento es superior en el sabinar húmedo (Otto, *et al.*, 2006; Fernández-Palacios, *et al.*, 2008; Otto, *et al.*, 2010). Esas mismas referencias indican que los ejemplares arbóreos son más jóvenes que en el xerófilo. Los inventarios realizados muestran una dinámica vegetal estable-progresiva, identificándose un número más elevado de ejemplares jóvenes en el sabinar higrófilo (Luis, *et al.*, 2005).

La organización del sabinar de Afur en mosaicos laterales se combina con los efectos provocados por los gradientes climáticos altitudinales (Figura 5). Estos se traducen en unidades de transición a los pisos vegetales situados por encima y por debajo del sabinar. De este modo, las unidades de transición al cardonal-tabaibal están constituidas por matorrales de cardones y tabaibas con sabinas dispersas que no se ven afectados por los contrastes de orientación. Sin embargo, este factor sí incide en las unidades de transición al fayal-brezal, que solamente se localizan en las laderas de barlovento.

Figura 5. Esquema sinóptico de las unidades internas del sabinar de Afur

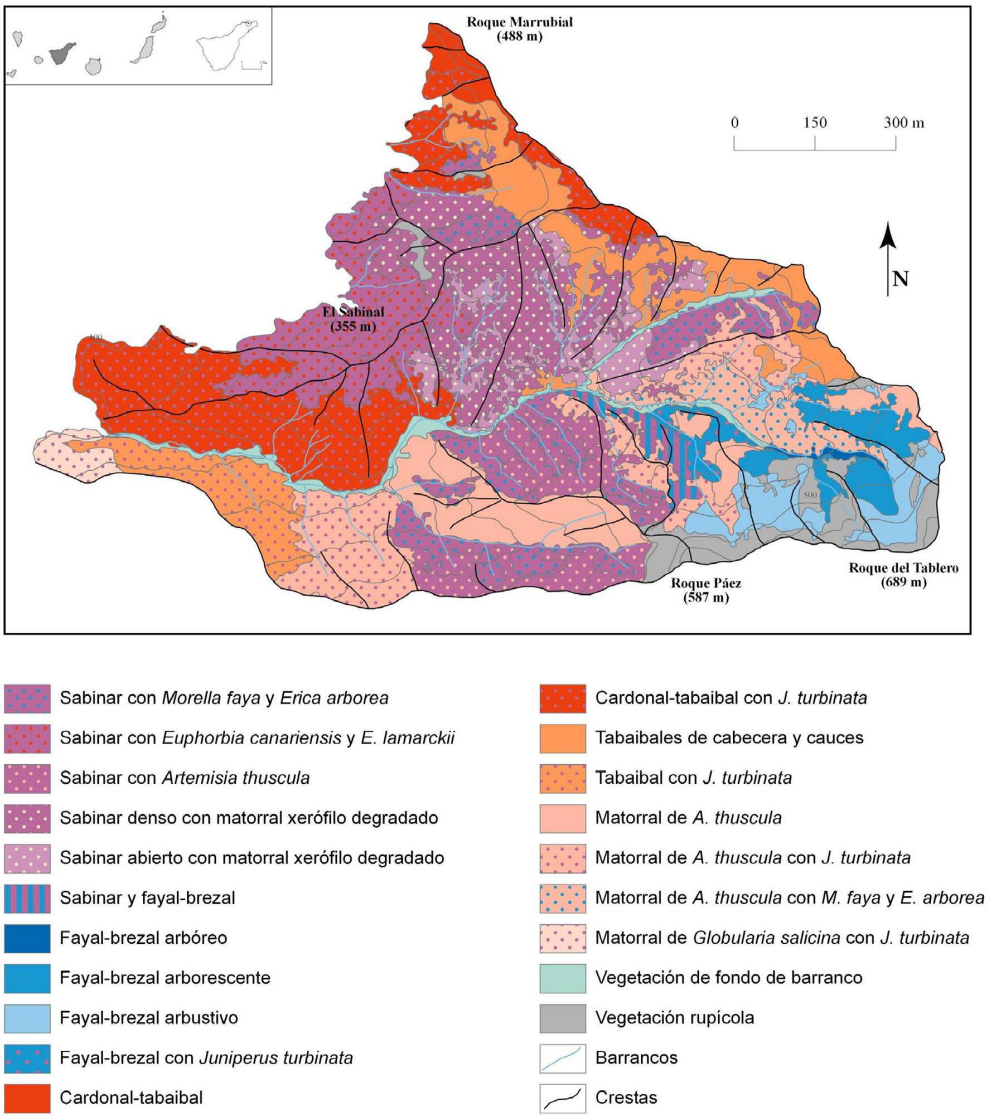


Elaboración propia.

