

**EVALUACION DEL MANTILLO EN LOS ECOSISTEMAS TENERFEÑOS MAS
CARACTERISTICOS.**

J.M. Fernández-Palacios & R. López

Depto. de Ecología, Universidad de La Laguna, Islas Canarias.

Abstract

A first approach to the amount of litter found on some ecosystems of Tenerife is given. It has been evaluated using several 1 m side random located squares on different stations representing the more characteristic ecosystems on Tenerife. The collected litter was dried in an oven and divided attending to their support, green and reproductive fractions. The results obtained had been compared with each other and with expected values for similar world biomas.

Keywords: Litter, forests, shrubs, Tenerife.

Resumen

Se ofrece una primera aproximación a la cantidad de materia vegetal muerta depositada sobre el suelo, para los ecosistemas más característicos de Tenerife. Esta se ha evaluado ubicando cuadrados de 1 m de lado al azar en una serie de estaciones experimentales representativas de comunidades maduras. Asimismo se procedió a su división en sus fracciones fotosintética, de sostén y reproductiva. Los valores obtenidos se comparan entre los diferentes ecosistemas y con valores de biomas mundiales asimilables a ellos.

Palabras clave: Mantillo, bosques, matorrales, Tenerife.

1. INTRODUCCION

Posiblemente el problema más importante que surge a la hora de intentar hacer un diagnóstico del estado de nuestros ecosistemas, o de evaluar su capacidad de respuesta ante utilizaciones de diferente tipo e intensidad estriba en el desconocimiento que poseemos de los mismos. Aún cuando desde el punto de vista taxonómico no es previsible, en un futuro próximo, un aumento sustancial en cuanto al estado de conocimientos (al menos respecto a plantas y animales superiores), desde un punto de vista ecológico aspectos fundamentales en su estructura y funcionamiento, como los valores que obtiene la biomasa aérea o subterránea, la necromasa o la cantidad y velocidad de renovación del humus se desconocen. Tasas como la producción primaria, la producción secundaria, la descomposición, los flujos y acumulaciones de nutrientes o contaminantes, etc. están también por descubrir.

Es en este contexto en el que cabe enmarcar el presente trabajo, que junto con otros anteriores de reciente aparición (FERNANDEZ-PALACIOS et al. [3]) o aun en prensa pretende ofrecer unos primeros datos que ayuden a iluminar el oscuro panorama del conocimiento de los ecosistemas canarios. Más en concreto, el objetivo de este trabajo ha sido el evaluar la necromasa depositada en forma de mantillo que existe en los ecosistemas más característicos de Tenerife y por extensión del archipiélago canario.

Con el fin de ilustrar el objetivo de este estudio, comentaremos brevemente cuales son los diferentes compartimentos en los que que en un ecosistema terrestre se almacena materia orgánica muerta o necromasa, (fundamentalmente de origen vegetal) (DUVIGNEAUD [2]):

i) **necromasa en pie**, que englobaría a aquellos órganos o tejidos vegetales muertos que aun no han caído sobre el suelo, debido a que

sus estructuras no están suficientemente putrefactas y resisten la acción de la gravedad o la fuerza del viento. Serían los árboles muertos aun erguidos. Una fracción muy interesante de esta necromasa en pie sería la constituida por aquellas hojas que en su caída hacia el suelo, una vez muertas, son interceptadas por ramas del individuo depositándose sobre éstas. Este fenómeno, que podríamos denominar como "mantillo aéreo", presenta cierta relevancia en nuestros pinares. Su evaluación, aunque compleja, es abordable.

ii) **mantillo**, que comprendería los restos vegetales depositados sobre el suelo del ecosistema, de diferente procedencia y que ha sido objeto de nuestro estudio. Su evaluación es sencilla, y por último, iii) **necromasa subterránea**, básicamente compuesta por las raíces muertas y restos de éstas, y que es de muy difícil evaluación.

Al margen de lo comúnmente entendido por necromasa, existe un último compartimento de materia orgánica no viva dentro del ecosistema, constituido por el humus o materia en avanzado estado de descomposición que se encuentra bajo el suelo formando unos complejos órgano-minerales muy estables. Su determinación es relativamente sencilla.

