

I JORNADA FORMATIVA SOBRE TRUFICULTURA

en el ALTIPLANO de GRANADA



CANILES

Viernes 7 de JUNIO de 2013

Centro de Interpretación Micológico
(frente a colegio Juan XXIII)

!!Plazas limitadas!!



Información e inscripciones:

G.D.R. Altiplano de Granada

www.altiplanogranada.org

Tlfs.: 958 742314 / 958 712321



Dr. Mario Honrubia

Catedrático de Biología Vegetal

Universidad de Murcia, Spain.

ORGANIZA:



COLABORA:



PATROCINA:



FINANCIA:



I Jornada Formativa sobre Truficultura en el Altiplano de Granada

LUGAR: Centro de Interpretación Micológico de Caniles (frente a colegio Juan XXIII)

FECHA: Viernes 7 Junio de 2013

Programa

- 9:30 h PRESENTACIÓN DE LA JORNADA**
- 10:00 h INTRODUCCIÓN A LA TRUFICULTURA**
- Introducción a los hongos: setas y trufas
 - Diversidad de trufas: trufas de interés comercial
 - Reflexiones sobre el ciclo biológico de las trufas: importancia para su cultivo / Simbiosis: la micorriza
 - Plantas hospedantes: biogeografía
- 11:30 h PAUSA-CAFÉ**
- 12:00 h CULTIVO Y MERCADOS DE CRIALLAS Y TRUFAS NEGRAS**
- Cosecha (caza) y calidad gastronómica y nutricional de las trufas: conservación y estado sanitario post-cosecha
 - Domesticación y plantaciones
 - Mercado y rentabilidad
- 14:00 h COMIDA**
- 15:30 h VISITA A VIVEROS ZUAIME Y DISCUSIÓN A PIE DE PLANTACIÓN DEMOSTRATIVA (PROYECTO MICODES)**
- 17:30 h CIERRE DE LA JORNADA**

Impartida por

D. MARIO HONRUBIA GARCÍA
Catedrático de Biología Vegetal de la Universidad de Murcia
Experto Internacional en Truficultura



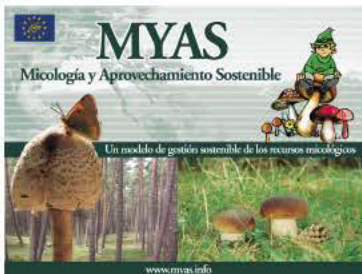
Dr. Mario Honrubia

Catedrático de Biología Vegetal

Universidad de Murcia, Spain.

Los hongos

- ✚ susceptibles de aprovechamiento económico
- ✚ vinculado al desarrollo rural
- ✚ conservación del recurso



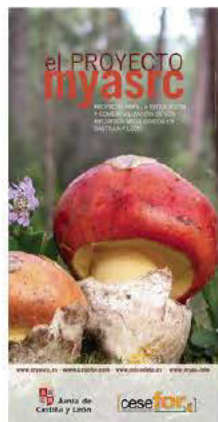
FECHA DE INICIO:
1 de septiembre de 2001

ANTECEDENTES

PROYECTOS DE REFERENCIA



PROYECTOS DE REFERENCIA



Micodata

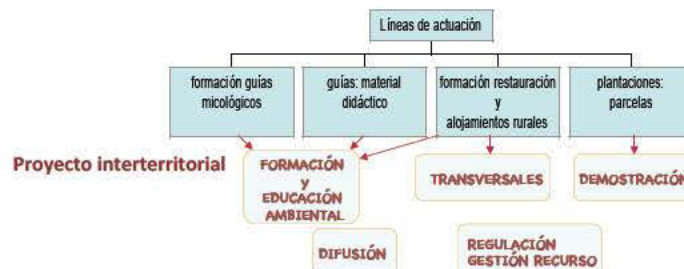
MICODES



ANTECEDENTES



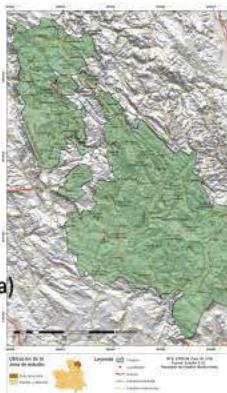
PROGRAMA ACTIVIDADES



MICOTRUFa



El proyecto se circunscribe a los territorios de los Grupos de Acción Local de PRODESE (Cuenca) Y Molina-Alto Tajo (Guadalajara)



5.- PARADIGMA: Truficultura. entendida como el conjunto de prácticas de gestión a efectuar sobre el suelo y en los árboles con el objeto de mejorar, incrementar, o propiciar la producción de trufas es una actividad del máximo interés para muchas zonas agrícolas marginales y de montaña del territorio.



Actividad de Formación en Proyecto MICOTRUFa

Introducción a la Biología y ecología de hongos

¿qué son, cual es su origen, cómo crecen y cómo se reproducen los hongos?

Estructuras reproductoras y ciclos biológicos

Diversidad fúngica

Micorrizas y Funcionamiento de los ecosistemas forestales

Tipos de micorrizas y salud forestal

Relaciones internutricionales hongos/plantas/animales/microorganismos

Autoecología de especies singulares de interés comercial

Cultivo de hongos comestibles saprófitos y micorrícicos. Trufa y truficultura

Mercado Micológico e introducción del producto MICOTRUFa

Análisis de mercado: análisis DAFO del recurso micológico

Marco legal y canales de comercialización

Técnicas de conservación y puesta en venta y comercialización

Propiedades nutricionales y medicinales de los hongos. Hongos tóxicos

Nuevas Tecnologías Orientadas a la Comercialización

Utilización de nuevas tecnologías aplicadas a la empresa.

Navegación por las distintas plataformas de Internet y utilización de buscadores.

El Turismo como fuente de consumo directo y comercialización indirecta

Diagnóstico y gestión de los recursos

Diagnóstico y multifuncionalidad del recurso micológico

Regulación de la recolección: sensibilización

Gestión integral, micoselvicultura y producción micológica

Índice Curso de Formación Proyecto MICOTRUFa

Actividad de Formación en Proyecto MICOTRUFa

UNIDAD TEMÁTICA I

Introducción a la Biología y ecología de hongos

¿qué son, cual es su origen, cómo crecen y cómo se reproducen los hongos?

Estructuras reproductoras y ciclos biológicos

Diversidad fúngica

UNIDAD TEMÁTICA II

Micorrizas y Funcionamiento de los ecosistemas forestales

Tipos de micorrizas y salud forestal

Relaciones internutricionales hongos/plantas/animales/microorganismos

Autoecología de especies singulares de interés comercial

Cultivo de hongos comestibles saprófitos y micorrícicos. Trufa y truficultura

INTRODUCCIÓN A LA TRUFICULTURA

- *Introducción a los hongos: setas y trufas*
- *Diversidad de trufas: trufas de interés comercial*
- *Reflexiones sobre el ciclo biológico de las trufas: importancia para su cultivo / Simbiosis: la micorriza*
- *Plantas hospedantes: biogeografía*

Introducción a la Biología y ecología de hongos

¿qué son, cómo crecen y cómo se reproducen los hongos?

Estructuras reproductoras y

Origen y diversidad fúngica

Necesitamos: definición para el concepto de hongos

Utilizamos términos como: Setas, trufas, carpóforos, esporocarpos, micelio, conidios....

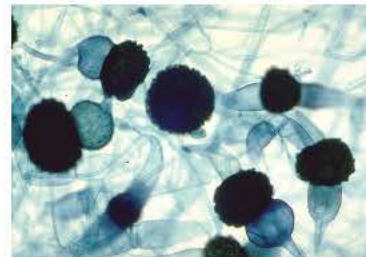
Difícil dar definición precisa, debido a la gran variedad de formas, Comportamientos y ciclos de vida que presentan.

Más de 80.000 especies estimadas. (otras estimaciones: 200.000 especies)

Concepto de hongos.

Organismos eucarióticos, multinucleados (homo o heterocarióticos, haploides, dicarióticos o diploides);
Heterótrofos (sin plastidios), nutrición absorptiva (osmotrofia; nunca fagotrofia), lisotrofia (digestión externa)
con aparato vegetativo mayoritariamente filamentoso (hifas+micelio: septado o no) o unicelular (levuriforme), paredes celulares quitinosas (quitina y β -glucanos).
Mitocondrias con crestas aplanadas y peroxisomas casi siempre presentes.
Golgi o cisternas individuales presentes (dictiosomas).
Ciclo biológico simple o complejo. Fase diploide muy corta.
Sexualidad: asexuales o sexuales y homo o heterotálicos.
Esporocarpos micro o macroscópicos, mostrando una diferenciación tisular limitada.
Reproducción por esporas (sexuales o asexuales; mayormente aplanosporas; solo un grupo con esporas flageladas
-sin mastigonemas-)
Hábitat: ubiquistas (saprófitos, parásitos o simbioses);
Distribución cosmopolita

FASE MICELIAR (LEVADURA) VS FASE REPRODUCTORA



UN REINO APARTE: REINO FUNGI

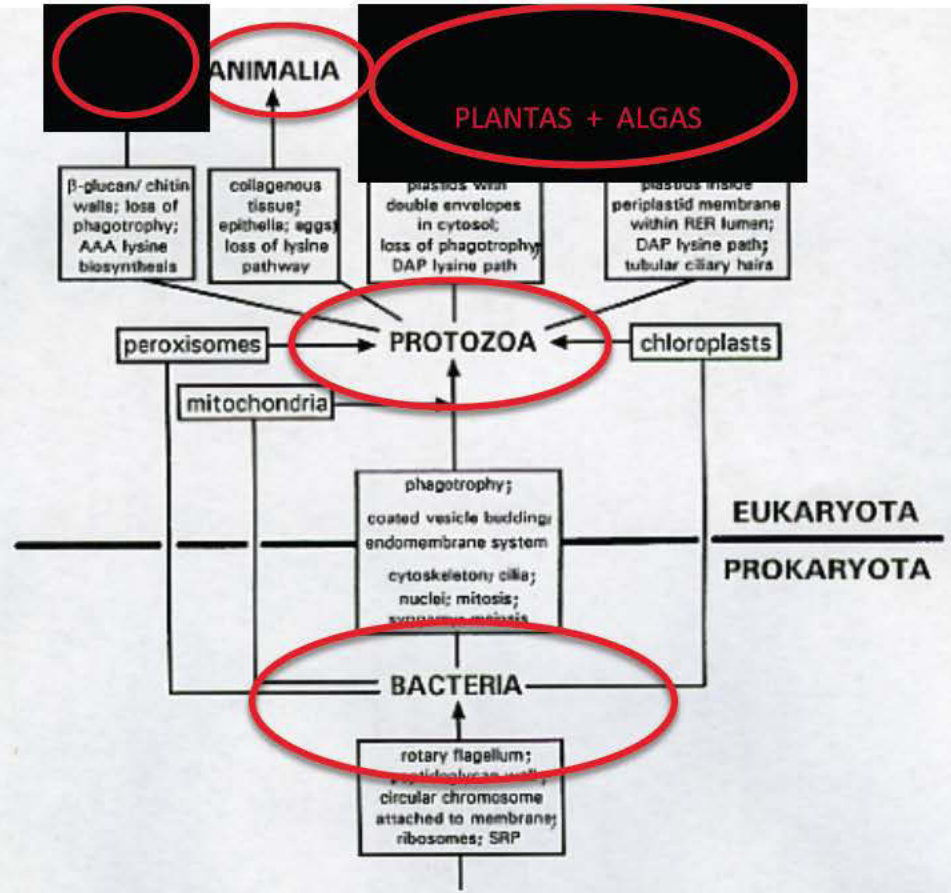


Fig. 1. The phylogenetic relationship between the six kingdoms of life. Note that within several kingdoms some organisms have lost some of their ancestral characters. Thus, within Fungi some have lost chitin or vegetative walls, within Chromista some have lost plastids and/or tubular

ciliary hairs, within Protozoa some have lost cilia and/or phagotrophy, and within Animalia some (Myxozoa) have lost collagenous connective tissue and vegetative multicellularity

