

M. del Carmen MACHADO YANES\*

## El hombre y las transformaciones del medio vegetal en el Archipiélago Canario durante el período pre-europeo: 500 a. C/ 1500 d. C.

*La llegada del hombre y de los animales domésticos al Archipiélago canario en el 500 a. de C. va a provocar importantes cambios en el medio. El estudio de los carbones de los yacimientos de Villaverde (Fuerteventura), El Tendal (La Palma) y Las Palomas (Tenerife), datados del III a. C. a los siglos XIII -XVI d. C. nos ha permitido observar la desaparición del bosque termófilo en Fuerteventura y su regresión en La Palma y Tenerife, en favor de un incremento de la explotación en el monte-verde. Las causas de este proceso pueden ser la recogida de leña y el pastoreo.*

*Palabras claves: Antracología. Paleoambiente. Arqueobotánica. Islas Canarias.*

*The arrival of man and domestic animals in the Canary island in 500 BC, will lead to important environmental changes. These changes are illustrated by the charcoal analysis results from three archaeological sites: Villaverde, El Tendal y Las Palomas (III BC. XIII/ XVI A.D.). The regression of the thermophilous forest is shown at La Palma and Tenerife. At Fuerteventura, it actually disappears as a consequence an increase in the exploitation of the "monte-verde" is noted. This is probably due to overgrazing and wood collecting.*

*Key words: Charcoal analysis. Paleoenvironment. Archaeobotany. Canary island.*

### I. INTRODUCCIÓN

Las mayores transformaciones del paisaje vegetal en el Archipiélago canario tuvieron lugar después de la Conquista de las islas por los europeos, s. XV y XVI y continuaron hasta principios del siglo XX. Pero este proceso ya había comenzado 2000 años antes, con la llegada de los primeros hombres y la introducción de los primeros animales domésticos. El objetivo de este estudio es intentar reconocer las distintas formaciones vegetales existentes en el Archipiélago durante el período prehispanico y trazar su evolución, a partir del estudio de los carbones procedentes de los yacimientos de Villaverde (La Oliva, N. de Fuerteventura), El Tendal (San Andrés y Sauces, N.E. de La Palma) y Las Palomas (Icod de Los Vinos, N. de Tenerife).

El estudio de estos yacimientos, cuya cronología se sitúa entre el s. III a. C. y el s. XVI d. C. es muy importante a fin de reconstruir las formaciones leñosas durante el período prehispanico, e intentar evaluar el impacto que ejerció el hombre sobre el medio. Los fragmentos de carbón recuperados en contextos arqueológicos nos aportan una información paleoecológica (Vernet 1973), y etnobotánica (Neumann 1992; Machado 1996a).

Yacimientos	Villaverde	El Tendal	Las Palomas
Isla:	Fuerteventura	La Palma	Tenerife
Altitud s.n.m	125m s.n. m.	150m. s.n. m.	480m. s.n.m.
Piso bioclimático	inframediterráneo desértico árido superior	termomediterráneo xerofítico semiarido sup	termomediterráneo mesofítico subhúmedo
Vegetación potencia	matorral xerofilo	comunidad arbórea termófila	comunidades arbóreas termófila y mesofila
Vegetación actual	matorral xerofilo	cultivos y elementos termófilos	cultivos y elementos termó- filos y mesofilos
Precipitaciones m.a.	100/ 250 mm	250/ 350 mm	500 / 800 mm
Cronología	1730+-50bp. /880+-30 BP (Cal AD 1176)	1660+-70bp. (Cal AD 1260) /a. 458 bp. = 1492 d.C.	2200+-90bp./ 960+-160 bp. /380 +-80 bp
Trashumancia	no	sí	sí

Tabla 1: Síntesis de los principales rasgos bio-climáticos y cronológico-culturales.

(\* ) Laboratoire de Paléoenvironnement, Anthracologie et Action de l'Homme, UPRESA 5059 CNRS. Montpellier

## II. LA VEGETACIÓN Y RASGOS CLIMÁTICOS

La vegetación potencial en la proximidad de la cueva de Villaverde, hábitat localizado en una zona de malpaís, se caracterizaría por la presencia de un matorral abierto constituido por *Euphorbias* y numerosas plantas herbáceas propias de pastizales. No lejos del yacimiento, a una distancia que podemos estimar entre 2 y 28 Km, en las laderas de una serie de conjuntos montañosos, se podía localizar las especies termófilas (Machado 1996b). La vegetación actual se caracteriza por la formación de un matorral de porte subarborescente y escaso recubrimiento, que se constituye principalmente por aulaga (*Launaea arborecens*) y salado (*Salsola vermiculata*). Además de *Senecio kleinia*, *Asparagus pastorianus*, *Lotus lancerottetins*, *Polycarpea nivea*, *Kickxia heterophylla* y varias especies del género *Beta* (Bramwell y Bramwell 1990).