En definitiva, la diversidad de gradientes topoclimáticos de las laderas abiertas al norte, fundamentalmente en sentido vertical, se refleja más en el número de facetas del sabinar diferenciadas que en la composición florística. De tal manera que, como se puede observar en la Tabla 2, el número de taxones contabilizados en las laderas orientadas a barlovento supera en poco al de las de sotavento (25 frente a 22). Estas diferencias, sin embargo, adquieren un significado más relevante al comparar exclusivamente las cifras de las especies termófilas. Se comprueba entonces que las laderas de sotavento acogen una gama más variada de este tipo de plantas (6 a sotavento y 3 a barlovento), lo que podría considerarse como un indicio de la mayor idoneidad de estos biotopos más resguardados a los vientos húmedos para el desarrollo de la vegetación termófila. Por otro lado, la contribución de las especies de las formaciones adyacentes

a la riqueza florística sigue siendo importante, tanto en las laderas abiertas a barlovento como a sotavento, alcanzando las plantas del monteverde un protagonismo especial en las primeras. La mayor homogeneidad de las condiciones ambientales, como consecuencia de la ampliación de la escala de análisis, justifica que el coeficiente de comunidad florística entre las orientaciones de barlovento y sotavento de Afur tenga un valor más elevado que el resultante de comparar esta localidad en su conjunto con el sabinar de Punta de Anaga y alcance casi el 47 % (46,9). Este dato, no obstante, también refleja unas considerables disimetrías florísticas provocadas por los contrastes topoclimáticos locales que se dan entre las laderas de barlovento y las más xéricas de sotavento.

Figura 6. Mapa de vegetación del sabinar de Afur



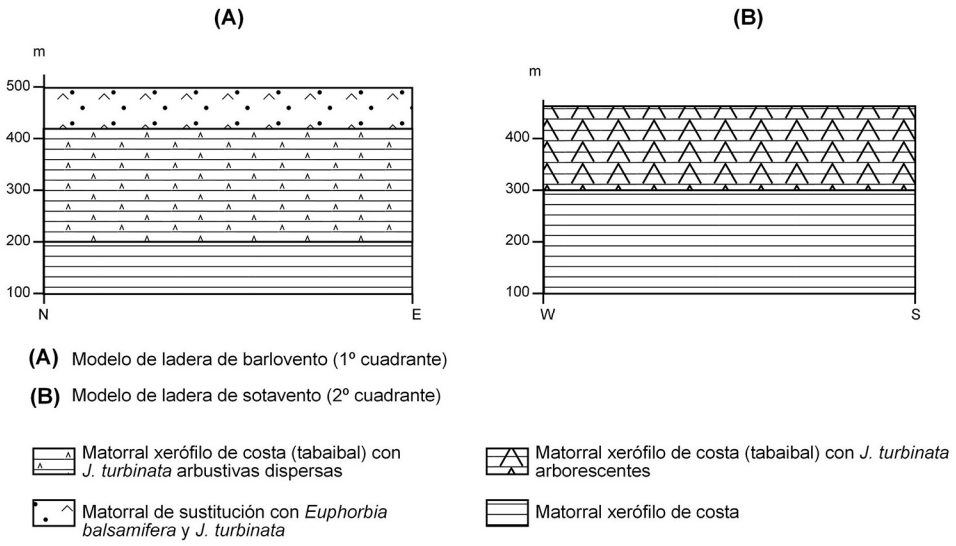
Elaboración propia.

4.2.2. El sabinar de Punta de Anaga.

La concentración más numerosa de sabinas se localiza en una pequeña cuenca torrencial, abierta al SE, cuya desembocadura está acantilada sobre el nivel del mar. Como consecuencia de ello, los procesos de reexcavación y profundización de los cauces por incisión lineal han sido menos intensos. Esta morfogénesis torrencial ha determinado que los contrastes climáticos derivados de las diferencias de exposición

