

## DIVERSIDAD FLORÍSTICA EN ZONAS TRUFERAS DE NAVARRA.

Begoña González Armada, Rita Y. Cavero y Ana M<sup>a</sup> de Miguel.  
Departamento de Botánica, Universidad de Navarra, 31080 Pamplona (Navarra).  
E-mails: [mgonzale6@alumni.unav.es](mailto:mgonzale6@alumni.unav.es) - [rcavero@unav.es](mailto:rcavero@unav.es) - [amiguel@unav.es](mailto:amiguel@unav.es)

### Resumen

Hasta la actualidad numerosas investigaciones en truficultura se han centrado casi exclusivamente en el estudio de las condiciones de cultivo más adecuadas y en el estado de micorrización de los árboles desde su plantación hasta la entrada en producción. Sin embargo todavía se desconocen datos importantes sobre la ecología de la trufa y el ambiente en el que se desarrolla. Nuestra experiencia en estudios de truficultura, realizando el seguimiento de la micorrización de plantaciones durante más de 10 años sin interrupción, nos ha permitido observar la variación de la flora a medida que evolucionan y maduran las trufas, por lo que se ha iniciado un estudio en profundidad de dicha flora. Para ello se han muestreado y determinado las especies presentes en los quemados de dos plantaciones trufas de edades diferentes en Navarra, así como en áreas de producción natural cercanas. Se presenta y se compara el catálogo florístico y las características de la flora recolectada, así como del ambiente en el que aparecen de forma natural. Todo ello ha puesto en evidencia que las plantas que crecen en el interior del quemado se ven muy influenciadas por las sustancias inhibitoras producidas por el micelio del hongo.

**Palabras clave:** flora vascular, ectomicorrizas, quemado, brûle, trufa.

### Abstract

To the present time, many researches in truffle growing have been focused almost exclusively in the study of the more suitable conditions of culture and in the state of mycorrhization of trees from their planting to the beginning of production. Nevertheless important data are still unknown on the ecology of truffle and the environment in which it is developed. Our experience in truffle cultivation studies, following up of the mycorrhization of plantations for more than 10 years without interruption, has allowed us to observe the variation of flora to the extent that truffle-beds evolve and mature, for which a study of flora in depth has begun. To achieve this aim, the species in the burnt areas of two truffle-beds of different ages in Navarra have been sampled and determined, as well as in near areas of natural production. The floristic catalogue and the characteristics of the environment in which they appear of natural form are shown and compared. All this puts in evidence that the plants that grow in the interior of the "brûlé" are very influenced by the inhibiting substances produced by mycelium of the fungus.

**Key words:** vascular flora, ectomycorrhizae, burned areas, brûle, truffle.

### INTRODUCCIÓN

Cuando el micelio de la trufa negra se instala y adueña de un terreno, se aprecian unos síntomas evidentes en la superficie, apareciendo los denominados calveros, quemados, "brûlé" o "pianello". En ellos se seca la vegetación herbácea y la mayoría de

las matas, quedando el suelo prácticamente desnudo. Este hecho se explica por la acción competitiva y herbicida del propio micelio en contra de las plantas no micorrizadas por éste.

Las primeras plantas que desaparecen de la zona del quemado son las dicotiledóneas herbáceas, es decir, las malas hierbas de los cultivos. Después las gramíneas colonizadoras de terrenos baldíos. Finalmente sólo quedan en el quemado las plantas favorecedoras o inhibidoras de zonas potenciales de producción trufera (OLIVIER *et. al*, 2002 ).

Debido al gran desconocimiento que existe en torno a la producción de trufa negra (*Tuber melanosporum* Vitt.), el Departamento de Botánica de la Universidad de Navarra lleva varios años desarrollando diversas investigaciones sobre las ectomicorrizas de zonas de carrascal mediterráneo, varias de ellas relacionadas directamente con el estudio de la producción de trufa negra.