La vegetación potencial en el territorio inmediato a las cuevas del Tendal se caracteriza por la presencia de comunidades arbóreas de carácter termófilo con *Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*, *Visnea mocanera* y *Pistacia atlantica*. Además de *Phoenix canariensis*, *Dracaena draco* y arbustos. Esta formación vegetal se incluye en la alianza *Mayteno-Juniperion canariensis*. En el territorio mediato se localiza el monte verde. La vegetación potencial en las cercanías del yacimiento de Las Palomas está constituida por elementos característicos del monte verde, un bosque pluriestratificado en el que abundan árboles como *Laurus azorica*, *Apollonias barbuiana*, *Persea indica*, *Ilex canariensis*, *Myrica faya*, etc. además de arbustos y helechos. Estas comunidades vegetales se incluyen en la alianza *Ixantho-Laurion azoricae*. El bosque termófilo se situaba a proximidad. En la actualidad la vegetación en las cercanías de los dos yacimientos se caracteriza por la presencia de plantas introducidas por el hombre después de la Conquista de la isla, como *Opuntia ficus barbarica* y huertas de cultivo, junto a restos de la vegetación potencial.

En la isla de Fuerteventura, que se encuentra a apenas 100 Km de distancia de la costa africana y con una altitud inferior a 1000 m, que dificulta la acción de los vientos alisios favorecedores de las lluvias, el clima está condicionado por la corriente fría de Canarias y por los vientos saharianos portadores de aire muy seco y viento en suspensión (Marzol 1985). En estas condiciones la temperatura media anual es de 19,1°C (23,3 °C como temperatura máxima y 15,6°C como temperatura mínima); aunque en estos valores medios quedan ocultos los fuertes ascensos de hasta 40°C, que acompañan las invasiones de aire sahariano. Las precipitaciones medias anuales se sitúan entorno a 100 mm, excepto en las cumbres, donde se registran 250 mm (Galván y Criado 1985).

En general, en el N. de las islas occidentales (La Palma y Tenerife) de la costa hasta los 300 m de altitud las precipitaciones son entorno a 250 mm / 350 mm y las temperaturas se caracterizan por su suavidad, con una temperatura

media anual de 18°C y alta insolación. Entre 300 m y 600 m de altitud las precipitaciones se sitúan entorno a los 500 mm / 800 mm y las temperaturas entre 16 y 18°C de media anual. Por arriba de los 600 m y hasta los 1200 m de altitud las precipitaciones medias anuales pueden superar 2000 mm y la temperatura oscila entre 13 y 16° C (Aguilera *et al.* 1994).