secundaria entre laderas estén muy poco marcados. Las manifestaciones más evidentes de sus efectos sobre la vegetación se acusan fundamentalmente en la talla y la cantidad de ejemplares de sabina (Figura 7). A grandes rasgos, la ladera orientada al ENE se muestra como la mejor expuesta a los flujos de aire húmedo y, a su vez, es la de mayor pendiente (48º); en ella, además de contabilizarse menos sabinas, son de menor talla (la mayoría entre 1 y 3 m) (inventario nº 10 de la Tabla 1). Por el contrario, en la ladera de sotavento no sólo se reconocen más individuos sino que muchos de ellos presentan incluso portes arborescentes (entre 3 y 7 m) (inventario nº 11 de la Tabla 1). No obstante, el grado de recubrimiento general es bajo y muy similar en ambas orientaciones (Figura 4). El protagonismo florístico de las sabinas tanto en uno como en otro caso queda relegado a un papel muy secundario frente al que manifiestan otras especies suculentas de la formación vegetal de costa. De ahí que hayamos clasificado las dos unidades distinguidas como matorrales de tabaiba dulce (*Euphorbia balsamifera*) con sabinas dispersas. Las diferencias de exposición no se aprecian en otras laderas del barranco de Ijuana, donde las unidades tienen muy pocas sabinas y, también, están incluidas en matorrales de tabaibal-cardonal.

Figura 7. Esquema sinóptico de las unidades internas del sabinar de Punta de Anaga.

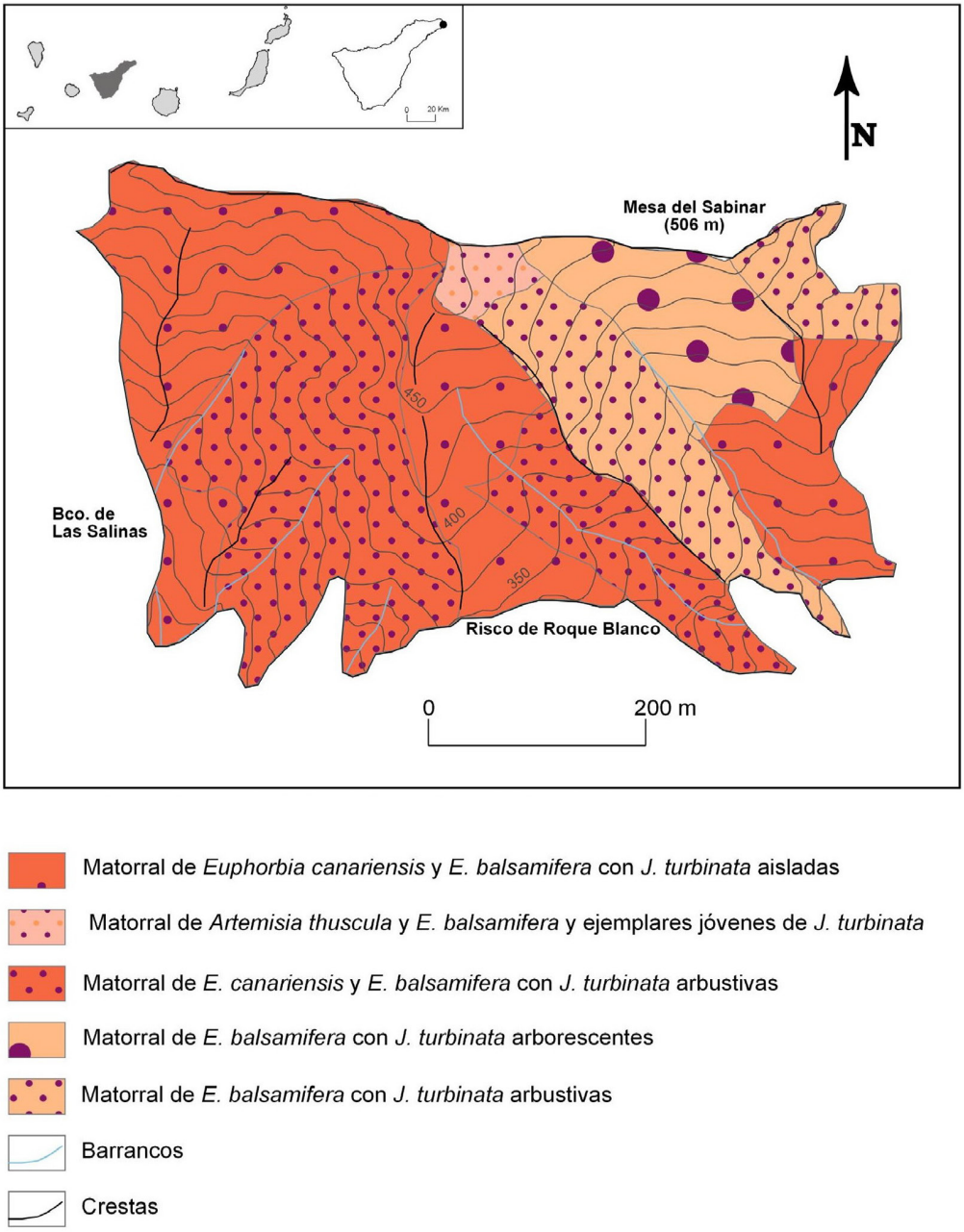


Elaboración propia.