CRONOLOGÍA DIVERGENCIA DE LOS REINOS

Basados en: registro fósil,
Secuencias ARN-ribosómicos
Proteínas SNARE
(inglés: soluble N-ethylmaleimide-sensitive factor-attachment protein receptor)

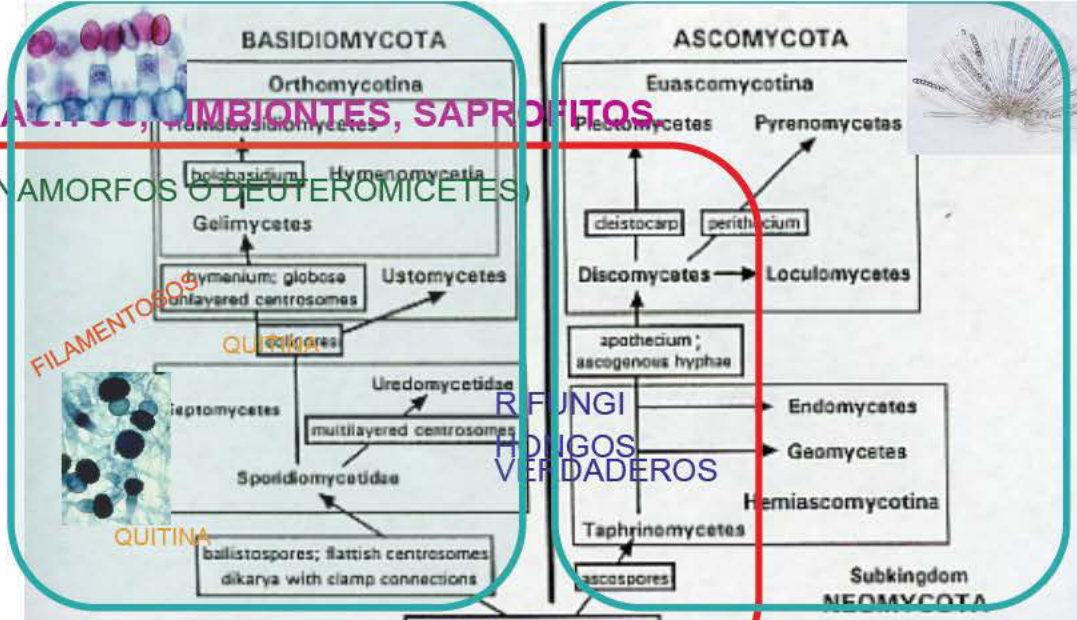


Hogos vs animales **960 Ma**
Plantas vs animales + hongos: **1000 Ma**
Bacterias vs Eucariotas: **2000 Ma**

DIGESTION EXTERNA LISOTROFIA; PARASITISMO, SIMBIOSIS, HONGOS VERDADEROS, SPROFITOS

ASCOMYCOTA + HONGOS MITOSPORICOS (ANAMORFOS O DEUTEROMICETES)

- (ASCO) **BASIDIOMYCOTA** (BASIDIO)
- (C.CONIDIOL.) *Basidiomycetes*
Teliomycetes
Ustomycetes
- GLOMEROMYCOTA**
- ZYGOMYCOTA** (ZIGOSPORA)
- Trichomycetes*
Zygomycetes
- CHYTRIDIOMYCOTA** (ESPOR.)

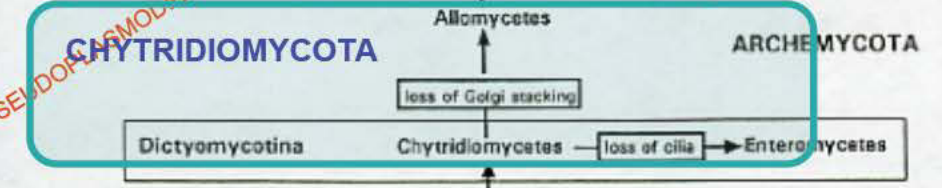


- OOMYCOTA** (ESPOR.)
- HYPHOCHYTRIDIOMYCOTA**



FAGOTROFIA ; PARASITOS.

- ACRASIOMYCOTA**
- DICTIOSTHELIOMYCOTA**
- LABIRINTHULOMYCOTA**
- MYXOMYCOTA** (ZOO SP. BI-FLAGELADAS)
- PLASMIDIOPHOROMYCOTA**



HONGOS FOSILES

Kirk et al., 2001. *Dictionary of the Fungi*, 9th ed

Fig. 4. Key events in the diversification of Fungi. Editor's note: The systematic treatment in this figure is that of the author and not that of *The Mycota*, vol. VII. See the Volume Preface, Table 2, for a comparison of systematic treatments

Fungal fossils

Increasing diversity of angiosperms, mammals, birds; mass extinction at end of period

Gymnosperms dominant, evolution of angiosperms; first birds

Gymnosperms become dominant, first dinosaurs, first mammals

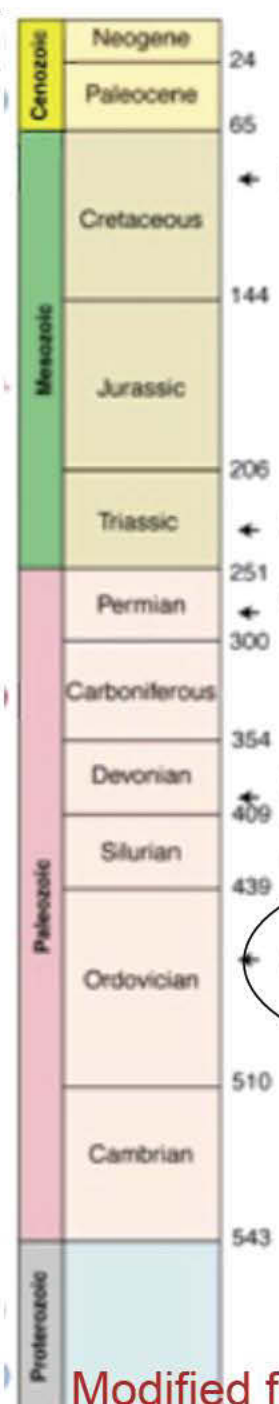
Extensive forests of early vascular plants, esp. lycopsids, sphenopsids and ferns

Origin of insects, ferns, seed plants

Earliest terrestrial vascular plants

Diversification of invertebrates

marine animals diversify; first appearance of most animal phyla; diverse algae



Ectomycorrhiza (50 Ma)
Lichen (50 Ma)
E Gilled mushroom from amber (90 Ma)
Fragmentación de Continentes
Grandes extinciones y recuperación de la Biodiversidad
Grandes Saurios + aparición de poroides y agaricoides
F Gigasporaceae-type AM fungus (240 Ma)
C Basidiomycete clamp connections (290 Ma)
Recuperación Biodiversidad
Consolidación de Basidiomicetos

Diversificación de Basidiomicetos
B Glomales (Rhynie, 400 Ma)
D Ascomycetes (Rhynie, 400 Ma)
Ascomycetes (Silurian)
A Glomales (460–455 Ma)

¿cómo crecen y cómo se reproducen los hongos? Estructuras reproductoras

Micelio (conjunto de hifas), fase de crecimiento y desarrollo (el mayor organismo del mundo es una especie de *Armillaria*, que ocupa superficie mayor de 12 hectáreas.

BASIDIOMAS/ ASCOMAS: Carpóforos
(cuerpo fructífero, esporocarpo)

SETAS (epigeos) vs TRUFAS (hipogeos)



ESTRUCTURAS DE REPRODUCCIÓN Y CICLOS BIOLÓGICOS

Todos los hongos se reproducen por esporas, que pueden ser Sexuales o Asexuales, que se forman en estructuras más o menos complejas, según las especies.



Cuando se ha producido suficiente cantidad de micelio (biomasa micelial), aunque es distinta para cada especie y desconocemos el mínimo necesario en cada caso, el micelio cambia de estrategia nutricional y pasa a la fase de reproducción, formando los carpóforos.

Factores que influyen:

- disponibilidad de agua (sin encharcamientos), para crecimiento micelial
- temperatura: el micelio de la mayoría crece entre 17-25°C con óptimos de 21-23°C. Pero esto es muy variable, dependiendo de las especies, entre 15°C, incluso menos, hasta 30-35°C. Un brusco choque térmico, normalmente de frío, estimula la fructificación
- oxigenación / bajada de CO₂
- pH: las hay especies basófilas y acidófilas y otras indiferentes



¿cómo se alimentan, crecen y cómo se reproducen los hongos? Estructuras reproductoras

Todos los hongos crecen y se alimentan igual.

Crecen a partir de los **ápices filamentosos de las hifas**.

Las hifas se **ramifican** sub-apicalmente en ángulos de 45º en forma radial.

Su nutrición se denomina indiferentemente:

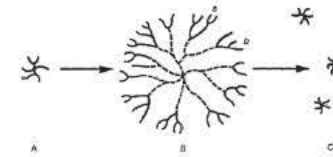
digestión externa, porque vierten al medio enzimas que transforman macromoléculas (lignina) en otras mas pequeñas que absorben al interior de la hifa.

También se denomina **digestión absortiva**, **lisotrofia** u **osmotrofia**

Como son **HETERÓTROFOS**: sus estrategias nutricionales pasan por:

SAPROFITISMO, **PARASITISMO** y/o **MUTUALISMO SIMBIOTICO** (Líquenes y las **MICORRIZAS**)

NO NECESARIAMENTE EXCLUYENTES



Independientemente de la estrategia nutricional de las especies, todas crecen de manera similar, incluidos líquenes, hongos micorrícicos, descomponedores, patógenos vegetales y de animales, INCLUIDOS HUMANOS Y HONGOS DEPREDADORES.

El proceso se inicia a partir de la Germinación de espora: Fuerte rehidratación, polarización del crecimiento para hacerse apical; alta densidad de ramificación micelial, que provoca un crecimiento radial del Micelio. Se evidencia en los corros de brujas de sus fructificaciones, como es el caso de las senderuelas.

Para llegar a fructificar se pasa de la fase de crecimiento Micelial a la fase de reproducción: Características Distintas, disponibilidad de agua, nutrientes, temperatura, etc. BASES PARA EL CICLO BIOLÓGICO



Definición, características del ascoma,
Origen
Diversidad de trufas de interés comercial
e Importancia ecológica

¿Qué son las trufas?

Son las fructificaciones sexuales hipogeas de los hongos macromicetos (ascomicetos y basidiomicetos)

Son las fructificaciones hipogeas de los hongos del género *Tuber* (APOTECIOS HIPOGEOS)

Son las fructificaciones sexuales de *Tuber melanosporum* (sentido restrictivo comercial)

¿cómo es la anatomía de las trufas?