## III. CONTEXTO CRONOLÓGICO-CULTURAL

La secuencia cronológica de estos yacimientos se sitúa entre el s. III a. C. a 1570 d. C. (niveles VI y II de Las Palomas). A fin de mejor caracterizar el análisis antracológico presentamos los resultados en intervalos temporales de aproximadamente 300 a 500 años. En Villaverde hemos tenido en cuenta el nivel II, C.S.I.C. 556: 1730±50 bp. = 220 d.C. y C.S.I.C. 555: 1260±50 bp. = 690 d.C. (Hernández y Sánchez 1990); el nivel III de la zona exterior datado entre 1390± 80 bp. (Cal AD 657) y 1080±80 bp. (Cal AD 984), y el nivel I, Gif-10467: 880±30 BP, (Cal AD 1176 (1044, 1246)). En el yacimiento del Tendal hemos tenido en cuenta los estratos IV, III y II, que de acuerdo con la datación obtenida en el nivel Vb: 1660 ±70 bp., Cal. ±400; = 1260 BP. (información de J.-F. Navarro Mederos) deben ser posteriores a 1260 BP. y anteriores a 1492 d. C., fecha en que tuvo lugar la Conquista de la isla. En la cueva de Las Palomas son los niveles VI, Gak-15980: 2200±90 bp. = 250 a. C./ Gak-1389: 1290±140 bp. = 660 d.C.; III, Gak-15979: 960±160 bp. = 999 d. C. y II, Gak-15975: 950±70 bp. = 1000 d.C./ Gak-13085: 380 ±80 bp. ±= 1570 d.C. (Arco *et al.* 1997). La economía de estas comunidades se basaba en el pastoreo y como complemento se practicaba la pesca, la caza y la recolección (La Palma, Tenerife). En estas dos islas se practicaba también la agricultura. En Fuerteventura la existencia de prácticamente un único piso de vegetación (inframediterráneo desértico árido superior) permitía un sistema de pastoreo intensivo y extensivo en horizontal, donde las cabras gozaban de un régimen de absoluta libertad (Cabrera 1993), o en fechas próximas a la Conquista (1402) en zonas de pastos acotados, como la península de Jandía (Arco y Navarro 1987). En cambio, en La Palma y Tenerife (islas occidentales) el pastoreo se practicaba en régimen de trashumancia de la costa a la cumbre (Diego 1968; Martín 1992; País 1992). De forma que el pastor y su rebaño recorrían durante los meses de invierno los pisos inframediterráneo xerofítico semiárido inferior y termomediterráneo xerofítico de ombroclima semiárido superior, y durante el período estival el piso supramediterráneo mesofítico seco. El registro ergológico es diverso: restos malacológicos, líticos (obsidiana y basalto), cerámicos, óseos, además de material ictiofaúnico, restos de fauna vertebrada terrestre (cabra, oveja y cerdo). En la cueva de Villaverde por ejemplo se recuperaron durante el proceso de excavación 256 Kg de restos óseos de ovicápridos que representan aproximadamente 500 individuos. De ellos sólo una décima parte eran ovejas (Meco 1992:

37). Esta cantidad sólo representa una cuarta parte de los restos óseos que aún están por recuperar en el yacimiento. En las cuevas del Tendal y Las Palomas se han identificado semillas y granos de plantas cultivadas (*Hordeum vulgare*, *Triticum aestivum/durum*, *Lens culinaria*, *Lathyrus cicera/sativus*), algunas plantas adventicias (*Galium aparine*) y, algunas plantas silvestres comestibles, como *Visnea mocanera* y *Pinus canariensis* (Arco 1987) y *Pteridium aquilinum* (Machado y Ourcival 1998)

#### IV. METODOLOGÍA

En total se han analizado más de 3000 fragmentos de carbón de origen disperso (700 en Villaverde, 554 en El Tendal y 2758 en Las Palomas). La información detallada de cada yacimiento se ha presentado en diversos trabajos (Machado 1994; 1995a; 1995b; 1996b, Machado *et al.* 1997). La identificación de los fragmentos de carbón se ha llevado a cabo siguiendo el sistema de la anatomía comparada (Pérez y López 1967, Schweingruber 1990; Machado 1996a). A fin de mejor caracterizar los resultados del antraco-análisis hemos agrupado las especies por afinidades ecológicas, así: *Juniperus turbinata ssp. canariensis*, *Olea europaea ssp. canariensis*, *Visnea mocanera*, *Pistacia atlantica*, *Rhamnus crenulata*, *Hypericum inodorum*, *Whitania aristata* y *Sideroxylon marmulano* se incluyen en bosquetes y matorrales perennifolio-esclerófilos: bosque termófilo. *Laurus azorica*, *Persea indica*, *Ocotea phoetens*, *Apollonias barbujana*, *Ilex canariensis*, *Myrica faya*, *Erica arborea*, *Arbutus canariensis*, *Picconia excelsa*, *Heberdenia excelsa*, *Viburnum rigidum* y *Prunus lusitanica* en bosques y matorrales densos: monte-verde. Por último *Lycium intricatum*, *Chenopodiaceae* están agrupados en matorral nanofanerofítico abierto.