A lo largo de dichas investigaciones las visitas a diversas parcelas de producción de trufa han sido numerosas durante más de una década, lo que ha permitido percibir que la flora que acompañaba al cultivo iba adquiriendo una composición especial. Desde el primer momento, se era consciente de la posibilidad de estudiar la flora, pero no se había llevado a cabo hasta ahora. Ésta fue la razón por la que se decidió iniciar este estudio, animados también por el hecho de que los datos disponibles sobre este tema son muy escasos.

La exhaustiva revisión bibliográfica realizada puso de manifiesto que a pesar de que son muchos los autores que en sus trabajos de truficultura citan especies frecuentes en las trufas, son pocos los trabajos que tratan este tema de forma exhaustiva, siendo especialmente escasos aquellos que trabajan en profundidad la zona del quemado. Por ello estamos ante un tema pionero y que podría aportar aspectos muy interesantes sobre la ecología de la trufa y las características de las zonas en las que se desarrolla.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Los estudios se han llevado a cabo en dos parcelas de producción de trufa negra en Navarra, situadas en las localidades de Ollogoyen (30TWN7027) y Olóriz (30TXN1321), así como en zonas de producción natural cercanas a ambas.

El muestreo de la flora vascular se ha realizado desde el otoño de 2003 a la primavera de 2005. Dentro de cada parcela la zona principal del estudio es el "quemado o brûle", que se desarrolla en torno a los árboles productores de trufa, y donde la diversidad y la biología de la flora vascular son especiales, motivado por la actividad del micelio de la trufa y las exudaciones producidas. También se ha muestreado y comparado la flora de quemados naturales de zonas de producción natural colindantes, ya que en las trufas naturales el grado de antropización es mucho menor.

La razón por la que la zona de estudio se restringe al quemado es que ésta es la única zona de la parcela no perturbada, es decir, no sometida a diversas labores culturales con el fin de aclarar el terreno y eliminar las malas hierbas.

El número total de árboles muestreados ha sido de 5 en cada una de las parcelas y 1 en cada una de las zonas naturales.

Para cada uno de los árboles muestreados se tomaron medidas del diámetro del quemado en cada una de las fechas de muestreo, y en estas zonas se levantaron inventarios fitosociológicos siguiendo el método de BRAUN-BLANQUET (1979), tomando los siguientes datos; índice de abundancia-dominancia, índice de sociabilidad, estado fenológico, índice de vitalidad-fertilidad y tipo biológico de Raunkiaer.

Además se ha realizado el espectro taxonómico, biológico y corológico y se ha tenido en cuenta el grado de rareza y el hábitat más frecuente para la especie.

Para su determinación se han utilizado varias claves de flora (AIZPURU, 2000 y CASTROVIEJO, 1986-2001).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Catálogo florístico.

Se han reconocido un total de 340 ejemplares. Los ejemplares determinados hasta el momento corresponden a un total de 86 taxa y 27 familias diferentes.

En la tabla 1 se presenta un listado con todas las especies determinadas, en el que se indica: con un \* las especies citadas por otros autores; las familias, géneros y especies de cada uno de los ejemplares estudiados; la localidad en la que se ha encontrado (indicando con un 1 las encontradas en Olóriz y con un 2 las encontradas en Ollogoyen); las especies comunes para ambas localidades (C). También se indica, para las especies encontradas en las parcelas, si se han encontrado dentro del quemado (Q) o fuera (F); o si son especies encontradas en zona natural (N). Por último, se han resaltado en negrita las especies inventariadas un mayor número de veces.

### Revisión bibliográfica.

Tras una exhaustiva revisión bibliográfica, se han recopilado más de 500 taxa citados en distintas zonas truferas, tanto en las parcelas como en la zona natural, en los países europeos de mayor producción (España, Francia e Italia). En la tabla 2a se indica con un número la referencia bibliográfica recopilada, el número de taxa citados en el trabajo y el país en el que se ha realizado el estudio.