Peridio: parte externa y estéril

Células pseudoparenquimáticas en una o varias capas

liso, con escamas, etc

Células muy melanizadas

Gleba: parte interna y fértil

con o sin venas, donde se forman

ASCOS y ascósporas o

BASIDIOS y basidiósporas,

según corresponda



Origen y Diversidad de las Trufas



1ª ectomicorrizas fósiles hace 45 M años

Evidencias moleculares remontan el origen del género *Tuber* a unos 90 M años



Zenozoico Cuaternario: 2.5 -M años
Pleistoceno-Holoceno
(100.000 años)



Últimas Glaciaciones (20.000 años)

TRUFAS (s.I.) EN AMBOS HEMISFERIOS

Cretáceo: 90 M años



Zenozoico Paleógeno: 65-30 M años
Paleoceno-Eoceno-Oligoceno



Diversidad Trufas de interés Comercial "negras" comestibles



T. indicum

Tuber aestivum
Green oaks

Tuber nigrum
Green oaks

Ascomicetos

Pezizales

Tuber brumale
Green oaks

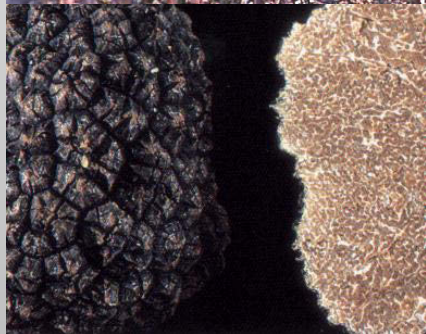


Tuberaceae

Tuber



T. mesentericum
Pines & Green oaks



Tuber uncinatum



Tuber malençonii
Green oaks



Diversidad Trufas "blancas" comestibles



Tuber magnatum
Tartufo bianco



Tuber borchii
Bianchetto
pines, green oaks & cistus



T. puberulum
oaks



Tuber oligospermum
Pines, cistus, acid soil



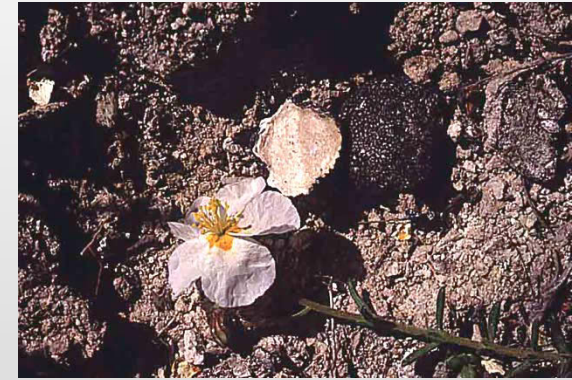
Terfezia spp.



Terfezia leptoderma



Terfezia claveryi
= trufa de desierto
= turma



Picoa lefebvrei
asociada a jarillas



Terfezia arenaria



Terfezia olbiensis

Importancia en ecosistemas

Investigación y Ciencia. Junio 2010

J. M. Trappe & A.W. Claridge 2010.

The hidden life of truffles. *ScAm* Ap. 78-84



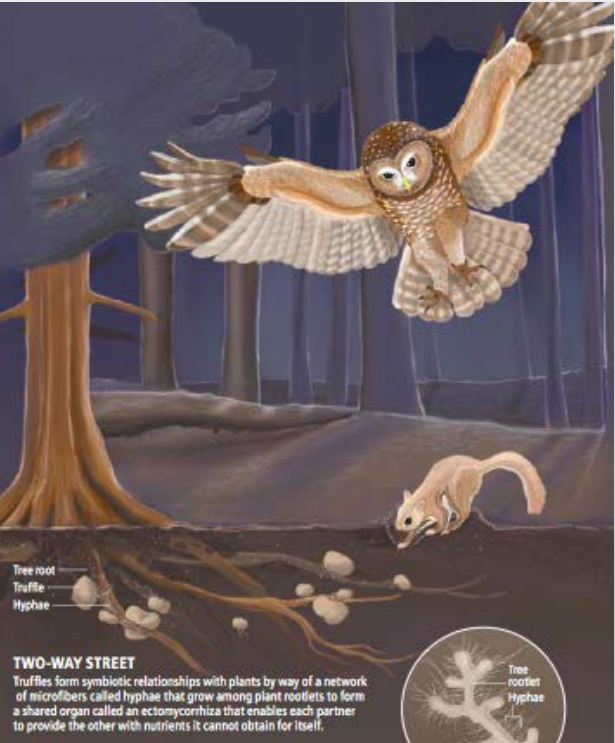
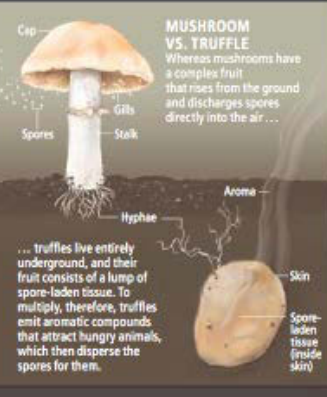
[GLOBAL DIVERSITY] Where Truffles Grow

Truffle species number in the thousands; the map shows representative locations where those mentioned in this article grow wild. The highest-known diversity of species occurs in Mediterranean Europe, western North America and Australia—regions mostly characterized by cool, rainy winters and warm, dry summers. With their subterranean lifestyle, truffles are protected from the heat, drought and frost that can occur when the fungi produce their fruit.



[ECOLOGICAL SIGNIFICANCE] Fundamental Fungus

Truffles figure importantly in many ecosystems, benefiting both plants and animals. In the forests of the Pacific Northwest, for example, *Rhizopogon* truffles help Douglas-fir trees to obtain the water and nutrients they need. They also serve as a key source of food for the northern flying squirrel, which in turn is a favorite prey species of the endangered northern spotted owl. Protecting the owl's habitat, then, requires ensuring conditions favorable to truffles.



Nutrición plantas (micorrizas) y animales

Trufas comerciales Importancia económica y desarrollo rural



Trufa negra



Trufa de verano



Trufa de desierto



Trufa blanca



“bianchetto”

Global Harvest and Trade: several billion € (**2.5 - 3 billones €/año**)

Puramente Especulativo; Sin Datos Reales Oficiales

Chanterellus + Craterellus
European and American North Countries
US\$ 1.25-1.62 billion



Black & white truffles
Mediterranean countries
US\$ 300 million



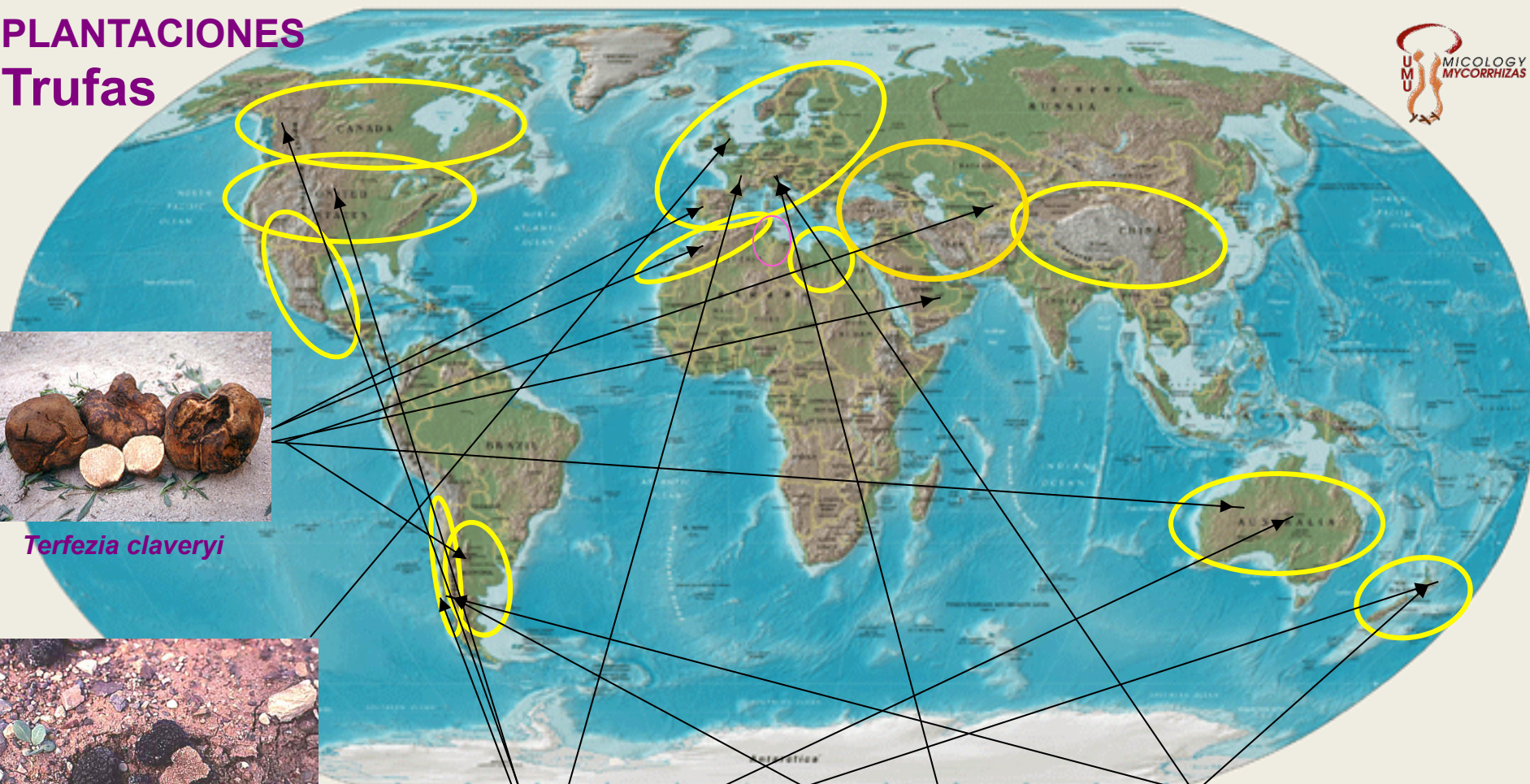
Porcini (bolets) & lactarius (Sec. Dapetes)
wide world
US\$ 250 million



Matsutake
Asia and North American countries
US\$ 200 million



PLANTACIONES Trufas



Terfezia claveryi



Tuber aestivum
=*T. uncinatum*



Tuber nigrum



Tuber magnatum



Tuber borchii



Reflexiones sobre el ciclo biológico de la trufa (negra)

Which is the situation ?

The reproductive cycle of *Tuber* spp is truly a riddle

Many questions are still to answer !

- How the ascomata develop from the hyphal net?
- Is a large mat of mycelium needed to develop ascomata (as in basidiomycetes)?
- What about the fertilization structures (ascogonia vs antheridia)?
- Can the *Tuber* species outcross or are all of them heterothallics?
- Is *T.melanosporum* the only fungal species that need 9 months (as the humans!!) to develop their ascomata?
- Nutritional versatility (symbiosis vs saprophytism)
is a common strategy in truffles?
- What we know exactly?