#### V. RESULTADOS

Los resultados del antracoanálisis en los yacimientos de Villaverde, El Tendal y Las Palomas nos han permitido identificar un conjunto de especies, que por sus afinidades ecológicas hemos agrupado dentro de tres formaciones vegetales existentes actualmente en el Archipiélago canario: matorral nanofanerofítico abierto, bosque termófilo y monte verde. También, nos ha permitido trazar la evolución de estas formaciones a lo largo de la secuencia temporal de los yacimientos. En la cueva de Villaverde durante 600 años, (del siglo III al siglo X d.C.) junto un matorral abierto se identifican especies características del bosque termófilo y algunos elementos de la laurisilva: *Laurus azorica* y *Persea indica*. Entre los siglos XI y XIII únicamente el matorral (Fig. 1). En el yacimiento del Tendal en un primer momento (estrato IV, posterior a 1260 BP. o s. VII), se recoge leña en el bosque termófilo (*Juniperus turbinata*, *Visnea mocanera*, *Hypericum canariensis*, *Oleaceae*), y en el monte verde, precisamente en el fayal-bre-

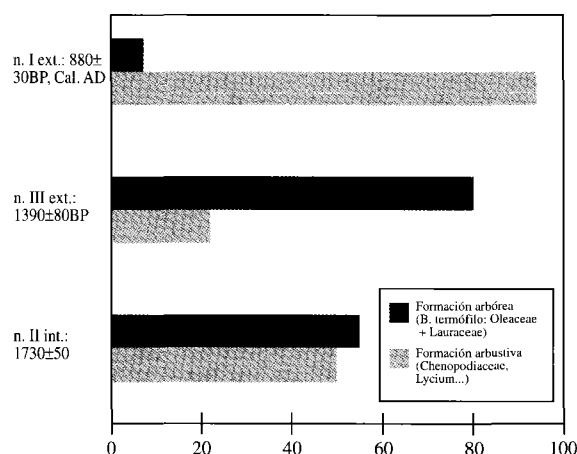


Fig. 1: Evolución de las formaciones vegetales existentes en la proximidad del yacimiento de Villaverde (La Oliva, Fuerteventura) entre los siglos III y XIII d. C.

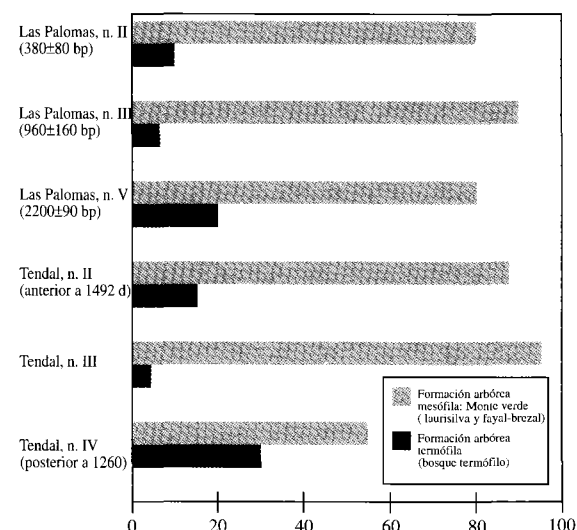


Fig. 2: Evolución del bosque termófilo y el monte verde (laurisilva y fayal-breza) en la proximidad de los yacimientos del Tendal (La Palma) y Las Palomas (Tenerife), entre 2220±90bp ≈270 d. C. y 380±80bp ≈1570 d. C.

zal (*Ilex canariensis*, *Myrica faya*, *Erica arborea*, *Laurus azorica*, *Persea indica*, *Lauraceae*). En el estrato III, sobre todo, en el monte verde, a las especies anteriores se añade *Apollonias barbujana* (Fig. 2). Finalmente, en el estrato II de nuevo se recoge la leña en el bosque termófilo y en el monte verde. En resumen, la explotación del bosque termófilo disminuye entre los estratos III y II; precisamente, cuando se observa una intensificación de la explotación en el monte verde. En Las Palomas, del siglo III a. C. (nivel VI) al s. X d. C. (nivel III) la explotación en el bosque termófilo disminuye,

mientras aumenta en el monte verde. A partir del s. XI y hasta el s. XVI se asiste a una recuperación del bosque termófilo; aunque la recogida de leña en el dominio del monte verde sigue siendo importante (Fig. 2). Es precisamente, en este momento cuando se registra una mayor riqueza taxonómica en el dominio de esta formación y se reconocen diversos biotopos (Machado 1995a; Machado *et al.* ob. cit.; Machado y Ourcival 1998).