De esos más de 500 taxa, se recogen en la tabla 2b los 25 más citados como flora presente en truferas. Los números no son consecutivos porque se han eliminado referencias que no incluían ninguna de estas 25 especies. Se han marcado en negrita 15 especies, que son especies encontradas en las parcelas del presente estudio, que ya habían sido citadas con anterioridad en algunas de estas referencias.

A continuación se presenta una serie de características de la flora catalogada en el presente estudio, como son los tipos taxonómicos, biológicos y corológicos del total de las especies recogidas.

#### **a) a) Espectro taxonómico.**

Las familias más representadas han sido; *Asteraceae* (17%), *Poaceae* (10%), *Geraniaceae* y *Cruciferae* (8%), *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae* y *Rosaceae*, (7%), *Primulaceae* y *Euphorbiaceae*, (4%), *Rubiaceae*, *Crassulaceae* y *Ranunculaceae* (3%) y el 19% restante se reparte entre las 15 familias siguientes; *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Papaveraceae*, *Solanaceae* *Amarantaceae*, *Cistaceae*, *Betulaceae*, *Convulvulaceae*, *Cornaceae*, *Liliaceae*, *Linaceae*, *Polygonaceae*, *Resedaceae*, *Valerianaceae* y *Violaceae* (Figura 1).

#### **b) b) Espectro biológico.**

Se han encontrado 63% de plantas terófitos, 18% hemicriptófitos, 9% caméfitos, 6% fanerófitos y 4% geófitos. (Figura 2).

**c) c) Espectro corológico.**

El 40% corresponde a taxones mediterráneos, 25% a eurosiberianos, 18% plurirregionales, 12% subcosmopolitas, 1% orófilo-mediterráneos, 1% orófilo-eurosiberianos, y 3% introducidos (Figura 3).

**d) d) Índice de frecuencia-abundancia o rareza.**

En la Figura 4 se observa que el 7% de las especies son muy comunes, el 53% comunes, 34% escasas y 6 % raras. No se han encontrado especies muy raras.

**Características ecológicas de la flora inventariada.**

Una vez analizados los hábitats más frecuentes de todos los ejemplares determinados hasta nivel de especie, se ha comprobado que las especies más frecuentes en las parcelas destinadas a producción de trufa son especies nitrófilas, ruderales y propias de ambientes secos, luminosos y degradados, como bordes de caminos (78%). Además, el 63% de las especies son terófitos, y un porcentaje muy alto (53%) son comunes. Estos datos corroboran el hecho de que el quemado es un ambiente alterado, tanto por el micelio del hongo como por el hecho de ser un campo de cultivo antropizado, y es, en estos ambientes alterados, donde domina la estrategia reproductiva de la germinación; las especies dominantes son anuales, productoras de bancos de semillas abundantes, y adaptadas a ambientes abiertos producidos en este caso por la alteración.

El espectro corológico nos confirma la situación de las parcelas en la región de transición entre eurosiberiana y mediterránea, dominando, como nos indica el 40% de taxa mediterráneos, el dominio de esta última región. Respecto al mayor porcentaje de Asteráceas y Poáceas no es de extrañar ya que son las familias más representadas en carrascales de esta zona de transición en Navarra (ALBERDI, 2003; ALBERDI Y CAVERO, 1999)

Las especies más abundantes han sido *Convolvulus arvensis*, *Desmazeria rigida*, *Andryala integrifolia*, *Astragalus monspessulanun*, *Senecio vulgaris*, *Vulpia myuros*, *Calendula arvensis*, *Sedum sediforme*, *Erodium cicutarium*, *Geranium colombinum*, *Muscari neglectum*, *Avena barbata* y *Anagallis arvensis*. Se trata de especies comunes, lo que refleja que se requiere un estudio más exhaustivo para poder concluir sobre cuales son las especies más características de los quemados de las truferas.