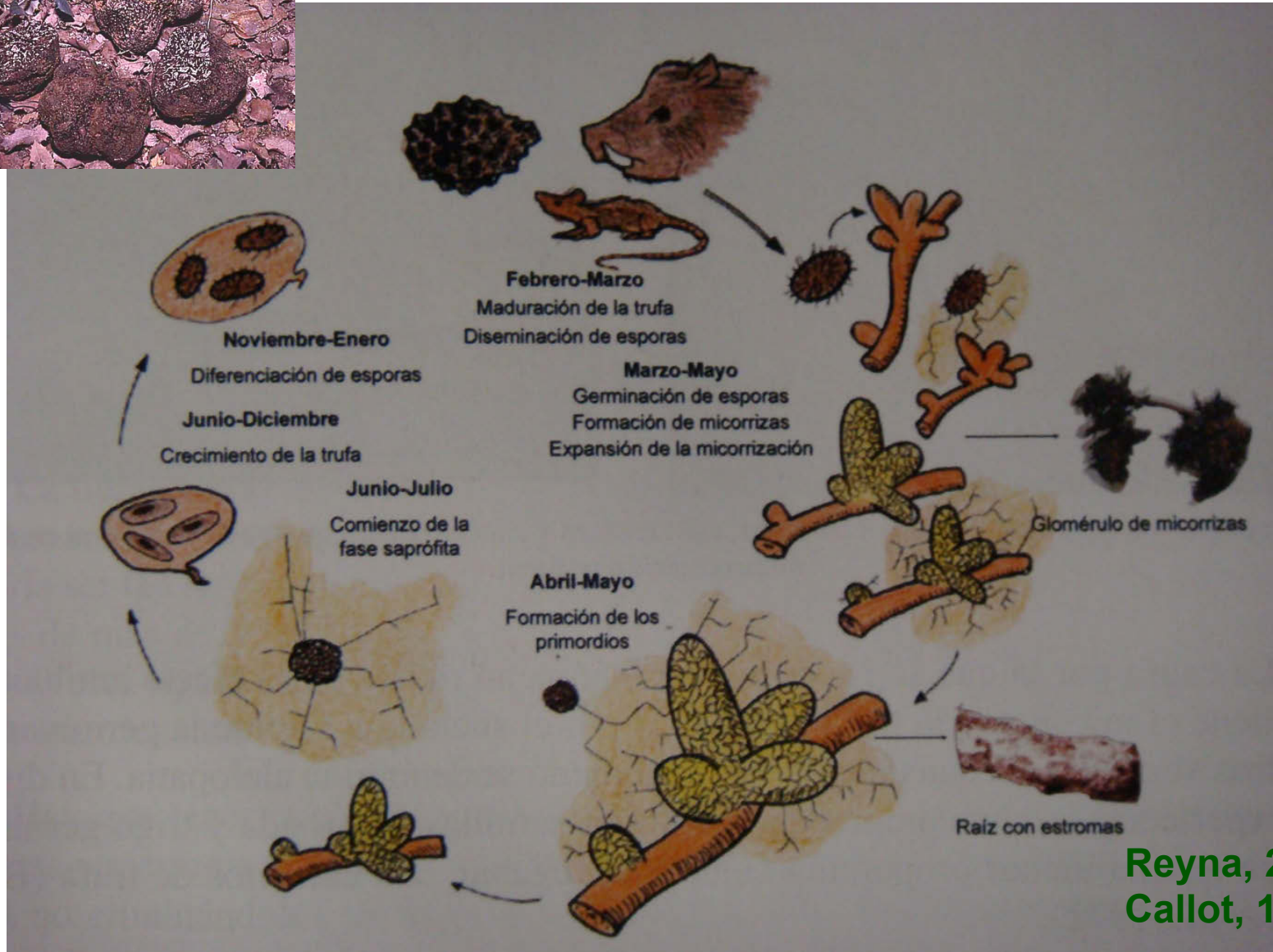
Life cycle?



Tuber melanosporum

- Old forests
- Forest management
- Plantation management

I Jornada Formativa sobre Truficultura en el Altiplano de Granada



Reyna, 2007
Callot, 1999

I Jornada Formativa sobre Truficultura en el Altiplano de Granada



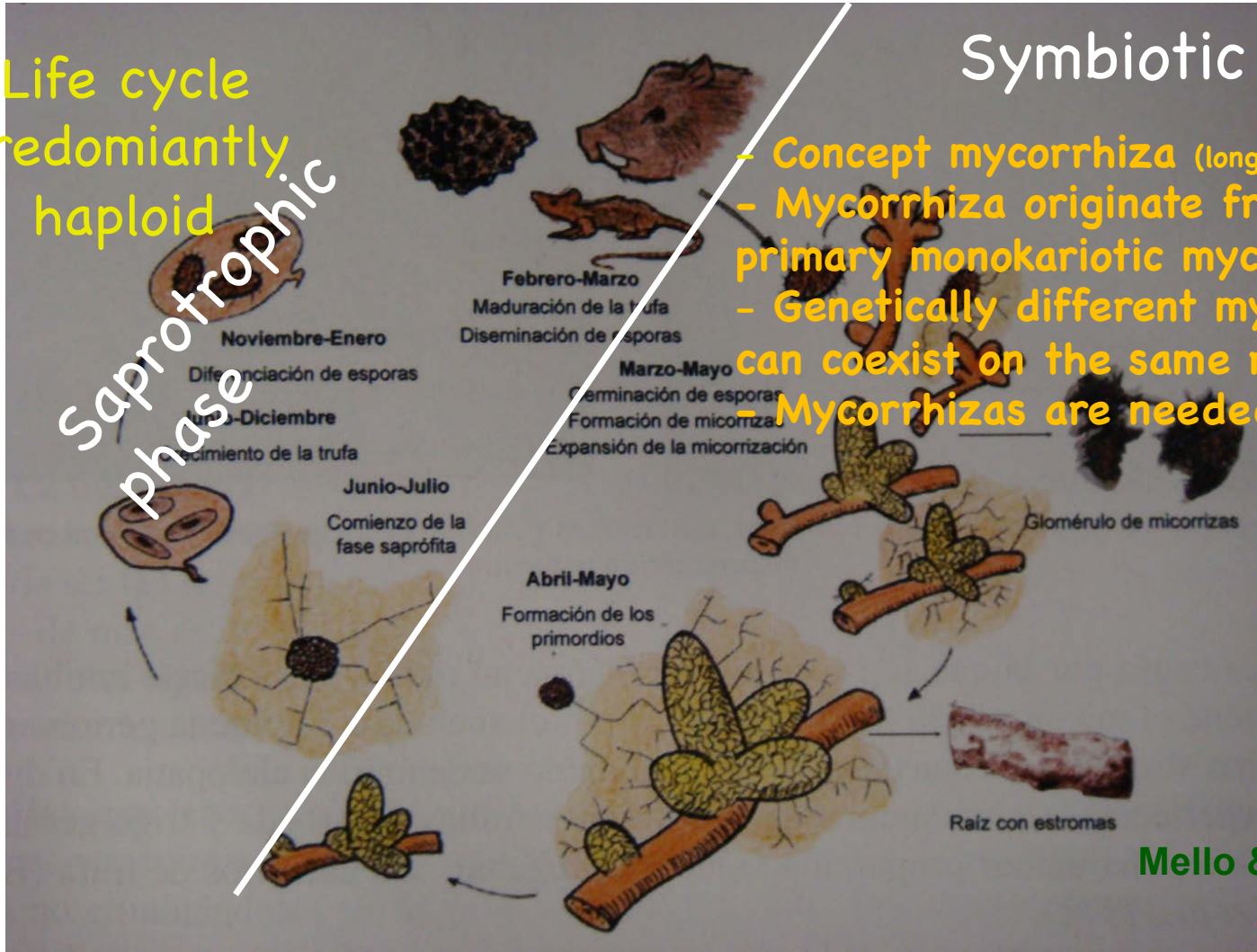
Ascospores are multinucleate copies of meiotic product
Can germinate inside asci. *Pseudomonas*, *Bacillus* (chitinolytic activity)

Life cycle
predominantly
haploid

Saprotrophic
phase

Symbiotic phase

- Concept mycorrhiza (longe time term: fluxes)
- Mycorrhiza originate from primary monokariotic mycelium
- Genetically different mycelia strains can coexist on the same root branches
- Mycorrhizas are needed to fructify



Reyna, 2007
Callot, 1999

Arcioni group
Mello & Bonfante group
Recent papers

Luces y Sombras en el Cultivo de las Trufas



Ascospores are multinucleate copies of meiotic product
Can germinate inside asci. *Pseudomonas*, *Bacillus* (chitinolytic activity)

Life cycle
predominantly
haploid

Saprotrophic
phase

Symbiotic phase

identificado
-genoma trufa negra

Martin et al.,
2010

Es el genoma HAPLOIDE de hongo
más largo y complejo hasta ahora
conocido, con aprox, 125 megabases

Solo contiene 7.500 genes que codifiquen
proteínas

Reyna, 2007
Callot, 1999

Presencia de enzimas (lipasas y oxidasas) capaces
de degradar paredes celulares de planta hospedante
están en tejidos simbióticos.

Frontera
Saprofita / Simbionte

Capacidad saprofítica

Arcioni group
Mello & Bonfante group
Recent papers

Luces y Sombras en el Cultivo de las Trufas



Ascospores are multinucleate copies of meiotic product
 Can germinate inside asci. *Pseudomonas*, *Bacillus* (chitinolytic activity)