## VI. DISCUSIÓN

Los estudios arqueológicos sostienen que la población prehistórica -1000 a 3000 en Fuerteventura (Cabrera 1993), 4000 habitantes en la Palma (Martín, 1992), de 15.000 a más de 30.000 en Tenerife (Tejera 1992) - mantenía unas relaciones de adaptación y dependencia respecto al medio, y que el impacto que causaron sobre éste fue mínimo (Arco y Navarro ob. cit.). Es evidente, que la población prehistórica mantenía unas relaciones de dependencia respecto al medio. Pero no se puede seguir manteniendo, que el impacto que causaron sobre las formaciones vegetales fuera imperceptible. Hasta los siglos IX-X los habitantes de la cueva de Villaverde recogían la leña tanto en el territorio inmediato al yacimiento, en el matorral instalado en la zona de malpaís, como en las laderas de algunos macizos montañosos localizados entre 4 y 28 Km de distancia, donde se localizaban las especies arbóreas de carácter termófilo y mesófilo (*Olea europaea* ssp. *cerasiformis*, *Picconia excelsa*, *Visnea mocanera* y *Laurus azorica*). Luego, entre los siglos XI y XIII sólo en el dominio del matorral. *Lycium intricatum* y *Chenopodiaceae* son las especies que aparecen mejor representadas (Fig. 1). Las causas de ese cambio parecen ser antrópicas. Si tenemos en cuenta que parte del ganado caprino se encontraba en estado salvaje, podemos suponer que las cabras causaron un enorme impacto sobre el medio vegetal.

"El país está lleno de cabras, tanto domesticadas como salvajes; y cada año se podrán, de hoy en adelante tomar 30.000 cabras" (Le Canarien 1980, texto de Gadifer de la Salle).

"No comen sal y sólo viven de carne, de que hacen grandes reservas... Están bien provistos de quesos, ...están hechos solamente con leche de cabras, de las cuáles todo el país está lleno, más que ninguna de las demás islas, y cada año se podrían coger 60.000 cabras" (Le Canarien, ob. cit. texto de Juan de Béthencourt).

El ramoneo y, sobre todo, el pisoteo continuo del ganado destruye los terrones de tierra dejando la parte más fértil del suelo a exposición del agua y el viento. Este proceso conduce inexorablemente a una aceleración de los procesos de erosión que conducen a la pérdida del suelo, y en consecuencia del manto vegetal. En síntesis, la desaparición de las especies arbóreas en Fuerteventura se debe explicar teniendo en cuenta las condiciones áridas del medio (precipitaciones medias anuales inferiores a 100 mm, a excepción de los

macizos montañosos donde pueden alcanzar 250 mm), unas condiciones climáticas desfavorables (frecuentes períodos de sequías) y las prácticas antrópicas, entre ellas: el pastoreo y la recogida de leña. Actualmente, asistimos a una situación comparable en numerosos países del continente africano (Marruecos, Tunicia, Argelia, Níger, Mali, etc.), donde el pastoreo intensivo y extensivo, junto con la búsqueda de combustible aparecen como las principales causas de la desertización (Le Houérou 1977; 1980). Un estudio realizado en el sur de Tunicia muestra que la desaparición de numerosas especies leñosas provoca la desertización de 0,3 % del territorio todos los años (Le Houérou 1979). Este proceso que comenzó con la llegada del hombre a la isla, conchero de Agua Oveja: 1850±70 BP. (Gif-9064) (Onrubia *et al.* 1997), se intensificó entre los siglos XI-XIV de nuestra Era.

En el yacimiento de Chafarí (hábitat pastoril de carácter estacional, localizado en Las Cañadas del Teide, Tenerife), también se observa un cambio en la composición de la vegetación, entre el siglo XIII y los siglos XIV-XV, que conduce a la desaparición de las especies arbóreas (*Pinus canariensis* y *Juniperus* sp.) en favor de las plantas forrajeras (*Spartocytisus supranubius*, *Adenocarpus viscosus* y *Chamaecytisus proliferus* subsp. *angustifolius*), que constituyen un excelente pasto para el ganado (Machado y Galván 1998).