En la Punta de Anaga no se detectan variaciones altitudinales significativas. En todo caso, cabe reseñar que en las cumbres de la cuenca, de menor pendiente y expuestas a vientos más intensos, crece un matorral de sustitución subarbustivo de *Artemisia thuscula* ssp. *canariensis* con *Euphorbia balsamifera* y ejemplares jóvenes de *J. turbinata* ssp. *canariensis* (inventario nº 9 de la Tabla 1). La existencia de plántulas de sabina permite definir la dinámica vegetal de Punta de Anaga como estable-progresiva. No obstante, esta evolución debe ser considerada como reciente, pues a comienzos de los ochenta del siglo pasado su tendencia era regresiva (Criado, 1982).

La mayor uniformidad y simplificación de matices que el endurecimiento de las condiciones ambientales impone en Punta de Anaga (rasgos termo-pluviométricos más estresantes, mayor pendiente, sustratos con menor desarrollo edáfico, suelos con balances hídricos deficitarios,…), además de ponerse de manifiesto por una sensible reducción del mosaico de unidades vegetales, se hace patente también por un notable empobrecimiento del espectro florístico. Los datos de la Tabla 2 así lo constatan y la primera evidencia es el número de taxones reconocidos (15), que no llega ahora a la mitad de los identificados en Afur (32). La mayoría, como indicamos, corresponden a especies de escasas exigencias ecológicas del cardonal-tabaibal o a plantas introducidas ya naturalizadas y de gran valencia ecológica, como *Opuntia maxima*. Por último, la homogeneidad ambiental justifica un elevado grado de afinidad florística entre las unidades diferenciadas atendiendo principalmente a los contrastes de exposición entre laderas, cuyo valor llega a alcanzar hasta el 80 %.

Figura 8. Mapa de vegetación del sabinar de Punta de Anaga



Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

La importancia superficial del sabinar de Afur como bosque termófilo más extenso a escala insular queda aún más resaltada al confrontarla con la otra mancha existente en el macizo de Anaga. Estas diferencias espaciales se acentúan además con las que se aprecian en sus características fitogeográficas. El análisis de estos sabinares demuestra la existencia de variaciones internas escalonadas y organizadas también en sentido lateral, según las orientaciones, claramente relacionadas con el desarrollo de gradientes climáticos verticales y horizontales.

La mayor variedad y contraste de estos factores topoclimáticos en Afur se traduce en un número superior de unidades internas y de taxones florísticos. Esa riqueza está estrechamente relacionada con la

relevancia particular que alcanzan en la vertiente insular de barlovento las variaciones climáticas verticales; en especial, en aquel intervalo altitudinal en el que pueden entrar en contacto hasta tres formaciones vegetales diferentes de la cliserie canaria, como sucede en Afur. Ello no excluye, sin embargo, que los contrastes secundarios entre laderas lleguen a imponerse localmente.

Frente a esto, la mayor pobreza florística y fisionómica del sabinar de Punta de Anaga hay que explicarla tanto por la acentuación xérica de las condiciones climáticas como por una mayor uniformidad de las variaciones topoclimáticas de detalle. A ellas, habría que añadir también un empeoramiento de las cualidades edáficas. La cuantificación de esos contrastes desde el punto de vista florístico también se hace notar en la diversidad de especies estrictamente termófilas reconocibles en una y otra localidad.

Las variaciones climáticas derivadas de los contrastes de exposición de las laderas torrenciales resultan más decisivas en la articulación fitogeográfica local de cada uno de los enclaves. A este nivel, las laderas orientadas a los flujos húmedos presentan mayor diversidad de unidades -sobre todo en Afur- y de taxones florísticos. Sin embargo, las laderas orientadas a sotavento parecen reunir condiciones ecológicas mejores para el desarrollo de la vegetación termófila: en Afur, albergan más variedad de especies termófilas y mayor número de árboles y arbustos de sabina; mientras que en la Punta de Anaga, las sabinas son también de mayor porte. No obstante, los datos de ciertas investigaciones ecológicas -referidos al número de plántulas o la edad de las sabinas- llevan a interpretar que algunas de las diferencias observadas pudieran guardar relación con una actividad humana desigual: tala de árboles y pastoreo de cabras más intensos en los sabinares de barlovento (Otto, *et al.*, 2006; Fernández-Palacios, *et al.*, 2008).