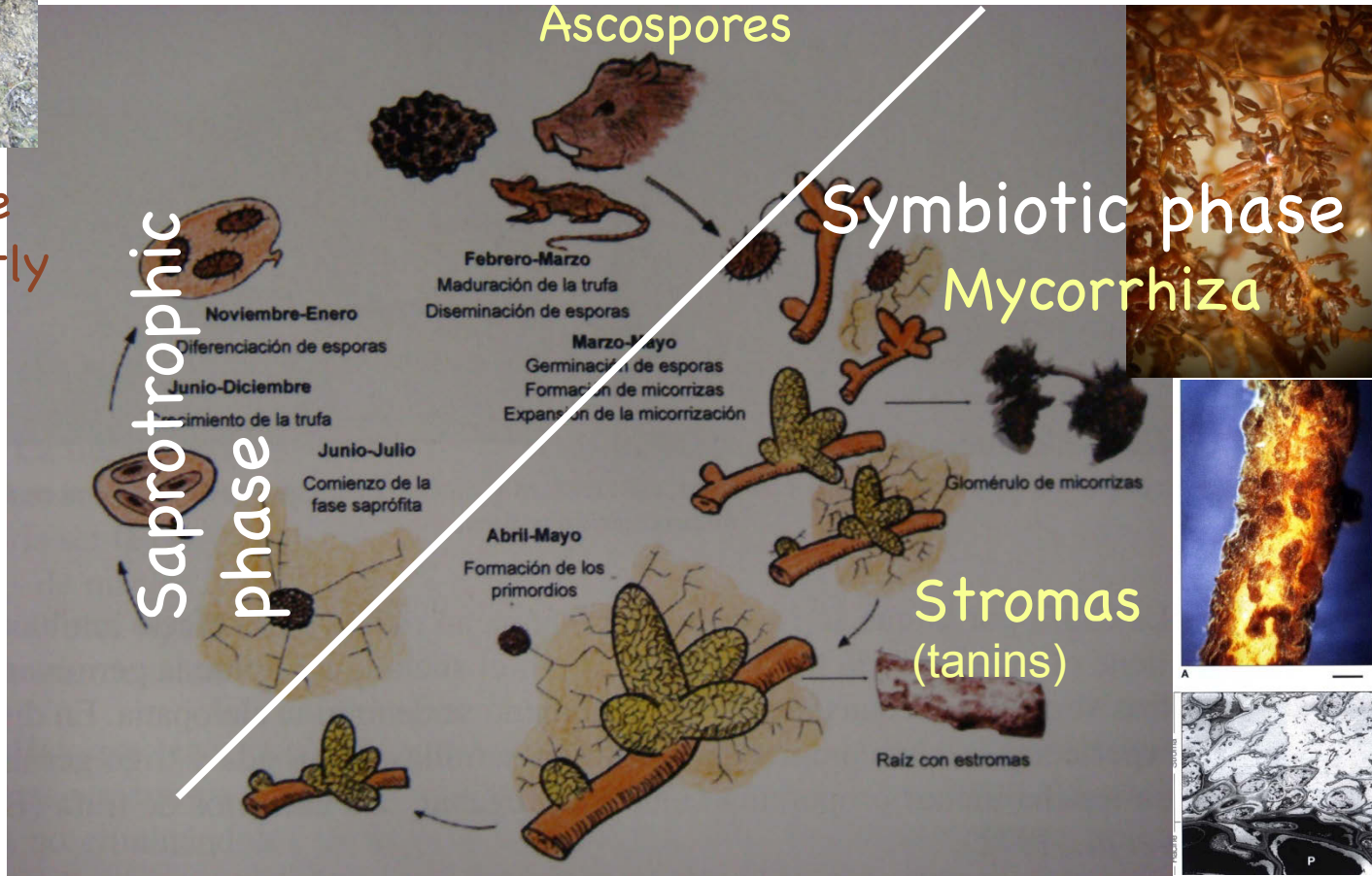


Martin et al., 2010

I Jornada Formativa sobre Truficultura en el Altiplano de Granada



Life cycle
predominantly
haploid



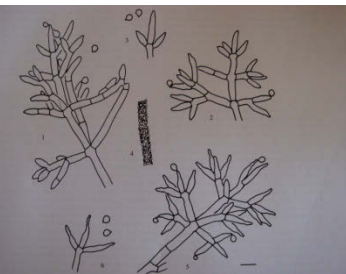
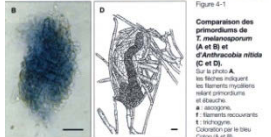
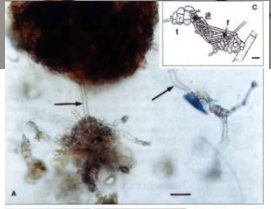
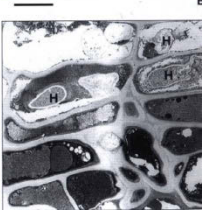
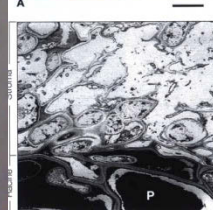
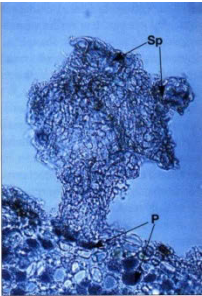
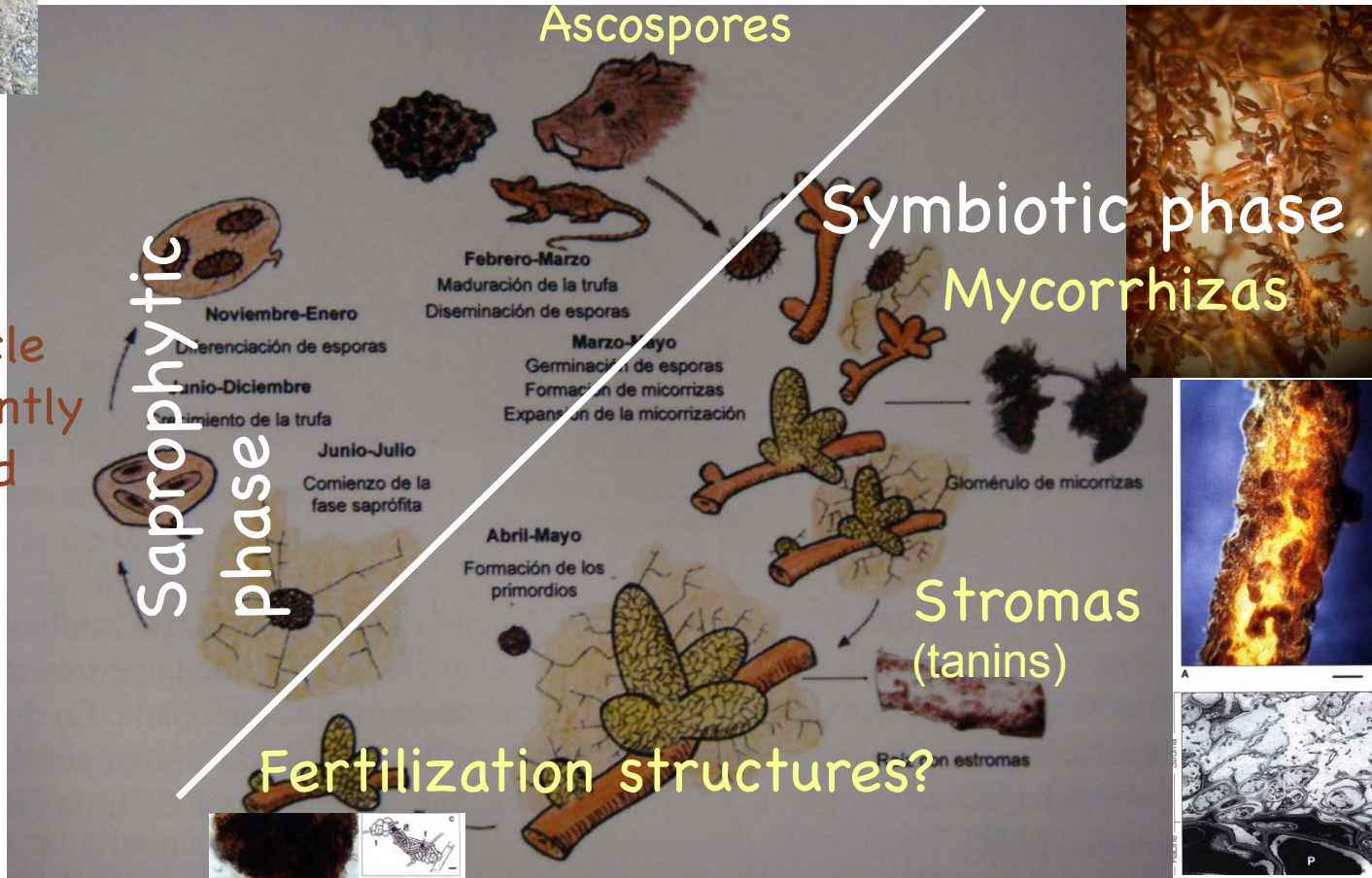
J.C. Pargney **Reyna, 2007**
Callot, 1999

Arcioni group
Mello & Bonfante group
Recent papers

I Jornada Formativa sobre Truficultura en el Altiplano de Granada



Life cycle predominantly haploid



Ascogonia
Have been reported but they are not common

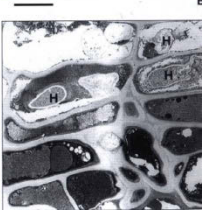
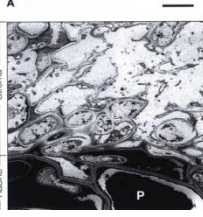
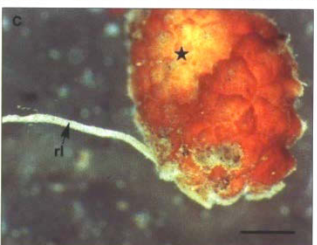
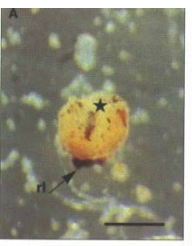
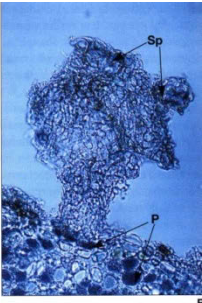
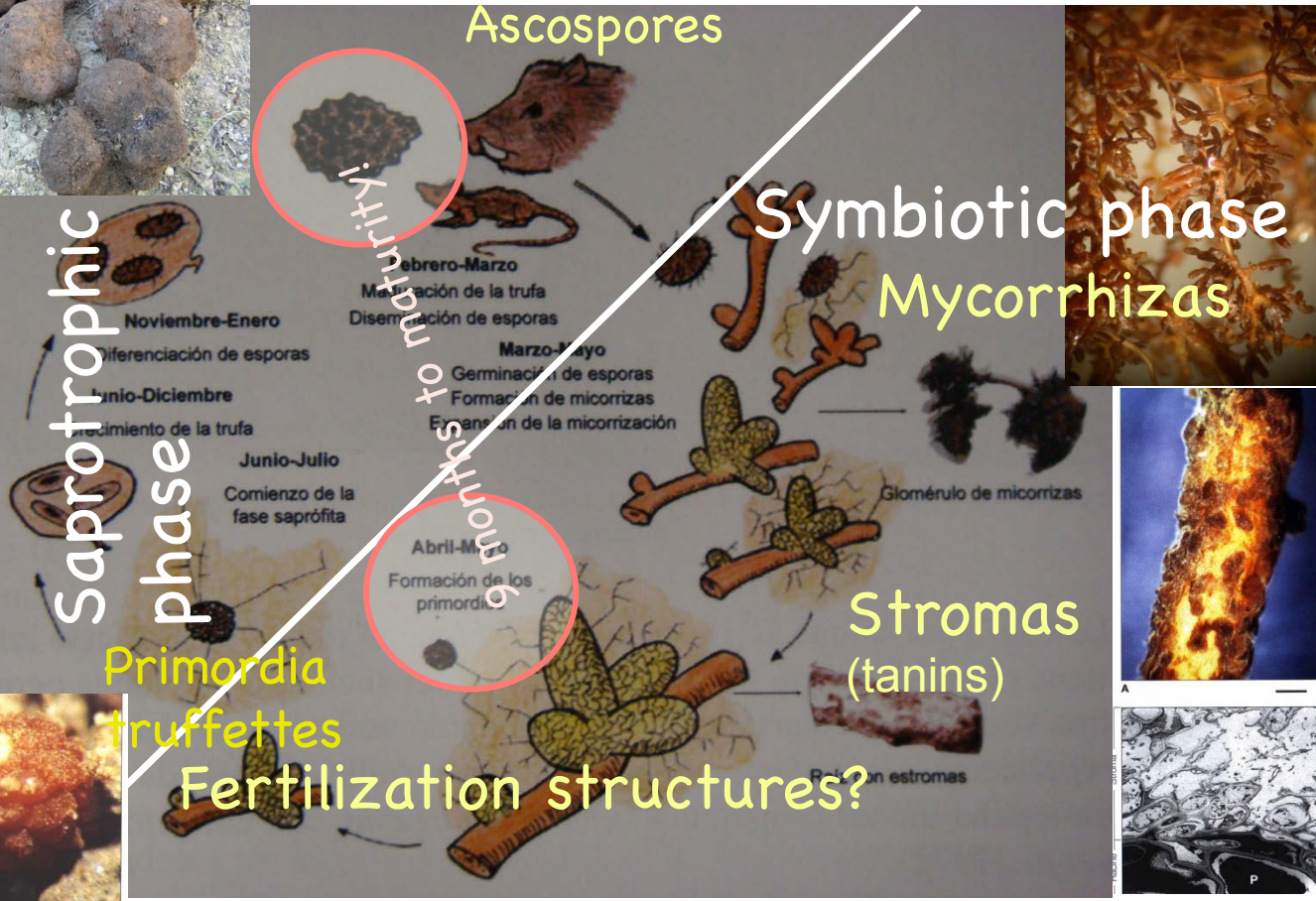
Antheridia
have never been reported