De todas las especies que aparecen en las 2 zonas, sólo hay 2 (*Desmazeria rigida* y *Sedum sediforme*) que se encuentran entre las especies que se han encontrado más veces. Son además las 2 únicas especies determinadas que se encuentran en la lista de las 25 especies más citadas por otros autores. Estos datos parecen indicar que se trata de especies muy características de los quemados.

Desde las primeras visitas a las zonas de muestreo quedó patente que la flora presente en los quemados de las parcelas era una flora especial muy influenciada por el micelio del hongo. Esto se observaba claramente por el hecho de que algunas de las encinas en las que se estudió la flora del quemado presentaban una parte clorótica, y esto coincidía con zonas en las que el quemado tenía un desarrollo menor y las plantas que aparecían eran mucho más abundantes. Una posible explicación para este hecho sería que cuando el árbol simbiote se encuentra en malas condiciones, el grado de

micorrización de las raíces es menor, por lo que en esas zonas el hongo tendrá un menor efecto herbicida, lo que permitirá un mayor desarrollo de la flora.

Así mismo se ha observado un fenómeno de **enanismo** de las plantas del quemado. Muchos de los ejemplares inventariados presentaban un tamaño mucho menor que los ejemplares que se encontraban fuera del quemado, a pesar de encontrarse ya en los últimos estados de desarrollo, por lo que eran totalmente capaces de completar su ciclo vital. Un ejemplo claro de esto se dio en noviembre de 2004, cuando se encontraron diversos ejemplares de *Convolvulus arvensis*, que estaban en estado de plántula en el interior del quemado mientras que en el exterior habían comenzado la floración.

Todo esto ha hecho que la determinación de algunos ejemplares fuera complicada ya que muchos de ellos tuvieron que ser determinados en estado de plántula y otros a pesar de completar todo su ciclo vital, presentaban un tamaño más reducido de lo que sería normal para esa especie.

## CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio ponen en evidencia que las plantas que crecen en el interior del quemado se ven muy influenciadas por las sustancias inhibitoras producidas por el micelio del hongo. El micelio actúa como un potente agente perturbador que explica tanto la flora vascular del quemado como sus características.

## BIBLIOGRAFÍA

- AIZPURU, I. (2000). Claves ilustradas de la flora del País Vasco y territorios limítrofes. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria. 831 pps.
- ALBERDI, L. (2003). *Recuperación de la flora y vegetación post-incendio y aplicación de técnicas que puedan acelerarla*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Navarra.
- ALBERDI, L. y CAVERO, R.Y. (1999). Regeneración post-incendio y dinámica de la vegetación en dos carrascales de Navarra. En: E. Cano Carmona, A. García Fuentes, A y C. Salazar Medina (eds.), *Valoración y Gestión de Espacios Naturales. Actas de las XVII Jornadas de Fitosociología* 113-129. Universidad de Jaén. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Jaén (Vicerrectorado de Extensión Universitaria. Jaén.
- BENCIVENGA, M., CALANDRA, M., & GRANETTI, B., (1988). Ricerche sui terreni e sulla flora delle tartufaie naturali di *Tuber melanosporum* Vitt. Dell'Italia Centrale. Actas del Segundo Congreso Internacional de la Trufa. Spoleto.
- BENCIVENGA, M., CALANDRA, R., GIOVAGNOTTI, E., RUSSI, L. (1996). Spetti pedologici e vegetazionali delle tartufaie di alcune specie di "tartufi minori". *Annali Facoltà di Agraria. Università di Perugia* 50:7-45.
- BENCIVENGA, M. & GRANETTI, B., (1988). Flora, vegetazione e natura dei terreni di alcune tartufaie naturali di *Tuber magnatum* Pico dell'Italia Centrale. Actas del Segundo Congreso Internacional de la Trufa. Spoleto.
- BRAUN-BLANQUET. (1979). *Fitosociología : bases para el estudio de las comunidades vegetales.*: Blume. Madrid 820 pps.
- CASTROVIEJO, M. (1986-2001). *Flora Ibérica*. Vols. I-VIII. Ed. Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid.
- CHATÍN, A.D. (1892). *La truffe*. Libraire J. B. Baillière et Fils. Paris. 372pp.