2. DESCRIPCION DE LAS ESTACIONES

Sobre la isla de Tenerife se han delimitado una serie de estaciones experimentales (EE) consistentes en pequeñas cuencas hidrográficas de una o varias hectáreas de superficie, representativas de los cuatro ecosistemas más característicos de la isla: tabaibal-cardonal, laurisilva, pinar y retamar de cumbre. La tabla I recoge algunas características geográficas y climáticas de estas estaciones, mientras que la tabla II describe aspectos estructurales y funcionales de las comunidades vegetales que allí se

encuentran.

La estación experimental nº 1 (EE 1) "El Moquinal" se haya situada en el macizo de Anaga (NE de Tenerife) a unos 780 m de altitud. Se compone de dos pequeñas cuencas adyacentes con orientación Norte barlovento, cuyas redes de drenaje coinciden en un cauce común. Se asienta sobre un sustrato basáltico de 3.7 millones de años de antigüedad y en ella se desarrolla una formación de laurisilva. La precipitación anual de la zona alcanza los 908 mm, cantidad que podría duplicarse si consideramos la precipitación horizontal (KÄMMER [6]). La temperatura media anual supone 15.1 °C con una amplitud anual inferior a 10 grados.

La laurisilva de esta zona se caracteriza por poseer una estructura dominada por individuos de porte arbóreo cuya bóveda puede oscilar entre 10 y 20 m dependiendo de la pendiente sobre la que se desarrolle la formación. El máximo desarrollo se presenta en las vaguadas disminuyendo progresivamente hasta hacerse mínimo en las crestas. La comunidad presenta una riqueza media de 10.0 sp./100 m², que soporta una densidad media de 30 ind./100 m². Obviamente este valor aumentaría de haber sido considerados todos los individuos presentes y no sólo aquellos que aportaran una fracción no despreciable de la biomasa de la comunidad, es decir aquello con DBH > 7.5 cm. Estos individuos sostienen un área basal medio de 0.51 m²/100 m², que viene a suponer una biomasa aérea de unos 28 kg/m² y una diversidad de 1.50 bits/ind. La producción primaria neta de la laurisilva es cercana a 860 g/m² año.

Entre las especies dominantes destacan la hija (*Prunus lusitanica*), el loro (*Laurus azorica*), la faya (*Myrica faya*) y el acebiño (*Ilex canariensis*) que pueden dominar localmente formando rodales monoespecíficos. Además se hayan presentes otros árboles como el brezo (*Erica arborea*), el tejo (*Erica scoparia*) y el palo blanco

(*Picconia excelsa*). El estrato arbustivo es mucho más pobre en biomasa y flora, estando compuesto fundamentalmente por brinzales de especies arbóreas, algunos helechos (*Pteridium aquilinum* y *Woodwardia radicans*) y gibalberas (*Semele androgyna*). Por último, el estrato herbáceo es prácticamente inexistente.

La estación nº 2 (EE 2) "Barranco Hondo" se haya situada sobre la cordillera dorsal de la isla a unos 1150 m de altitud y con orientación Este barlovento. Comprende dos laderas de suave inclinación asentadas sobre un sustrato basáltico y separadas entre sí por una barranquera tributaria del Barranco Hondo. La temperatura media anual es sensiblemente inferior a la de la laurisilva, situándose sobre los 12.6 °C, siendo de esperar oscilaciones diarias y anuales importantes. Ocasionalmente, incluso podrían presentarse heladas en invierno. Por su parte la precipitación alcanza una cota muy parecida a la anterior 900 mm sin haber tenido en cuenta de nuevo la precipitación horizontal inducida por las frecuentes nieblas que se padecen.

La vegetación de la estación responde a un pinar maduro oligoespecífico, cuyo estrato arbóreo está formado exclusivamente por individuos de pino canario (*Pinus canariensis*) que pueden alcanzar alturas superiores a 25 m. El estrato arbustivo comprende retoños de pino, brezos y torviscos (*Daphne gnidium*), mientras que el estrato herbáceo se limita a matos dispersos de tomillo (*Micromeria sp.*), orégano (*Origanum vulgare*) y gamonas (*Asphodelus aestivus*).

La riqueza media del pinar es muy baja, apenas de 5.4 sp./100 m², mientras que su densidad, de 8 ind./100 m², es sensiblemente inferior a la de la laurisilva. Sin embargo, el pinar duplica a aquella tanto en área basal con 0.99 m²/área como en biomasa aérea con 47.75 kg/m². Obviamente la diversidad será muy baja o incluso nula al aportar el pino todos los individuos con DBH superiores a 7.5 cm, y haberse

del régimen eólico dominante. Las precipitaciones registradas para la estación meteorológica de Izaña suponen cerca de 500 mm anuales, la mayor parte de la misma en forma de nieve. La media térmica es de 9.4 °C, siendo las amplitudes diaria y anual muy importantes. En invierno son muy probables las heladas.