Reyna, 2007
Callot, 1999
Honrubia group for *Terfezia*
Urban et al, 2004

I Jornada Formativa sobre Truficultura en el Altiplano de Granada



Life cycle predominantly haploid

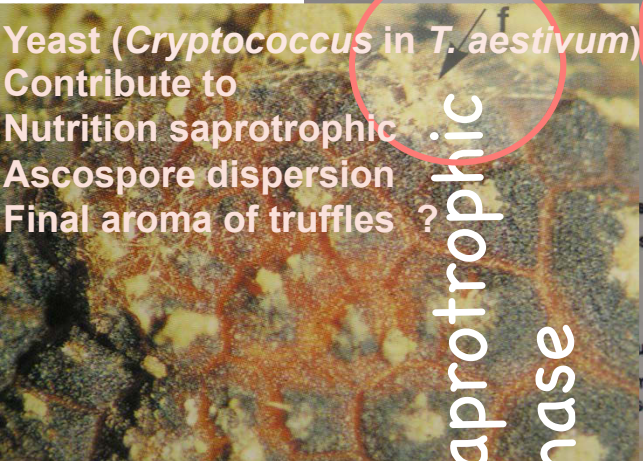


Reyna, 2007
Callot, 1999

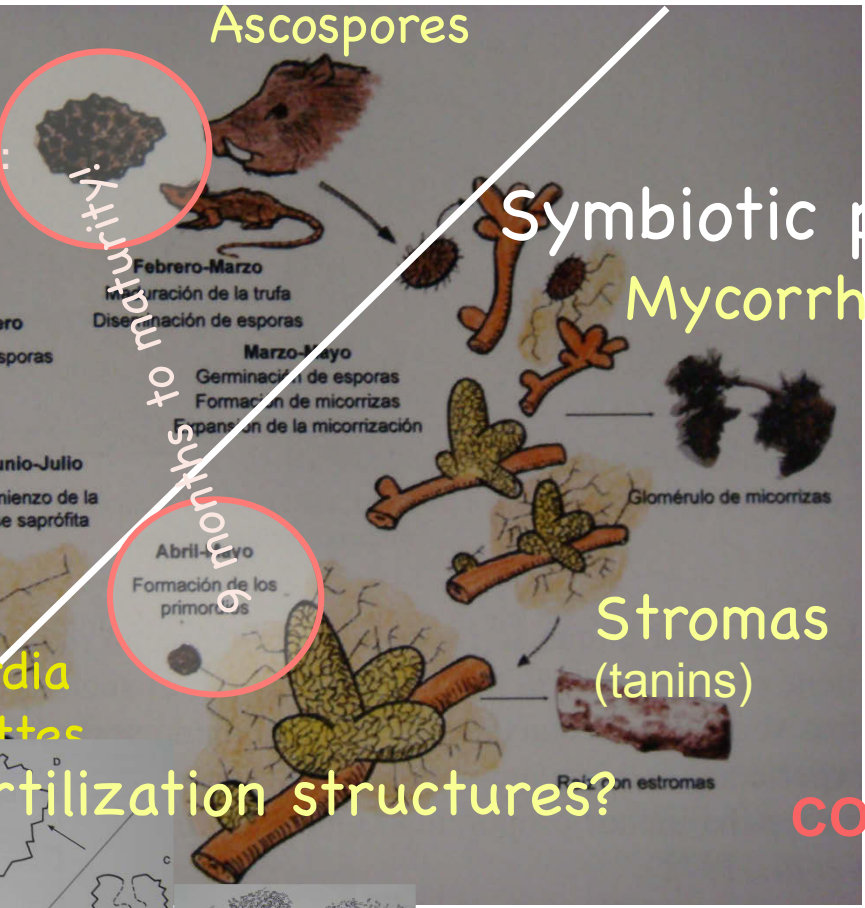
I Jornada Formativa sobre Truficultura en el Altiplano de Granada



Yeast (*Cryptococcus* in *T. aestivum*):
 Contribute to
 Nutrition saprotrophic
 Ascospore dispersion
 Final aroma of truffles ?



Saprotrophic phase



Symbiotic phase
Mycorrizas

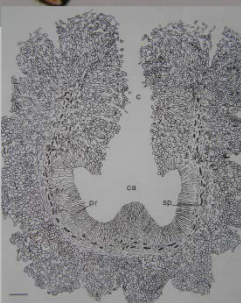
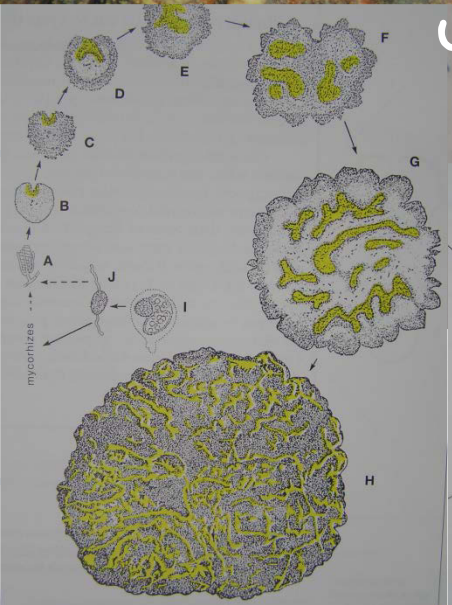


Micelio
Flujo nutricional

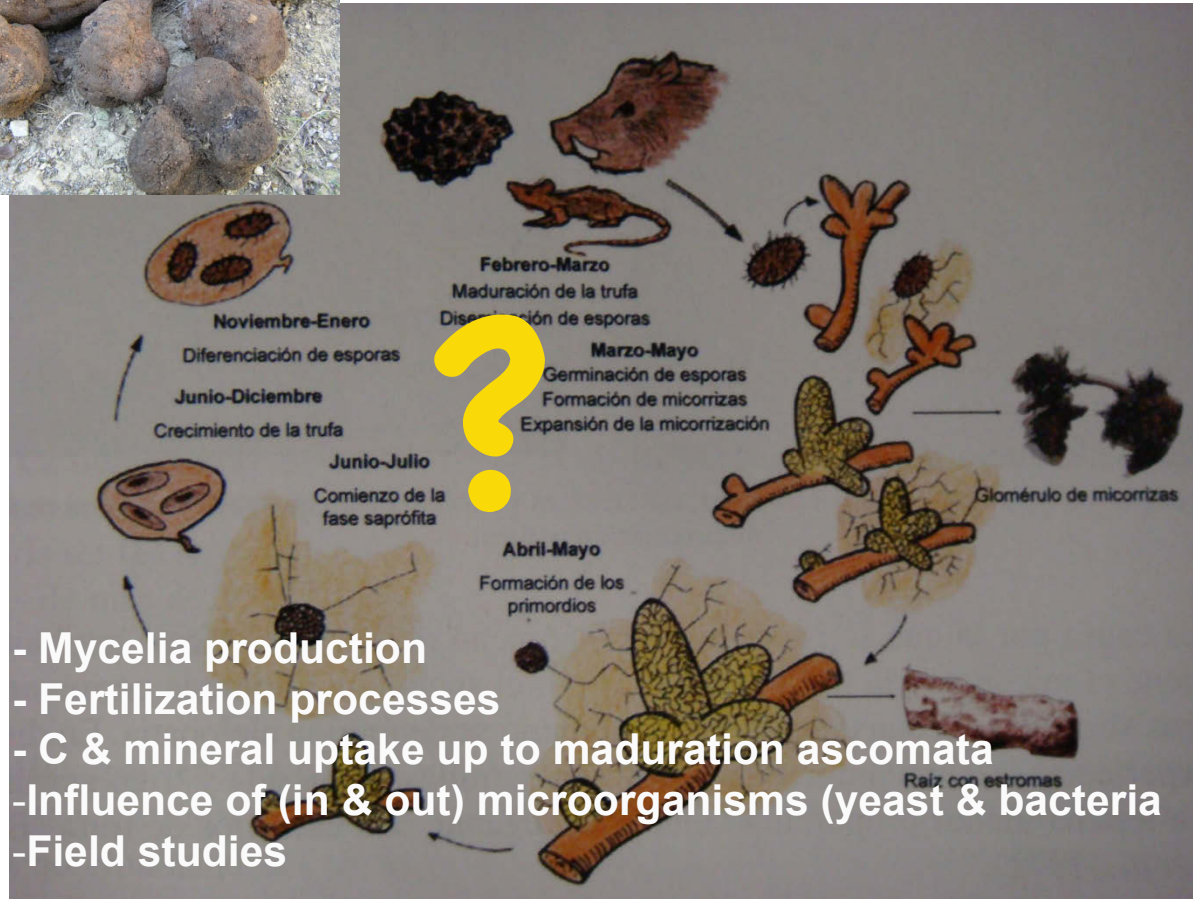
CONSECUENCIAS

Ascomata apothecioid
Growth from mycelium

Reyna, 2007
Callot, 1999



I Jornada Formativa sobre Truficultura en el Altiplano de Granada



- Mycelia production
- Fertilization processes
- C & mineral uptake up to maturation ascomata
- Influence of (in & out) microorganisms (yeast & bacteria)
- Field studies

Conclusion

Life cycle is still
Mystery

Research needed

from lab to
field (natural
& plantations),

genes to
ecosystem

T. melanosporum genome sequencing (Nancy group)

**More
Cooperation between
Scientists and Farmers**



Recientes avances estudio de la sexualidad y del ciclo, con aplicación práctica

- Se han desarrollado marcadores moleculares (vgr. Simple sequence repeat, SSR loci), no solo para diferenciar especies sino cepas y su distribución y origen geográfico.
- La secuenciación del genoma de la trufa negra ha permitido conocer la estructura y organización del MAT-locus que es la región genómica que controla estrategia de reproducción de los hongos; lo que ha sido crucial para descifrar el control genético de la reproducción sexual en trufas
- Definitivamente se ha conocido que la trufa negra es un hongo HETEROTALICO y por lo tanto obligatorio debe entrecruzar sus genes
- Se han estudiado los patrones de **distribución espacial y temporal** de diferentes “mating type” en suelo y en la planta huésped (micorriza), tanto en poblaciones naturales como en plantaciones
- Nuevos descubrimientos sobre el efecto de la relación entre el medioambiente y los determinantes genéticos que controlan la conexión entre fase sexual y asexual: comprender las dinámicas que gobiernan esta transición es crucial para promover la fructificación de la trufa.
- Finalmente, ya se conocen la producción de FEROMONAS secretadas por los heterotalos de las trufas que permiten la atracción de los correspondiente mats

La simbiosis: MICORRIZA

Intercambio de nutrientes

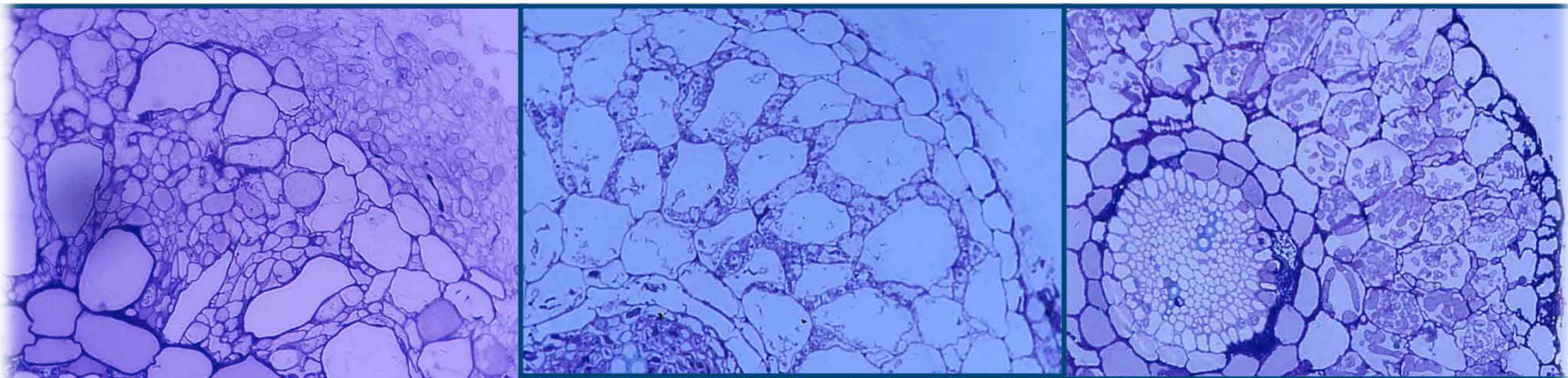
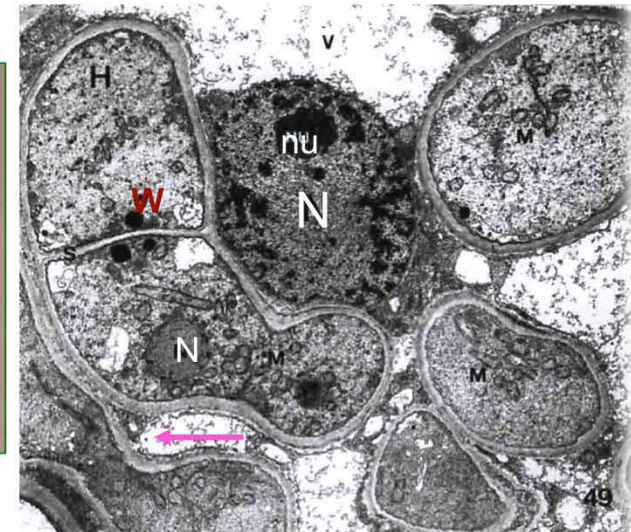