- DELMAS, J., (1976). La truffe et sa culture J. INRA: Institut National de la Recherche Agronomique. SEI CNRA. Versailles.
- MARTEGOUTE, J. C., (2002). Plantes des causses et des truffières. Fédération Départementale des Trufficulteurs du Périgord. Périgueux (France). 219 pps.
- MONTACCHINI, F. & CARAMIELLO, R. (1977): Studi sull'ecologia del *Tuber melanosporum* II. Azione inibitrice su specie erbacee della flora spontanea. *Allionia*, 22:81-85.
- MONTACCHINI, F., BONFANTE, P., & FONTANA, A. (1972): Inibitori naturali della germinazione. Un esempio: *Tuber melanosporum* Vitt. *Informatore Botanico Italiano*, 4:156-159.
- OLIVIER, J. M., SAVIGNAC, J. C. & SOURZAT, P. (1996). Truffe et trufficulture. Fanlac.Périgueux.
- PÉREZ, R., REYNA, S., RODRÍGUEZ, J. A., DOMÍNGUEZ, A., GALIANA, F., SAIZ DE OMEÑACA, J.A. & ZAZO, J., (1999) Análisis de la flora y la vegetación asociada a las encinas truferas naturales de la Comunidad Valenciana. Vth congress on Science and Cultivation of truffle and other edible hypogeous mushrooms. Aix.
- REYNA, S. (1992). La trufa. Mundiprensa. Madrid 1992. 120pp
- REYNA, S. (1999). Aproximación a una selvicultura trufera. Tesis doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid.
- RUIZ RODRIGO, R., SAN MARTÍN FERNÁNDEZ, R., GINER GARCÍA, M. & ORIA DE RUEDA SALGUEIRO, J. A. (2003). La flora asociada a las zonas naturales productoras de *Tuber melanosporum* Vitt. en el noreste de la provincia de Soria. I Congreso de micología forestal aplicada. Soria.

## FIGURAS Y TABLAS

**Tabla 1:** Catálogo florístico (1. Olóriz, 2. Ollogoyen, C. común a ambas localidades; Q, quemado; F. fuera del quemado; N. natural; \*. Especie citada por otros autores).