En general, la estructura vertical de los sabinares de Anaga demuestra que su renovación es reciente, pues falta un estrato intermedio entre los arbustos y los árboles (mayores de 1 m) y los brinzales (de menos de 0,5 m). La ausencia de esa generación intermedia estaría justificada por la tendencia regresiva que mostraban estas manifestaciones vegetales a comienzos de la década de los ochenta del siglo pasado (Criado, 1982).

La evolución actual de los sabinares de Anaga apunta a una dinámica estable con algunos indicios progresivos, lo que permite hablar de un estado de madurez de conjunto medio. El reconocimiento normativo y las figuras proteccionistas que amparan a los sabinares canarios, en general, y a los del macizo de Anaga, en particular, tienen en la actualidad más carácter teórico que empírico. De tal manera que se puede afirmar que la preservación concreta de los sabinares de Anaga, teniendo su razón principal en la disminución de la presión antrópica -por el abandono de actividades agro-ganaderas tradicionales-, depende en gran medida del aislamiento y las dificultades de acceso a sus emplazamientos, sobre todo en el caso de Punta de Anaga. Por último, es preciso señalar que la conservación de esta formación vegetal, sin duda la más amenazada de extinción, exige profundizar en el conocimiento pluridisciplinar de sus escasos testimonios para, en primer lugar, evitar su retroceso geográfico y su empobrecimiento florístico y ecológico y, luego, promover estrategias de recuperación allí donde sean factibles.

ANEXOS

Tabla 1. Resumen de inventarios de vegetación de los sabinares de Anaga.

	Nº de inventario	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
	Altitud (m)	340	340	410	250	300	350	360	430	490	400	420
	Pendiente (º)	35	42	46	27	40	34	20	40	7	48	35
	Exposición	N	ESE	NW	N	N	S	NNE	WSW	E	ENE	SSW
	Estrato arbóreo (+7 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	Estrato arborescente (3-7 m)	1	1	1	-	-	-	1	1	-	1	1
	Estrato arbustivo (1-3 m)	3	2	3	1	-	1	3	1	1	1	1
	Estrato subarbustivo (0,5-1 m)	1	1	2	3	1	1	1	3	2	2	1
	Estrato herbáceo (<0,5 m)	4	4	2	4	4	4	2	2	2	1	2
5	*Juniperus turbinata*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
4	*Erica arborea*	+	-	1	-	-	-	+	-	-	-	-
	Juniperus turbinata	1	1	+	-	-	-	+	+	-	1	+
	Myrica faya	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pistacia atlantica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
3	*Artemisia thuscula*	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1
	Convolvulus floridus	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Erica arborea	2	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-
	Euphorbia balsamífera	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	1
	Euphorbia canariensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	Euphorbia obtusifolia	+	+	+	+	-	+	-	1	-	-	-
	Globularia salicina	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hypericum canariensis	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-
	Ilex canariensis	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jasminum odoratissimum	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	Juniperus turbinata	3	2	+	+	-	+	3	+	+	1	-
	Lavandula canariensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	Myrica faya	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pistacia atlantica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
	Rhamnus crenulata	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	Rubia fruticosa	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1
2	*Artemisia thuscula*	-	-	1	+	-	+	1	2	2	-	1
	Asphodelus aestivus	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
	Erica arborea	1	-	-	-	+	-	1	-	-	-	-
	Euphorbia balsamifera	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1
	Euphorbia obtusifolia	+	+	2	3	-	+	-	3	-	-	-
	Globularia salicina	+	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
	Jasminum odoratissimum	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	Juniperus turbinata	1	+	-	+	+	+	1	+	+	+	-
	Lavandula canariensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
	Opuntia ficus-indica	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
	Periploca laevigata	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	Pistacia atlantica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	Plocama pendula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	Rhamnus crenulata	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	Rubia fruticosa	-	-	1	+	-	-	+	+	+	-	1
	Rubus ulmifolius	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
	Rumex lunaria	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
1	*Aeonium canariensis*	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aeonium lindleyi	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+
	Argyranthemum sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1
	Artemisia thuscula	2	+	1	2	3	3	2	-	2	1	1
	Asphodelus aestivus	+	-	-	1	1	+	+	-	-	-	-
	Bituminaria bituminosa	+	-	+	+	1	-	+	+	-	-	-
	Ceropegia dichotoma	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
	Davalia canariensis	-	-	+	-	-	-	1	-	-	-	-
	Echium plantagineum	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	Echium simplex	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
	Erica arborea	1	-	+	-	-	-	1	-	-	-	-
	Euphorbia balsamifera	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2
	Euphorbia obtusifolia	+	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-
	Galactites tomentosa	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-
	Globularia salicina	+	2	-	+	+	-	-	+	-	-	-
	Gonospermum canariensis	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
	Gramíneas	3	3	-	3	3	4	2	2	-	1	+
	Juniperus turbinata	1	+	+	+	-	+	1	-	-	+	-
	Jasminum odoratissimum	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kleinia neirifolia	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
	Lavandula canariensis	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+
	Micromeria sp.	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
	Opuntia ficus-indica	-	2	-	-	+	+	-	+	1	-	-
	Paronyichia canariensis	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
	Periploca laevigata	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pistacia atlántica	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	Plantago arborescens	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-
	Rhamnus crenulata	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	Rubia fruticosa	1	+	+	-	+	-	-	1	-	-	-
	Rubus bollei	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rubus ulmifolius	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
	Rumex lunaria	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	Scilla haemorroidalis	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
	Sideritis sp.	-	+	-	-	-	-	-	1	-	-	-