La vegetación asociada a esta estación corresponde a una comunidad madura del retamar de cumbre, caracterizada por la dominancia de la retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*) y de la hierba pajonera (*Descurainia bourgeauana*). Más esporádicamente están presentes el codeso del pico (*Adenocarpus viscosus*), la hierba conejera (*Pterocephalus lasiospermus*) y la tonática (*Nepeta teydea*).

El retamar de cumbre presenta una riqueza media (3.7 sp./100 m²) y una densidad (31 ind./100 m²) inferiores al tabaibal-cardonal. Su recubrimiento medio se aproxima al anterior con un 46%, pero duplicando al matorral de costa en biomasa (1.29 kg/m²) -con una diversidad de 0.64 bits/ind.- y PPN (250 g/m² año).

3. METODOLOGIA

El proceso de ubicación espacial de las unidades de muestreo en los que se procedió a determinar la cantidad de necromasa vegetal en forma de mantillo y que consistían en una serie de cuadrados de 1 m de lado, varió dependiendo de que la estación en cuestión fuera representativa de bosques o de matorrales. En los primeros, en los que el mantillo está uniformemente distribuido debido a que su bóveda cubre el suelo por completo, los cuadrados se dispusieron al azar. Por su parte, en los matorrales, cuyas coberturas distan del 100%, el mantillo se concentra bajo los individuos, no estando presente, o estándolo de una forma inapreciable, en el suelo no cubierto. En

este caso, los cuadrados se dispusieron bajo individuos tomados al azar. Por lo tanto, el dato obtenido se referirá a m² de suelo cubierto por vegetación y no a m² de ecosistema. A fin de poder comparar estos datos con otros ecosistemas, este valor ha de ser multiplicado por la cobertura del mismo expresada en tanto por uno.

Los cuadrados se señalaron con 4 clavos, uno en cada esquina procediéndose posteriormente a delimitarlos rodeando los clavos con una cuerda de nylon. A continuación se extrajo de éstos manualmente toda la materia orgánica muerta que, de diferente origen, allí se depositaba. Esta labor se realizó hasta alcanzar el horizonte edáfico en el que la materia orgánica se combina con elementos minerales, imposibilitando su extracción. Este punto puede detectarse debido a un cambio de textura y tonalidad en el suelo. Dicho material se introdujo en bolsas de plástico, prestando especial atención en no extraer individuos o partes de éstos que estuvieran vivos, como es el caso de algunas pequeñas hierbas o invertebrados.

A continuación se trasladaron estas bolsas al laboratorio, en donde se procedió, previa retirada de pequeñas piedras, a su pesado en fresco. Posteriormente el material fué desecado en estufa a 105 °C hasta peso constante, que dependiendo de la humedad de la muestra podría tardar en conseguirse entre uno y varios días. Una vez seco, se procedió a fraccionar el mantillo en sus constituyentes, es decir material fotosintético (hojas), reproductivo (capullos, flores, frutos y semillas) y de sostén (ramas, corteza y, en su caso, restos de troncos).

Además, siempre existe una fracción del mantillo que debido a su avanzado estado de descomposición es irreconocible y por lo tanto inclasificable. Esta fracción constituye el así denominado material indiferenciado. Para cada ecosistema, una porción alícuota de este material indiferenciable se sometió a ignición hasta peso constante

en un horno a 650 °C, con el fin de conocer su fracción en materia orgánica (combustible y, lógicamente, volátil) respecto a su fracción mineral (no combustible). La diferencia de pesos antes y después de la ignición nos dará ambas proporciones (CHAPMAN [1]).

4. RESULTADOS Y DISCUSION

La tabla III recoge los valores de necromasa en forma de mantillo que se han recogido en las cuatro estaciones analizadas. Para cada estación se incluye el n^o de cuadrados muestreados, su valor medio, su desviación estándar, su coeficiente de variación y, por último, su rango de variación.

El análisis de estos valores evidencia la mayor cantidad de mantillo que existe en los ecosistemas boscosos respecto a los matorrales. Para ambos bosques, laurisilva y pinar, el mantillo alcanza un valor medio ligeramente superior a 1 kg/m², no siendo, en cualquier caso, significativa la diferencia existente entre ellos.