*AMARANTACEAE, <i>Amaranthus retroflexus</i> , 2, Q, F	<b>GERANIACEAE, <i>Geranium colombinum</i>, 2, Q</b>
<b>ASTERACEAE, <i>Andryala integrifolia</i>, 1, Q, F, N</b>	GERANIACEAE, <i>Geranium pusillum</i> , 1, Q
*ASTERACEAE, <i>Calendula arvensis</i> , 2, Q, F	<b>*GERANIACEAE, <i>Geranium robertianum</i>, 2, Q</b>
<b>ASTERACEAE, <i>Cirsium sp.</i>, C, Q, F</b>	<b>GERANIACEAE, <i>Geranium rotundifolium</i>, C, Q</b>
ASTERACEAE, <i>Crepis capilaris</i> , 2, F	LAMIACEAE, <i>Lamium amplexicaule</i> , 1, F
ASTERACEAE, <i>Eryngium sp.</i> , 2, Q, N	*LAMIACEAE, <i>Lavandula latifolia</i> , 1, Q, N
ASTERACEAE, <i>Hypocrepis radiata</i> , 1, Q	LAMIACEAE, <i>Satureja alpina</i> , 2, Q, F, N
*ASTERACEAE, <i>Lactuca serriola</i> , C, Q	LAMIACEAE, <i>Satureja vulgaris</i> , 2, Q
ASTERACEAE, <i>Picris sp.</i> , 1, Q	LAMIACEAE, <i>Teucrium sp.</i> , 1, Q, N
ASTERACEAE, <i>Rhagadiolus stellatus</i> , 2, Q	<b>*LILIACEAE, <i>Muscari neglectum</i>, C, Q</b>
<b>*ASTERACEAE, <i>Senecio vulgaris</i>, C, Q</b>	*LINACEAE, <i>Linum strictum</i> , 1, Q
*ASTERACEAE, <i>Sonchus asper</i> , 2, Q	ONAGRACEAE, <i>Epilobium tetragonum</i> , 2, Q, N
*ASTERACEAE, <i>Sonchus oleraceus</i> , 2, Q	PAPAVERACEAE, <i>Papaver sp.</i> , 2, Q
*ASTERACEAE, <i>Stachelina dubia</i> , 1, Q, N	POACEAE, <i>Agropyron cristatum</i> , 1, Q
ASTERACEAE, <i>Taraxacum sp.</i> , C, Q, F	<b>*POACEAE, <i>Avena barbata</i>, C, Q, F</b>
*BETULACEAE, <i>Corylus avellana</i> , 2, Q, F	POACEAE, <i>Cynosorus echinatus</i> , 2, Q
CAMPANULACEAE, <i>Campanula erinus</i> , 2, Q, N	*POACEAE, <i>Dactylis glomerata</i> , 2, F
CARIOPHYLLACEAE, <i>Petrorhagia prolifera</i> , 1, Q	<b>*POACEAE, <i>Desmazeria rigida</i>, C, Q, F, N</b>
*CHENOPODIACEAE, <i>Chenopodium album</i> , 2, Q	POACEAE, <i>Hordeum murinum</i> , 2, Q
CISTACEAE, <i>Helianthemum sp.</i> , 1, Q, N	POACEAE, <i>Setaria sp.</i> , 2, Q
<b>*CONVOLVULACEAE, <i>Convolvulus arvensis</i>, C, Q, F</b>	<b>*POACEAE, <i>Vulpia myuros</i>, 1, Q</b>
*CORNACEAE, <i>Cornus sanguinea</i> , 2, Q, F	POLYGONACEAE, <i>Polygonum arenastrum</i> , 2, Q