Nº de inventarios (1 a 8, Sabinar de Afur): 1. Sabinar arbustivo con fayal-brezal abierto **2.** Sabinar arbustivo abierto con gramíneas, salpicado por *Globularia salicina* **3.** Fayal-brezal arbustivo denso con sabinas de ladera de cabecera próximo a cauce del torrente **4.** Tabaibal subarbustivo con sabinas **5.** Matorral herbáceo de *Artemisia thuscula* en ladera de sotavento higrófila **6.** Matorral de sustitución herbáceo de gramíneas y artemisa, salpicado de tabaibas salvajes **7.** Sabinar-brezal arbustivo en ladera baja de barlovento, próximo al cauce de la torrentera **8.** Tabaibal subarbustivo denso de cabecera; **(9 a 11, Sabinar de Punta de Anaga o Mesa del Sabinar) 9.** Matorral subarbustivo de *Artemisia thuscula* con tabaibas y ejemplares jóvenes de sabinas **10**. Tabaibal subarbustivo con sabinas arbustivas dispersas **11**.Tabaibal herbáceo con sabinas arborescentes dispersas.

Elaboración propia

Tabla 2. Afinidades florísticas de los sabinares de Anaga

ESPECIES VEGETALES					E. V. TERMÓFILAS				E. V. FORM. VEG. ADYACENTES			
LOCALIDADES	AFUR		PUNTA ANAGA		AFUR		PUNTA ANAGA		AFUR		PUNTA ANAGA	
ORIENTACIONES	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S
Aeonium canariensis	x											
Aeonium lindleyi (M)	x	x	x	x					x	x	x	x
Argyranthemum sp (M)			x	x							x	x
Artemisia thuscula (M)	x	x	x	x					x	x	x	x
Asphodelus aestivus	x	x										
Bituminaria bituminosa	x	x										
Ceropegia dichotoma (M)			x	x							x	x
Convolvulus floridus		x				x						
Davalia canariensis (F)	x								x			
Echium plantagineum	x											
Echium simplex			x									
Erica arborea (F)	x								x			
Euphorbia balsamifera (M)			x	x							x	x
Euphorbia canariensis (M)			x								x	
Euphorbia lamarckii (M)	x	x							x	x		
Galactites tomentosa	x											
Globularia salicina	x	x			x	x						
Gonospermum canariensis (M)	x	x							x	x		
Gramíneas	x	x	x	x								
Hypericum canariensis	x	x			x	x						
Ilex canariensis (F)	x								x			
Jasminum odoratissimum		x				x						
Juniperus turbinata	x	x	x	x	x	x	x	x				
Kleinia neirifolia (M)	x	x							x	x		
Lavandula canariensis (M)	x	x	x	x					x	x	x	x
Micromeria sp.	x	x										
Morella faya (F)	x								x			
Opuntia máxima (M)	x	x	x	x					x	x	x	x
Paronyichia canariensis		x										
Periploca laevigata (M)		x								x		
Pistacia atlantica			x	x			x	x				
Plantago arborescens		x										
Plocama pendula (M)			x								x	
Rhamnus crenulata		x				x						
Rubia fruticosa (M)	x	x	x	x					x	x	x	x
Rubus bollei	x											
Rubus ulmifolius	x											
Rumex lunaria (M)	x								x			
Scilla haemorrhoidalis			x	x								
Sideritis sp.		x										
EXCL. ORIEN.	10	7	3	0	0	3	0	0	5	1	2	0
T. ORIENT.	25	22	15	12	3	6	2	2	13	9	10	8
TOTAL LOC.	32		15		6		2		14		10	
TOTAL	40				7				19 (15 M+ 4F)			
C. C. F. O. (%)	46,9		80		C = n x 100/N							
C.C.F. L. (%)	17,5				n: nº esp. comunes; N: nº total especies							