En los yacimientos del Tendal y Las Palomas los cambios observados en las formaciones vegetales son menos relevantes; pero, no menos significativos. En este caso asistimos a la regresión de una formación vegetal (bosque termófilo) y al incremento de otra (monte-verde) (Fig. 2). Una vez más creemos que el hombre fue el principal agente modificador del paisaje. Los habitantes prehistóricos instalaron sus poblados con preferencia en la zona de costa y medianías, entre 0-600 m de altitud (Diego 1968; Martín 1992); es decir, en el dominio del bosque termófilo y a proximidad del monte verde. La elección del emplazamiento parece haber estado motivada por la existencia de oquedades naturales, que les sirvieron de habitación y lugar de enterramiento, por la existencia de condiciones climáticas favorables, por la riqueza de fuentes y manantiales, la proximidad al mar y, sobre todo, a los bosques. En estos bosques encontraban el combustible para alimentar los hogares, la madera para la fabricación de vasijas, bastones y armas. Lianas, fibras y cortezas vegetales para la preparación de cuerdas y otros trabajos de cestería. Tubérculos, rizomas y raíces de helechos, y los frutos silvestres de *Visnea mocanera*, *Arbutus canariensis*, *Myrica faya*, *Canarina canariensis* y *Heberdenia excelsa* que constituían un aporte importante y enriquecedor en la dieta; además de numerosas plantas medicinales. Pero, sobre todo, los bosques que marcan la transición entre la vegetación de tabaibales y cardonales y la laurisilva constituían un excelente pasto para el ganado. No debemos olvidar que estamos refiriéndonos a un grupo social constituido fundamentalmente por pastores. El mante-

nimiento de la cabaña ganadera, o su aumento podían generar importantes desequilibrios ecológicos. Aunque, no podemos estimar cual fue el impacto ejercido por la cabaña ganadera en las formaciones vegetales, el análisis de los restos óseos de ovicápridos realizados en el yacimiento del Tendal nos confirma un aumento de éstos a partir de la fase cerámica III, estratos III y II (País 1992); precisamente cuando se asiste a una disminución de restos ictiológicos, malacológicos y a la desaparición de los restos carpológicos (Martín 1992), y cuando aparecen los vidrios volcánicos (Rodríguez 1993). En la cueva de Las Palomas también se registra un aumento de los restos de ovicápridos en los niveles más recientes. De 11,11% en el nivel VIII o más antiguo se pasa a un 19,5% en el nivel II o más reciente (Arco, M. del C. inf. personal). El aumento de restos de ovicápridos coincide con un incremento de la explotación en el dominio del monte verde.

Otro factor que también pudo contribuir a la regresión del bosque termófilo en las cercanías de los yacimientos del Tendal y Las Palomas pudo ser la agricultura. Los terrenos de cultivo se situaban en zonas con suelos con gran fertilidad y abundancia de agua; es decir, en territorio inmediato a los yacimientos. La explotación agrícola de los terrenos tuvo que requerir una labor de desmonte, en la que además de la tala de algunos árboles se debió usar un sistema de rozas (Arco 1987). El estudio de dos piezas líticas procedentes del estrato III del yacimiento del Tendal ha permitido confirmar su empleo en el trabajo de la madera (Rodríguez 1993). Por último, hemos de tener en cuenta que la recogida de leña era una actividad que, por lo general se desarrollaba entre 0 y 5 Km de distancia de los yacimientos (Machado 1994, 1998, Machado *et al.* 1997) es decir, en el dominio del bosque termófilo, por lo que pudo contribuir al retroceso de esta formación.

En resumen, el impacto antrópico sobre las formaciones vegetales fue mayor en Fuerteventura que en La Palma o Tenerife. En Fuerteventura la existencia de sólo dos pisos de vegetación (inframediterráneo desértico árido y termomediterráneo xerofítico semiárido superior) conlleva a la explotación intensiva y extensiva del territorio en busca de leña, madera y pastos. Este sistema de explotación origina cambios importantes en el paisaje y ha conducido a la práctica desaparición de las especies arbóreas. En La Palma y Tenerife los efectos negativos de una sobre-explotación en el dominio del bosque termófilo (estrato IV del Tendal y nivel VI de Las Palomas) se ve compensado por un aumento en el monte verde (estrato III y nivel III de Las Palomas). De esta forma las especies termófilas, más sensibles a los ataques externos, tenían tiempo de regenerarse (estrato II del Tendal y nivel II de Las Palomas). La existencia de diversos pisos de vegetación en estas islas, de una mayor riqueza forestal, posibilita que la explotación se realice de acuerdo con la dinámica vegetal. Así, por ejemplo se establece el régimen de pastoreo de trashumancia, en invierno en la zona de costa y en verano en las cumbres. Este sistema permite la regeneración del medio vegetal, y las consecuencias

generadas por otras actividades económicas, como por ejemplo la recogida de leña o el pastoreo aparecen minimizadas. Este proceso de deforestación que comenzó durante el período pre-europeo, se intensificó a lo largo del siglo XV, y perduró en las islas occidentales hasta mediados del siglo XX.