La comparación de nuestros datos con biomas a escala planetaria (SARMIENTO [8], tomando a WHITTAKER [9] como fuente) es compleja pues no existen modelos de biomas forestales claramente asimilables a nuestros bosques. No obstante, los valores obtenidos se sitúan dentro del rango existente entre los bosques tropicales (0.2 kg/m² para las selvas tropicales y 0.5 kg/m² para las selvas tropicales estacionales) en los que el mantillo es escaso debido a la alta velocidad de decomposición, y los bosques templados (2.0 kg/m² para el bosque decídúo y 3.0 kg/m² para el bosque siempreverde) donde ocurre el fenómeno contrario, tal y como sería de esperar para bosques situados a latitudes intermedias como los nuestros.

Una primera aproximación intuitiva a las tasas de decomposición

del mantillo en nuestros bosques (GOLLEY et al. [5], citando a OLSON [7]), basándonos en que en ambos casos se trata de comunidades maduras y por lo tanto en equilibrio, y diviendo la cantidad de mantillo entre sus producciones primarias netas (FERNANDEZ-PALACIOS et al. [4]), asimismo muy parecidas (cf. tabla II), nos hace pensar en valores necesariamente similares: el mantillo tardaría unos 14 meses por término medio en renovarse por completo.

En lo que a los matorrales respecta, los valores obtenidos, 0.21 kg/m² para el matorral costero y 0.35 kg/m² para el de cumbre, son sensiblemente inferiores a los de los bosques, y a su vez significativamente diferentes entre ellos. Una comparación con otros biomas similares del globo, con todas las precauciones posibles debido a su difícil asimilabilidad, colocaría a nuestros matorrales de costa con valores claramente superiores a los desiertos y subdesiertos (0.02 kg/m²), mientras que los matorrales de cumbre se situarían por debajo de los valores esperados para la tundra y formaciones alpinas (1 kg/m²).

De forma similar, una aproximación intuitiva, sin base experimental, al cálculo de la tasa de descomposición y bajo los mismos supuestos anteriormente esbozados nos permitiría hablar de tiempos de renovación del mantillo cercanos a 22 meses para el matorral costero y del orden de 17 meses para el de cumbre. Este proceso está lógicamente ralentizado respecto a los bosques debido a la ausencia de las condiciones idóneas de humedad (en la costa) o temperatura (en la cumbre) que requiere la descomposición.

Finalmente, la tabla IV presenta los porcentajes que sobre el mantillo recogido supone cada una de sus fracciones: hojas, ramas, órganos reproductivos y material indiferenciado. Estas fracciones varían de forma importante para los diferentes ecosistemas. La fracción leñosa del mantillo no supera en ningún caso el 25% del

mismo, duplicándose ésta en la laurisilva (24.6%) respecto al pinar (11%), mientras que los matorrales ofrecen valores intermedios. La fracción fotosintética constituida por las hojas (excepto en el matorral de cumbre, donde está formada fundamentalmente por las ramitas verdes de *Spartocytisus supranubius*) obtiene en general valores que rondan el 50% del mantillo.

Los órganos reproductores, sin embargo, difieren de forma importante en los diferentes mantillos. Su valor es muy bajo en el matorral costero (debido a ello fueron erróneamente incluidos en la fracción anterior durante su reparto) o inapreciables en la laurisilva, mientras que superan el 5% en el pinar y alcanzan el 8% en la alta montaña. Finalmente, la fracción de material indiferenciado es similar, cercana al 30% para todos los ecosistemas, salvo en el matorral de cumbre en donde nos fué relativamente sencilla la adscripción de los restos vegetales a cada una de las fracciones constituyentes.

Asímismo, y únicamente a efectos de aproximación, se ha incluido el porcentaje medio de agua contenido en el peso fresco del mantillo. Este valor, lógicamente muy dependiente de los eventos meteorológicos ocurridos los días previos a la recogida del mantillo, va a ser muy variable. No obstante, puede servir para ilustrar las diferencias que existen entre los diferentes ecosistemas con respecto a la humedad almacenada en éstos. Así, ésta es elevada en la laurisilva (54%), media en el pinar (31%) y muy baja en los matorrales (<15%).