Continuum ectendomicorrícico

Helianthemum spp \times *Terfezia* spp



Las MICORRIZAS



In vitro

maceta

campo

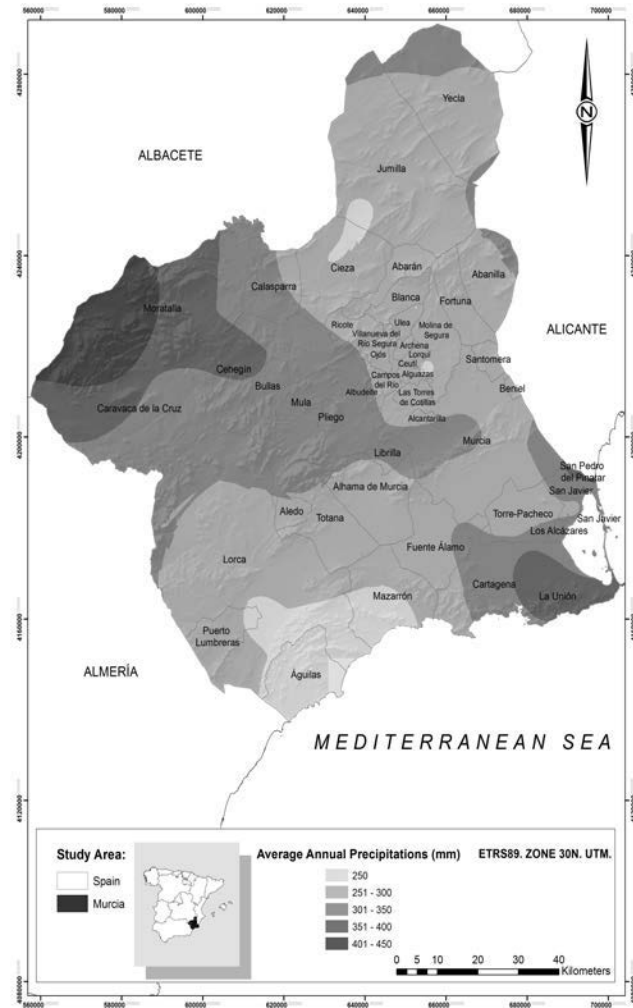
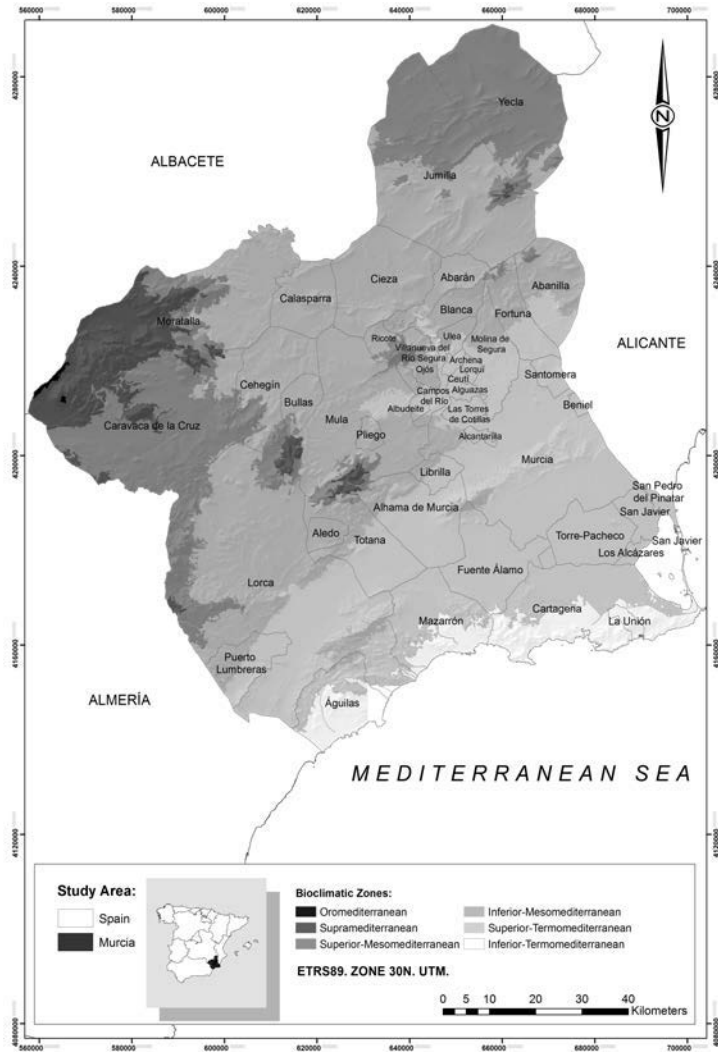
Diversidad de plantas hospedantes

Trufas: quercíneas



Helianthemum

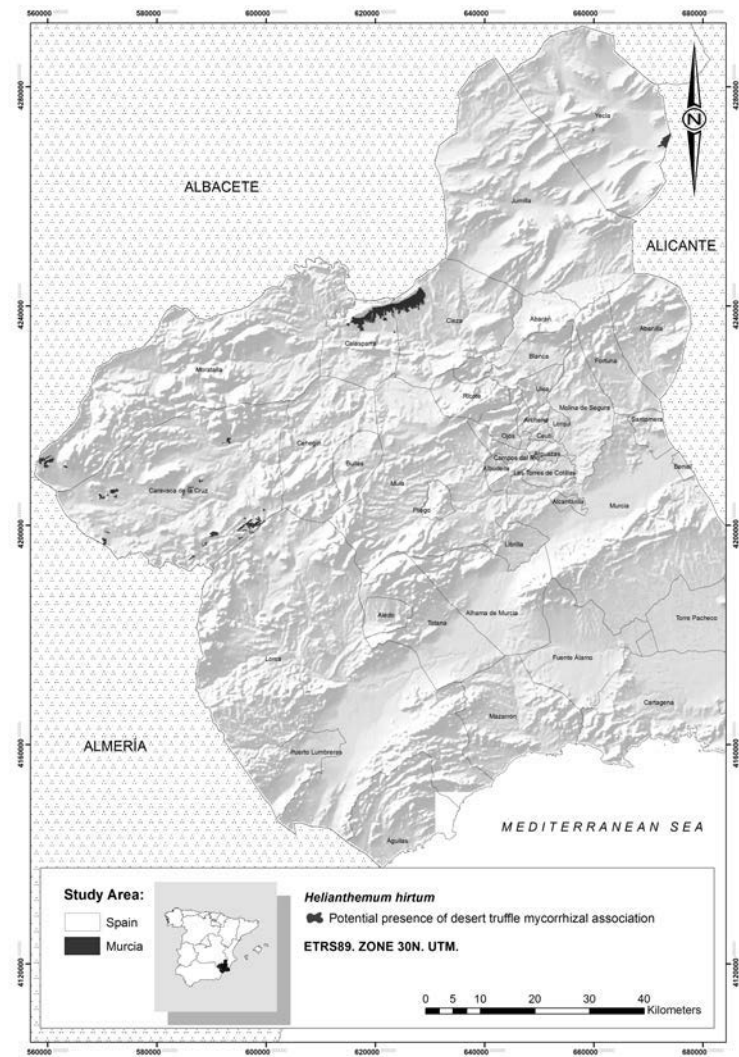
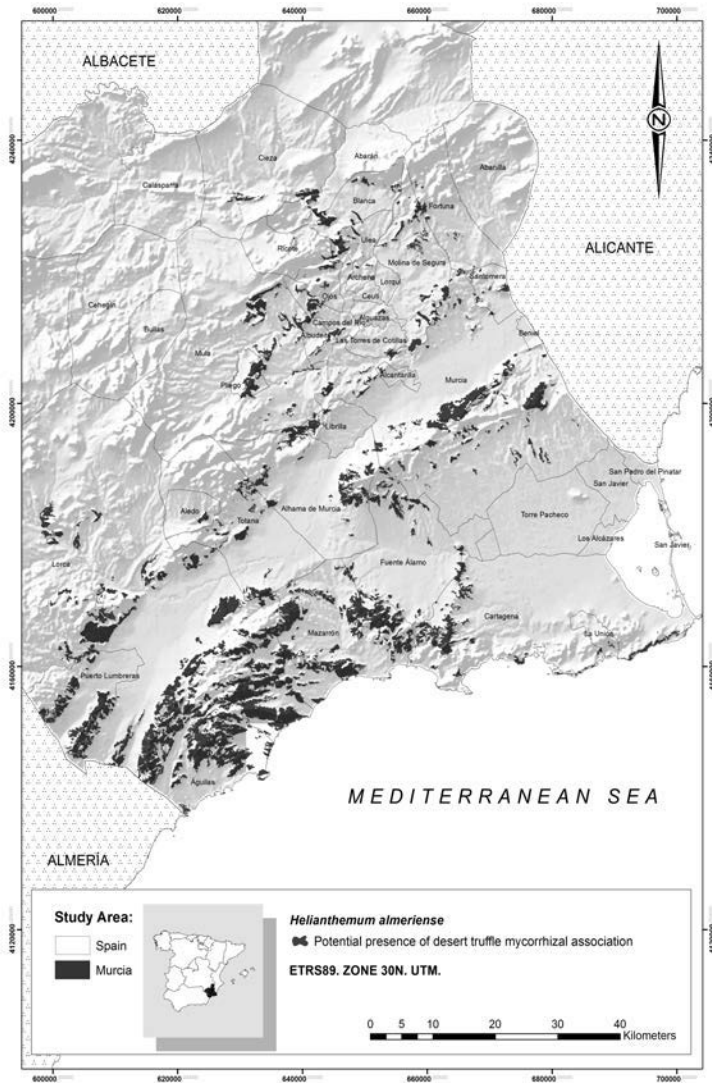
I Jornada Formativa sobre Truficultura en el Altiplano de Granada