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó gracias al proyecto postdoctoral: "Etude de l'environnement de l'Archipel des Canaries d'après les charbons de bois de sites archéologiques", aprobado por la CEE dentro del programa Capital Humano y Movilidad. Proposal Nr: ERB 4001GT932891. Expresamos igualmente nuestra gratitud a los Drs. Francisca Hernández, Juan Francisco Navarro Mederos, Ernesto Martín y M. del Carmen del Arco Aguilar.

#### BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA KLING, F., BRITO HERNÁNDEZ, A., CASTILLA GUTIERREZ, C., DÍAZ HERNÁNDEZ, A., FERNÁNDEZ PALACIOS, J. M., RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, A; SABATE BEL, F., SANCHEZ GARCÍA, J. 1994. *Canarias, Economía, Ecología y Medio Ambiente*. Lemus Ed. La Laguna, Tenerife.
- ARCO AGUILAR, M. DEL C. 1987. Propuesta para el estudio de los asentamientos aborígenes de Tenerife: la comarca de Icod de Los Vinos. *Anuario de Estudios Atlánticos*, nº 33: 647-672.
- ARCO AGUILAR, M. DEL C., ARCO AGUILAR, M. M., ATIENZAR ARMAS, E., ATOCHE PEÑA, P., MARTÍN, M., RODRIGUEZ, C., ROSARIO, C. 1997. Dataciones absolutas en la prehistoria de Tenerife. *Homenaje a Celso Martín de Guzmán (1946-1994)*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, pp: 67-76.
- ARCO AGUILAR, M. DEL C., NAVARRO MEDEROS, J.F. 1987. *Los aborígenes*. Historia Popular de Canarias. I. Centro de La Cultura Popular Canaria, Santa Cruz de Tenerife, 114 p.
- BRAMWELL, D.Y. y BRAMWELL, Z. 1990. *Flores silvestres de las islas Canarias*. Madrid, 377 p.
- CABRERA PÉREZ, J. C. 1993. *Fuerteventura y los majoreiros. La prehistoria de Canarias*. Santa Cruz de Tenerife, 111 p.
- DIEGO CUSCOY, L. 1968. "Los Guanches. Vida y cultura del primitivo habitante de Tenerife". Publicaciones del Museo Arqueológico de Tenerife.
- GALVÁN BETANCOR, M. y CRIADO GONZÁLEZ, C. 1985. Fuerteventura, in Afonso ed: *Geografía de Canarias I, Geografía Comarcal*. pp: 244-295. Santa Cruz de Tenerife.
- HERNANDEZ, F. y SANCHEZ VELAZQUEZ, D. 1990. Informe sobre las excavaciones arqueológicas en la cueva de Villaverde, Fuerteventura. *Investigaciones Arqueológicas en Canarias*, T. II : 79-92.
- LE CANARIEN, 1965. Crónicas francesas de la Conquista de Canarias, vol. II. *Fonte Rerum Canariarum XI*, La Laguna.
- LE HOUEROU, H. N., 1977. Man and Desertization in the Mediterranean Region, *Ambio*, vol. 6, nº 6: 363-365.
- LE HOUEROU, H. N., 1979. La désertisation des régions arides. *La Recherche*, vol 10, nº99: 336-344.
- LE HOUEROU, H. N., 1980. L'impact de l'homme et des ses animaux sur la forêt méditerranéenne, I partie. *Forêt Méditerranéenne*, T. II, nº 1: 31-44.
- MACHADO YANES, M C. 1994. *Primeros Estudios Antracológicos en el Archipiélago canario. Noroeste de Tenerife: Las comarcas de*