*CRASSULACEAE, <i>Sedum album</i> , 2, Q, F	*PRIMULACEAE, <i>Anagallis arvensis</i> , 2, Q, F
*CRASSULACEAE, <i>Sedum sediforme</i> , C, Q, F, N	*PRIMULACEAE, <i>Anagallis foemina</i> , C, Q
CRUCIFERAE, <i>Alyssum simplex</i> , 2, Q, N	*PRIMULACEAE, <i>Asterolinum linum-stellatum</i> , C, Q, N
CRUCIFERAE, <i>Arabis parvula</i> , 2, Q, N	RANUNCULACEAE, <i>Clematis cf. vitalba</i> , 2, Q
*CRUCIFERAE, <i>Cardamine hirsuta</i> , 2, Q, N	*RANUNCULACEAE, <i>Ranunculus bulbosus</i> , 2, Q
*CRUCIFERAE, <i>Erophyla verna</i> , 1, Q	*RESEDACEAE, <i>Reseda phyteuma</i> , 2, F
*CRUCIFERAE, <i>Rapistrum rugosum</i> , 1, Q	ROSACEAE, <i>Aphanes arvensis</i> , C, Q
*CRUCIFERAE, <i>Sinapis arvensis</i> , 2, F	*ROSACEAE, <i>Potentilla reptans</i> , 1, Q, F, N
*EUPHORBIACEAE, <i>Euphorbia exigua</i> , 2, Q, F	ROSACEAE, <i>Rosa sp.</i> , 1, Q, F
EUPHORBIACEAE, <i>Euphorbia prostrata</i> , C, Q, F	ROSACEAE, <i>Rubus sp.</i> , 2, F
EUPHORBIACEAE, <i>Mercurialis tomentosa</i> , 2, Q, F, N	*ROSACEAE, <i>Sanguisorba minor</i> , C, Q, N,
FABACEAE, <i>Astragalus monspessulanun</i> , 1, Q, F	*RUBIACEAE, <i>Rubia peregrina</i> , C, Q, F, N
*FABACEAE, <i>Doricionium pentaphyllum</i> , 1, Q, N	*RUBIACEAE, <i>Sherardia arvensis</i> , C, Q, N
FABACEAE, <i>Lathyrus sphaericus</i> , 1, Q	SCROPHULARIACEAE, <i>Linaria proxima</i> , 2, Q, F
*FABACEAE, <i>Medicago minima</i> , 1, Q	SCROPHULARIACEAE, <i>Verbascum thapsus</i> , 2, Q, N
*FABACEAE, <i>Medicago orbicularis</i> , 1, Q	*SCROPHULARIACEAE, <i>Veronica arvensis</i> , 2, Q, N
FABACEAE, <i>Medicago rigidula</i> , 1, Q	SCROPHULARIACEAE, <i>Veronica hederifolia</i> , 2, Q
*FABACEAE, <i>Trifolium campestre</i> , 1, Q	SCROPHULARIACEAE, <i>Veronica polita</i> , C, Q
*FABACEAE, <i>Trifolium scabrum</i> , 1, Q	SOLANACEAE, <i>Solanum villosum</i> , 2, Q
*GERANIACEAE, <i>Erodium cicutarium</i> , 1, Q, F	VALERIANACEAE, <i>Valerianella sp.</i> , 2, Q
GERANIACEAE, <i>Erodium malacoides</i> , 1, Q	VIOLACEAE, <i>Viola sp.</i> , 1, Q, N

**Tabla 2a:** Referencias bibliográficas.

	REFERENCIA	Taxa	País
1	DELMAS (1976)	86	Francia
2	MARTEGOUTE (2002)	307	Francia
3a	BENCIVENGA, <i>et al</i> (1988).	318	Italia
3b	BENCIVENGA & GRANETTI (1988)	278	Italia
5	PÉREZ. <i>et al</i> (1999)	68	España
6	CHATÍN (1892)	56	Francia
7	OLIVIER <i>et al</i> (1996).	49	Francia

	REFERENCIA	Taxa	País
9	MONTACCHINI. & CARAMIELLO (1977)	115	Italia
10	BENCIVENGA <i>et al.</i> (1996)	43	Italia
11	MONTACCHINI <i>et al.</i> (1972).	157	Italia
12	REYNA (1992)	32	España
14	REYNA (1999)	78	España
17	RUIZ <i>et al</i> (2003).	73	España

**Tabla 2b:** especies más citadas en bibliografía que trabaja la flora de trufas.

ESPECIES / CITA	1	2	3a	3b	5	6	7	9	10	11	12	14	17	Nº de citas
<i>Prunus spinosa</i>	1	1	1	1		1	1	1		1				12
<i>Cornus sanguinea</i>	1	1	1	1			1	1		1				10
<i>Dactylis glomerata</i>		1	1	1				1		1	1		1	10
<i>Eryngium campestre</i>	1	1	1	1							1		1	9
<i>Koeleria vallesiana</i>		1			1						1	1	1	9
<i>Pinus nigra</i>		1	1		1				1	1		1		9
<i>Quercus pubescens</i>			1	1		1	1	1	1	1				9
<i>Rosa canina</i>	1	1	1	1		1	1	1		1				9
<i>Sedum album</i>		1	1		1		1				1	1	1	9
<i>Hacer campestre</i>		1	1			1		1	1	1				8
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	1	1			1						1	1		8
<i>Bromus erectus</i>		1	1				1		1	1			1	8
<i>Bromus squarrosus</i>			1		1					1		1	1	8
<i>Corylus avellana</i>		1	1	1			1	1		1				8