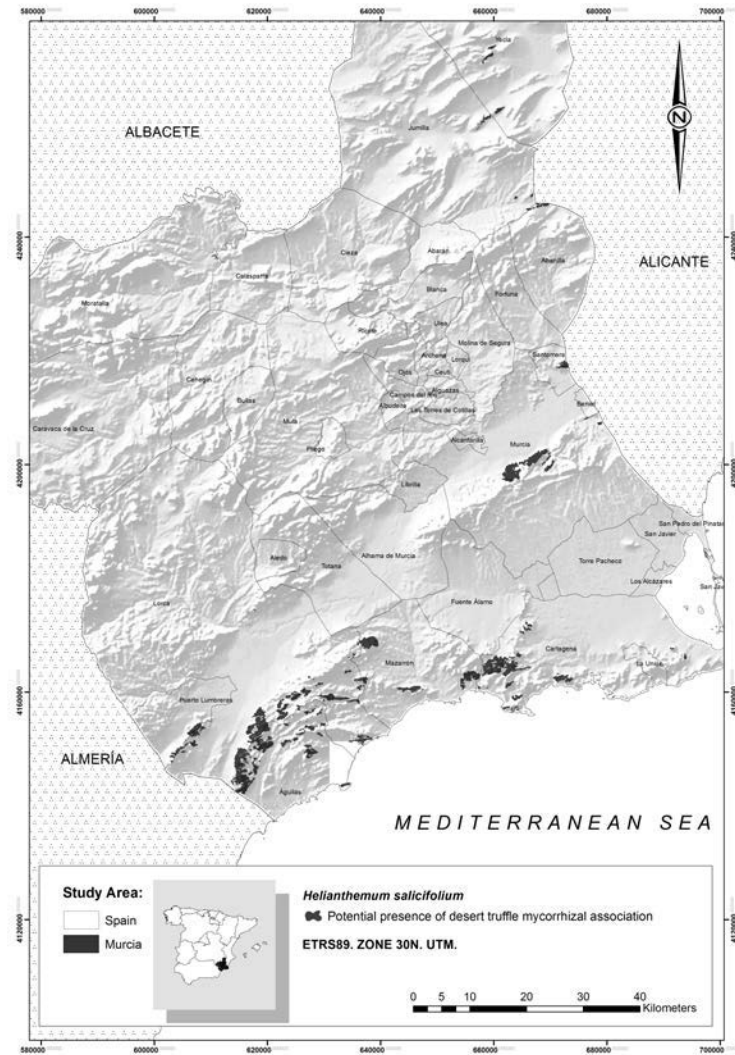
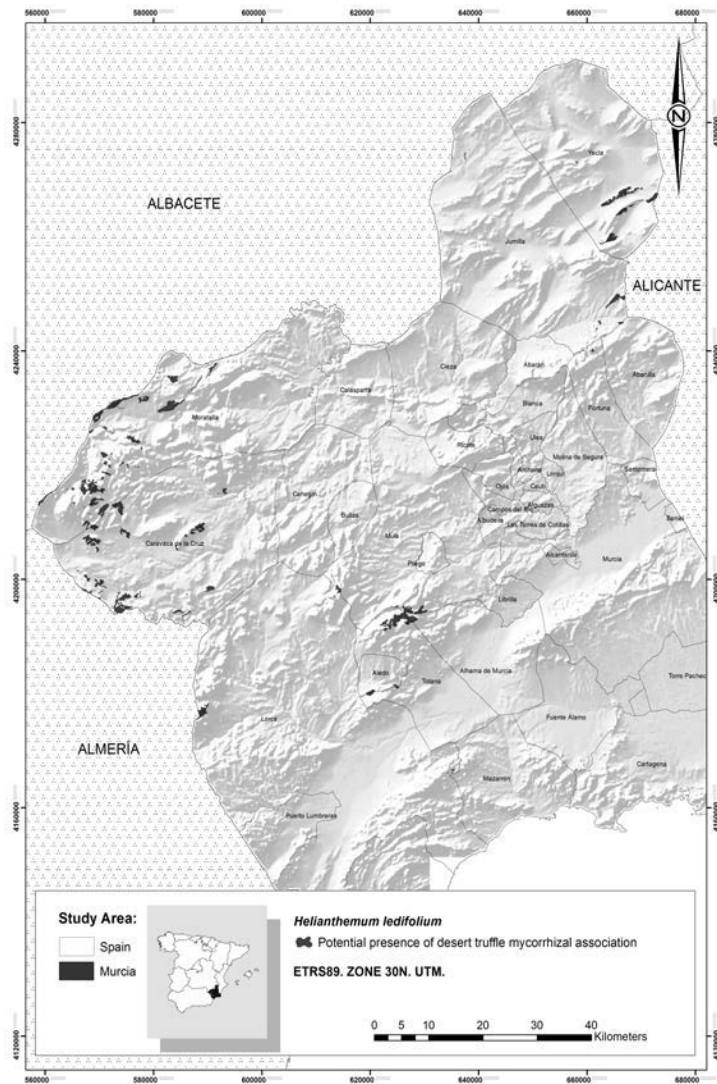
Nueva cartografía

Distribución
de especies
de *Helianthemum*

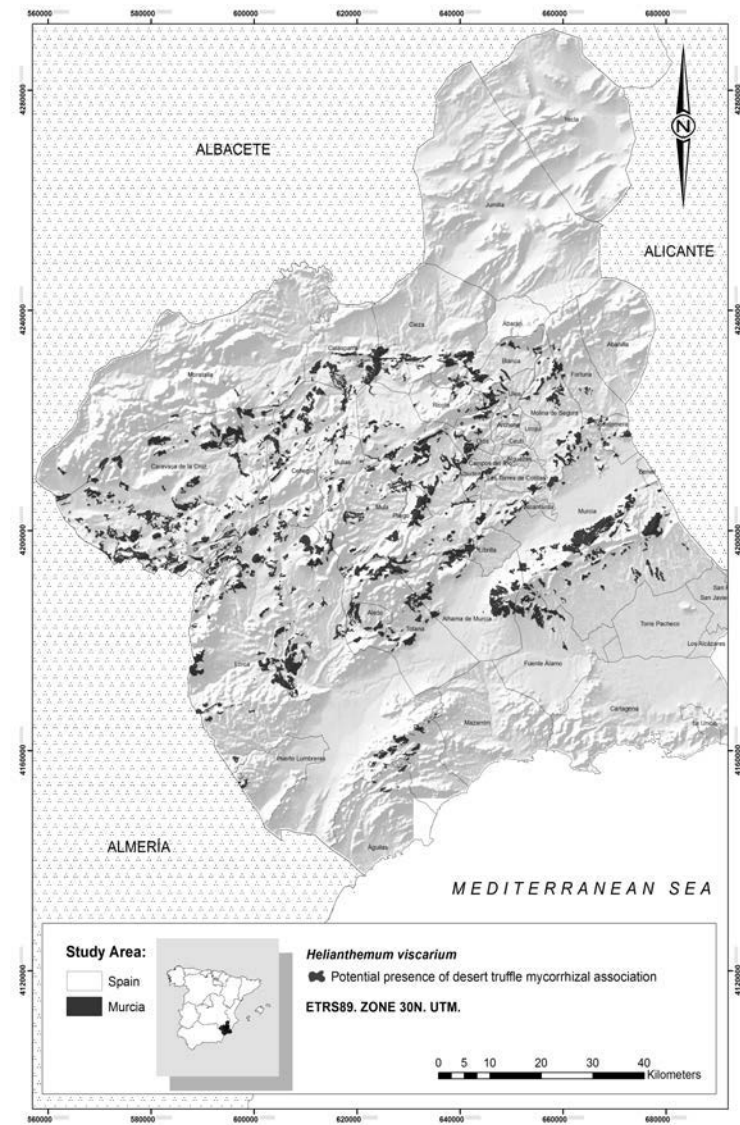
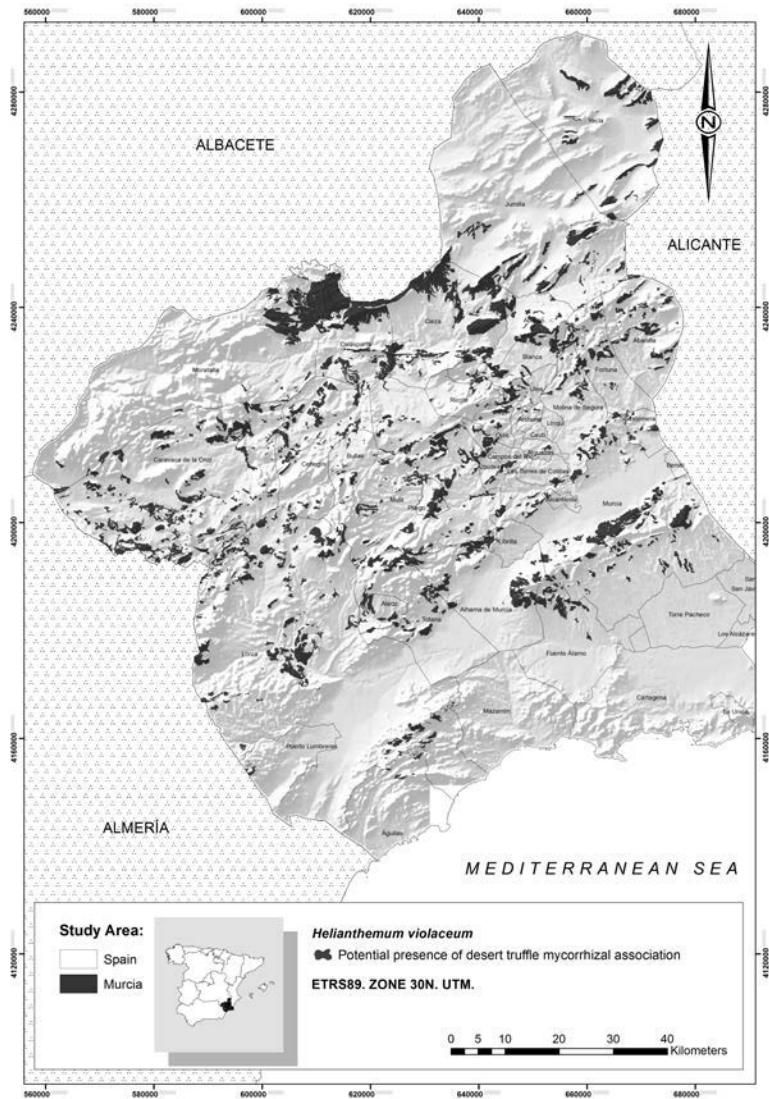
I Jornada Formativa sobre Truficultura en el Altiplano de Granada



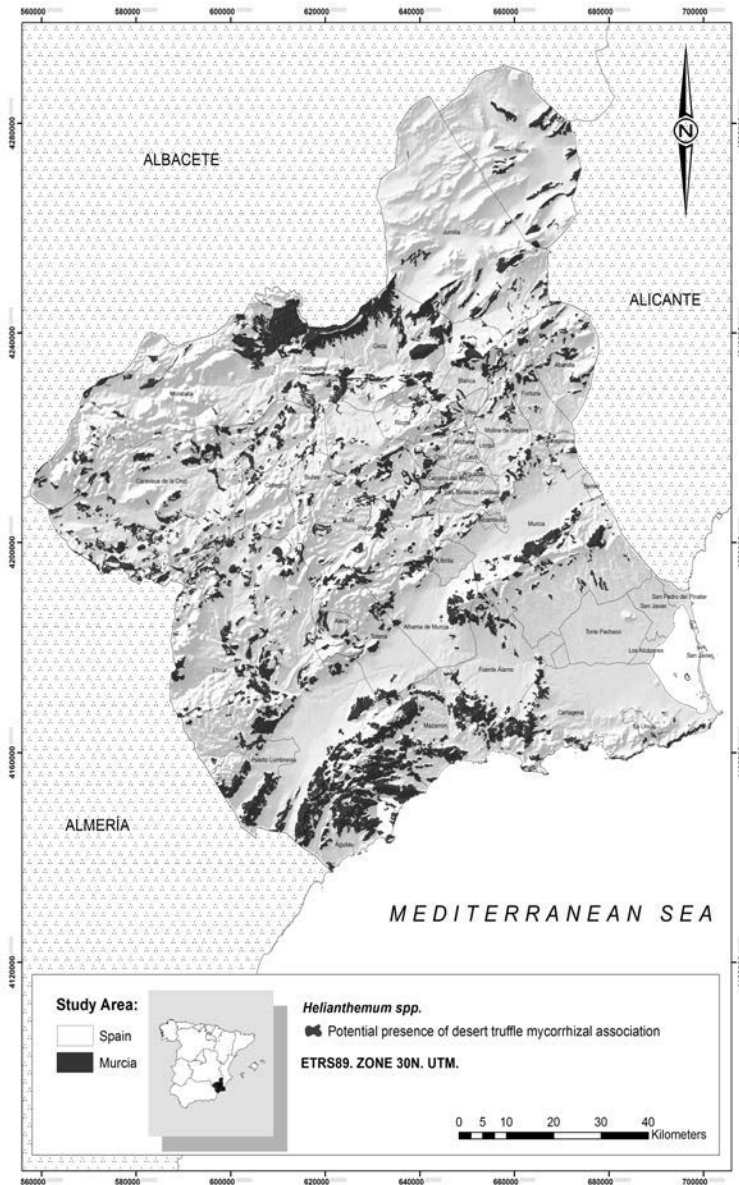
I Jornada Formativa sobre Truficultura en el Altiplano de Granada



I Jornada Formativa sobre Truficultura en el Altiplano de Granada



I Jornada Formativa sobre Truficultura en el Altiplano de Granada



Metodología permite georeferenciar las especies y facilitar la selección de especies y parcelas para hacer nuevas plantaciones con garantía de éxito.