- Icode y Daute*. Tesis Doctoral. Dpto. de Prehistoria Antropología e Hª Antigua, Facultad de Geografía-Historia. Universidad de La Laguna, Tenerife.
- MACHADO YANES, M. C. 1995a. Reconstrucción de la vegetación leñosa de Icod de Los Vinos (N-W de Tenerife, Archipiélago Canario) a partir del antraco-análisis. *Reconstrucción de Paleoambientes y Cambios Climáticos durante el Cuaternario. Colección Monografías Del Centro de Ciencias Medioambientales*, 3: 375-387.
- MACHADO YANES, M. C. 1995b. Approche paléoécologique et ethnobotanique du site archéologique "El Tendal" (N.-E. de l'île de la Palma, Archipel des Canaries), à partir de l'étude des charbons de bois. En: *L'Homme préhistorique et la mer*, 120 congrès CTHS, Aix-en-Provence, 23-26 oct. 1995, pp 179-186.
- MACHADO YANES, M. C. 1996a. Los recursos vegetales y sus derivados en la Prehistoria de Tenerife: aportación antracológica. *Investigaciones Arqueológicas en Canarias*, VI: 144-177.
- MACHADO YANES, M. C. 1996b. Reconstrucción paleoecológica y etnoarqueológica por medio del análisis antracológico. La cueva de Villaverde, Fuerteventura. *Actas del Simposio Paleambiente en la Península Ibérica* (Santiago de Compostela, 1995): 261-274.
- MACHADO YANES, M. C., ARCO AGUILAR, M. C., VERNET, J.-L., OURCIVAL, J.-M. 1997. "Man and vegetation in northern Tenerife during the prehispanic period, based on charcoal analyses". *Vegetation History and Archaeobotany*, 6: 187-195.
- MACHADO YANES, M. C. y GALVÁN SANTOS, B. 1998. La vegetación en el valle de Chafarí (Las Cañadas del Teide, Tenerife), antes de la Conquista castellana. *Cuaternario y Geomorfología*, vol. 12, nº 1-2: 117-125.
- MACHADO YANES, M. C. y OURCIVAL, J.-M. 1998. La evolución de la vegetación del Norte de Tenerife (Islas Canarias) durante el período prehispanico. Aportación antracológica. *Arqueología Espacial, Arqueología del Paisaje* 19-20: 249-260. Teruel.
- MARTÍN RODRÍGUEZ, E. 1992. *La Palma y Los Auritas*. La Prehistoria de Canarias. Santa Cruz de Tenerife. Centro de la Cultura Popular Canaria, Biblioteca de Canarias, 3. 117 pp.
- MARZOL JAÉN, M. V. 1985. El clima, En: L. Afonso, ed.: *Geografía de Canarias, Geografía física*, T. I: 158-202. Santa Cruz de Tenerife.
- MECO CABRERA, J. 1992. *Los ovicapridos de Villaverde. Diseño paleontológico, marco paleoambiental*. Estudios prehispanicos, 2. Viceconsejería de Cultura y Deportes Gobierno de Canarias. Las Palmas de Gran Canaria.
- NEUMANN, K. 1992. The contribution of anthracology to the study of the late Quaternary vegetation history of the Mediterranean region and Africa. *Bull. Soc. Bot. de France*, T. 139. *Actualités Botaniques*, nº 2/3/4 : 421-440.
- ONRUBIA-PINTADO, J. MECO, J. y FONTUGNE, M. 1997. Paleoclimatología y presencia humana Holocena en Fuerteventura. Una aproximación geoarqueológica. *Homenaje a Celso Martín de Guzmán*. Las Palmas de Gran Canaria.
- PAÍS PAÍS, J. 1992. *La economía de producción en la prehistoria de la isla de La Palma: la ganadería*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de La Laguna.
- PERAZA ORAMAS, C. y LÓPEZ DE ROMA, A. 1976. *Estudio de las principales maderas de Canarias*. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid.
- RODRIGUEZ RODRIGUEZ, A. 1993. Analyse fonctionnelle d'outils lithiques en basalte de l'île de La Palma (îles Canaries): premiers résultats, En: *Traces et fonction: les gestes retrouvés*. Colloque International de Liège, vol. 50 : 295-348.
- SCHWINGRUBER, F. H. 1990. *Anatomie europäischer Hölzer. Anatomy of European woods*. Verlag Paul Haupt Bern und Stuttgart.
- TEJERA GASPAS, A. 1992. Tenerife y los Guanches. La prehistoria de Canarias. Centro de la Cultura Popular Canaria, Tenerife.
- VERNET, J. L. 1973. Etude sur l'histoire de la végétation du Sud-Est de la France au Quaternaire, d'après les charbons de bois principalement. *Paléobiologie continentale*, 4 (1).1-90. Montpellier.