5. BIBLIOGRAFIA

1. CHAPMAN, S.B. (1976) En CHAPMAN (ed.) *Methods in Plant Ecology*. Blackwell, Londres.
2. DUVIGNEAUD, P. (1978) *La síntesis ecológica*. Alhambra, Madrid.
3. FERNANDEZ-PALACIOS, J.M.; GARCIA ESTEBAN, J.; LOPEZ, R. & LUZARDO, C. (1991) *Vieraea*, 20: 11-20.
4. FERNANDEZ-PALACIOS, J.M.; LOPEZ, R.; LUZARDO, C. & GARCIA ESTEBAN, J. *Studia Oecologica*, en prensa (aceptado en Marzo 1991).
5. GOLLEY, F. et al. (1980) En Varios autores (ed.). *Ecosistemas de los bosques tropicales*. UNESCO-CIFCA, Madrid.
6. KÄMMER, F. (1974) *Scripta Geobotanica*, 7.
7. OLSON, J.S. (1963) *Ecology*, 44: 322-331.
8. SARMIENTO, G. (1984) *Ecosistemas y Ecosfera*. Blume, Barcelona.
9. WHITTAKER, R. (1975) *Communities and ecosystems*. McMillan, Nueva York.

TABLAS

Tabla I: Características geográficas y climatológicas de las estaciones experimentales analizadas.

Estación	EE 1	EE 2	EE 3	EE 4
Nombre	"El Moquinal"	"Bco. Hondo"	"M. de Güimar"	"Izaña"
Ecosistema	laurisilva	pinar	tab.-cardonal	retamar
Altitud (m)	780	1150	50	2300
Orientación	Norte bv.	Este bv.	Sureste sv.	Cumbre
UTM (28RCS)	717575	642447	661325	513297
T. media (°C)	15.1	12.6	19.4	9.5
P. anual (mm)	906	900	157	482

Tabla II: Riqueza (n° sp./100 m²), densidad (n° ind./100 m²) en matorrales y n° ind. con DBH >7.5 cm/100 m² en bosques, cobertura (% en matorrales), área basal (superficie de los troncos a la altura del pecho/100 m² en bosques), biomasa aérea (kg/m²), diversidad de la biomasa (bits/ind.) y producción primaria neta aérea (kg/m² año) obtenidos para cada comunidad tras delimitar al azar sobre las estaciones experimentales 10 cuadrados de 10 m de lado.

Parámetro	Tab.-cardonal	Laurisilva	Pinar	Retamar
Riqueza	10.20	10.00	5.40	3.70
Densidad	65.41	29.67	8.25	30.90
Cober./Area basal	52.54	0.51	0.99	46.38
Biomasa	0.79	27.96	47.75	1.29
Diversidad	1.30	1.50	0.00	0.64
Producción PN	115.32	858.10	828.38	246.33

Tabla III: Valor medio de mantillo (kg peso seco/m²) recogido en un n^o diferente (n) de cuadrados en las diferentes estaciones. Además se incluye su desviación estándar, su coeficiente de variación (%) y su rango de variación.

Parámetro	Tab.-cardonal	Laurisilva	Pinar	Retamar
n	8	14	13	9
media*	0.399	1.004	1.028	0.751
desv.	0.172	0.257	0.363	0.288
C.V. (%)	43.23	25.57	35.32	38.34
rango	0.24-0.66	0.72-1.47	0.59-2.01	0.24-1.09

(*) En el caso de los matorrales, para poder comparar sobre la base del m² por ecosistema, este valor habrá de ser multiplicado por el recubrimiento medio expresado en tanto por uno. Consecuentemente los valores a utilizar serán de 0.21 kg/m² para el tabaibal-cardonal (52.54 % de cobertura media) y de 0.35 kg/m² para el retamar de cumbre (46.38 % de cobertura media).

Tabla IV: Porcentaje que sobre el total del mantillo supone cada una de las diferentes fracciones de la biomasa vegetal.

% Fracción	Tab.-cardonal	Laurisilva	Pinar	Retamar
Ramas	14.82	24.56	11.02	23.76
Hojas	47.16*	45.41	52.65	64.10**
Flor+fruto	-	inapr.	5.47	8.17
Indiferenciado	38.02	29.98	30.88	3.95
Agua en fresco	7.86	54.01	31.47	12.33

(*) Este dato incluye tanto las hojas como los órganos reproductivos

(**) Fundamentalmente ramas verdes.

Recibido: 31 de Mayo de 1992