E.V. TERMÓFILAS: Especies vegetales termófilas; E.V. FORM. VEG. ADYACENTES: Especies vegetales de las formaciones de vegetación adyacentes; B: Orientaciones de barlovento; S: Orientaciones de sotavento; (M): Especie vegetal del matorral xerófilo de costa; (F): Especie vegetal del fayal-brezal. EXCL. ORIEN: Número de especies exclusivas por orientación. T. ORIENT: Número total de especies por orientación. TOTAL LOC: Número total de especies por localidad. TOTAL: Número total de especies inventariadas. C.C.F.O: Coeficiente de comunidad florística entre orientaciones. C.C.F.L: Coeficiente de comunidad florística entre localidades.

Elaboración propia.

REFERENCIAS

Agencia Estatal de Meteorología [AEMET] [sitio web] (2015). Madrid: AEMET. Servicios climáticos, Datos climatológicos, Valores normales. Recuperado de http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos

Anguita, F., Márquez, A., Castiñeiras, P. y Hernán, F. (2002). *Los volcanes de Canarias. Guía geológica e itinerarios*. Madrid: E. Rueda.

Arozena, Mª E. (1991). *Los paisajes naturales de La Gomera*. Sta. Cruz de Tenerife: Excmo. Cabildo Insular de La Gomera.

Bertrand, G. (1966). Pour un étude géographique de la végétation. *Revue géographique des Pyrénees et du Sud-Ouest*. Vol. 37 (2), 129-144.

Criado, C. (1982). Nota geográfica sobre los sabinares de Anaga. *Homenaje a Alfonso Trujillo*. Aula de Cultura de Tenerife, 451-481.

Del Arco, M. (Ed). (2006). *Mapa de Vegetación de Canarias*. Santa Cruz de Tenerife: GRAFCAN.

Del Arco, M., González, R., Garzón-Machado, V & Pizarro-Hernández, B. (2010). Actual and potential natural vegetation on the Canary Islands and its conservation status. *Biodivers Conserv*, (19), 3.089-3.140.

Fernández-Palacios, J.M., Rüdiger Otto, R., Delgado, J.D., Arévalo, J.R., Naranjo, A., González Artiles, F., ... y Barone, R. (Eds). (2008). *Los bosques termófilos de Canarias*. Proyecto LIFE 04/NAT/ES/000064. Sta. Cruz de Tenerife: Excmo. Cabildo Insular de Tenerife.

Fernández-Pello, L. (1989). *Los paisajes naturales de la isla de El Hierro*. Santa Cruz de Tenerife: Excmo. Cabildo Insular de El Hierro.

Fernández-Pello, L., Luis, M. y Quirantes, F. (2006a). La influencia de los factores geográficos en la organización interna de un bosque residual: el sabinar de La Dehesa (El Hierro, Islas Canarias). *Actas del III Coloquio internacional sobre sabinares y enebrales*, *Tomo I*, 263-271.

Fernández-Pello, L., Luis, M. y Quirantes, F. (2006b). El sabinar de La Dehesa (El Hierro): usos y aprovechamientos tradicionales y sus repercusiones en el paisaje vegetal. *IV Jornadas Forestales de la Macaronesia*, 144-149.