<i>Genista scorpius</i>	1				1						1	1	1	8
<i>Medicago lupulina</i>		1	1	1						1			1	8
<i>Ononis pusilla</i>		1	1	1	1							1	1	8
<i>Petrorhagia prolifera</i>		1	1		1							1	1	8
<i>Plantado lanceolata</i>		1	1	1				1		1				8
<i>Sedum sediforme</i>		1			1						1	1		8
<i>Trifolium campestre</i>		1	1	1						1			1	8
<i>Clematis vitalba</i>		1	1	1				1		1				7
<i>Crataegus monogyna</i>		1		1				1		1			1	7
<i>Desmazeria rigida</i>					1							1	1	7
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>			1	1	1							1	1	7

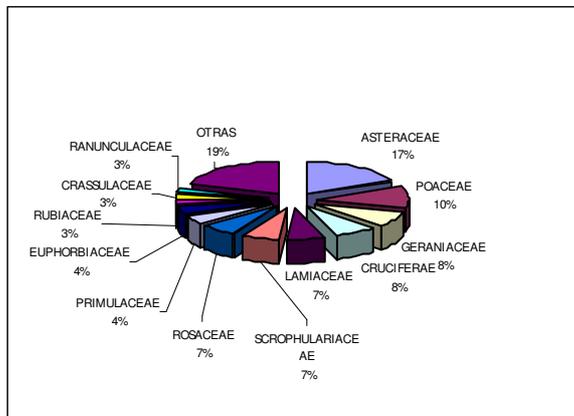


Figura 1: Espectro taxonómico.

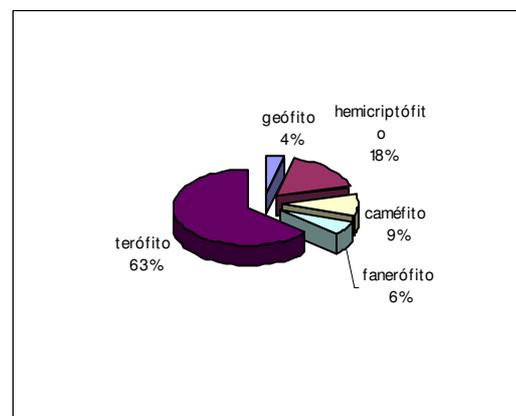


Figura 2: Espectro biológico.

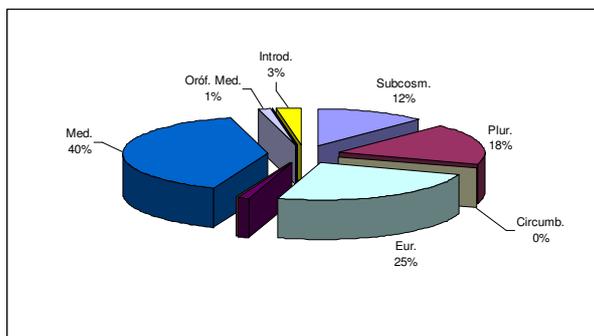


Figura 3: Espectro corológico.

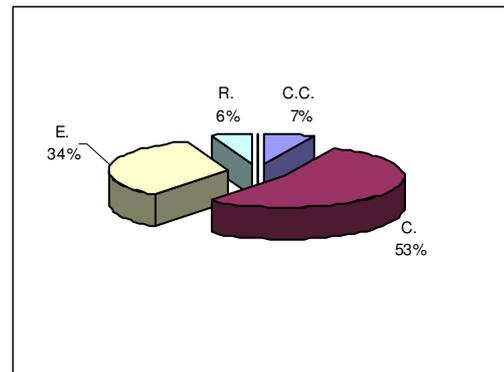


Figura 4: Rareza.