González, F.J. (2006). El bosque termófilo de Gran Canaria. Tesis doctoral. Departamento de Biología. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

GRAFCAN S.A. (Cartográfica de Canarias) [sitio web]. [2015]. Santa Cruz de Tenerife: GRAFCAN. Sistema de Información Territorial de Canarias-IDECanarias. Ortofotos, Mapa Topográfico y Modelo digital de sombras. Recuperado de http://visor.grafcan.es/visorweb/

Instituto Canario de Estadística [ISTAC] [sitio web]. [2015]. Santa Cruz de Tenerife: ISTAC. Estadísticas, Demografía, Cifras Padronales. Recuperado de http://www.gobiernodecanarias.org/istac/temas_estadisticos/demografia/poblacion/cifraspadronales/

Luis, M. (2004). *Los paisajes vegetales de la vertiente norte de Tenerife*. La Laguna: Servicio de publicaciones de la Universidad de La Laguna.

Luis, M., Fernández-Pello, L. y Quirantes, F. (2005). El papel de las transiciones laterales en el escalonamiento vegetal: el ejemplo del sabinar de Afur (Tenerife, Islas Canarias). *Espacios públicos, espacios privados. Un debate sobre el territorio,* 276-279.

Marrero, M., Rodríguez, O. y Wildpret, W. (1991). Contribución al estudio fitocorológico de los restos de sabinares y otras comunidades termófilas del Sur de Tenerife (Islas Canarias). *Rev. Academia Canararia de las Ciencias* (3), 25-44.

Marzol, Mª V. (2008). Temporal characteristics and fog water collection during summer in Tenerife (Canary Islands, Spain). *Atmospheric Research*, (87), 352-361.

Montesinos, D., Otto, R. y Fernández, J.M. (2009). *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Mora, J., Arbelo, C. y Rodríguez, A. (2009). Características de los suelos de las Islas Canarias en relación a la vegetación natural. En *Homenaje al Prof. Dr. Wolfredo Wildpret de la Torre*. Beltrán, E.; Carrillo, J.; García, A. y Rodríguez, O. (Eds.). La Laguna: Instituto de Estudios Canarios, 665-684.

Nezadal, W. y Welss, W. (2009). Aportaciones al conocimiento del bosque termófilo en el noroeste de Tenerife (Islas Canarias). En *Homenaje al Prof. Dr. Wolfredo Wildpret de la Torre*. Beltrán, E., Carrillo, J., García, A. y Rodríguez, O. (Eds.). La Laguna: Instituto de Estudios Canarios, 229-244.

Otto, R., Schaffner, S., Meuwly, P., Krüsi, O., Delgado, J., Arévalo, J. y Fernández-Palacios, J. (2006). Ecología, estructura y dinámica de las poblaciones de la sabina canaria (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*) en Tenerife y La Gomera. *Actas del III Coloquio internacional sobre sabinares y enebrales. Tomo I*, 151-159.

Otto, R., Krüsi, O., Delgado, J., Fenández-Palacios, J., García del Rey, E. & Arévalo, J. (2010). Regeneration niche of the Canarian juniper: the role of adults, shrubs and environmental conditions. *Ann. For. Sci. 6*, (709), 1-9.

Otto, R., Barone, R., Delgado, J., Arévalo, J., Garzón, V., Cabrera. F & Fernández. J. (2012). Diversity and distribution of the last remnants of endemic juniper woodlans on Tenerife, Canary Islands. *Biodivers Conserv*, (21), 1811-1834.

Rando, J. (2014). *Informe preliminar sobre la situación del ganado asilvestrado en la Red Natura 2000 de Canarias*. Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad. Gobierno de Canarias.

Rivas-Martínez, S; Wildpret, W; Del Arco, M; Rodríguez, O; Pérez, P.; García, A.,… y Fernández, F. (1993). Las comunidades vegetales de la Isla de Tenerife (Islas Canarias). *Itinera Geobotanica* (7), 169-374.

Rodríguez, O. y Marrero, M. (1990). Evolución y aprovechamiento de los bosques termófilos (los "montes bajos") de la isla de Tenerife. *Anuario de Estudios Atlánticos*, (36), 595-630.

Rodríguez, O., Wildpret, W., Del Arco, M. y Pérez, P. (1990). Contribución al estudio fitosociológico de los restos de sabinares y otras comunidades termófilas de la isla de Tenerife (Canarias). *Rev. Academia Canaria de las Ciencias, II*, 121-142.

Santos, A. (1980). Contribución al conocimiento de la flora y vegetación de la isla de Hierro (Islas Canarias). Madrid: *Fundación Juan March, Serie Universitaria*, (114), 1-51.

Von Gaisberg, M. (2005). Die Vegetation der Fuβstufe von El Hierro (Kanarische Inseln). Diss Bot, 395.