

## ¿Qué hay escondido, entre el trigo?

Anna Escuin Talaveró

### EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN



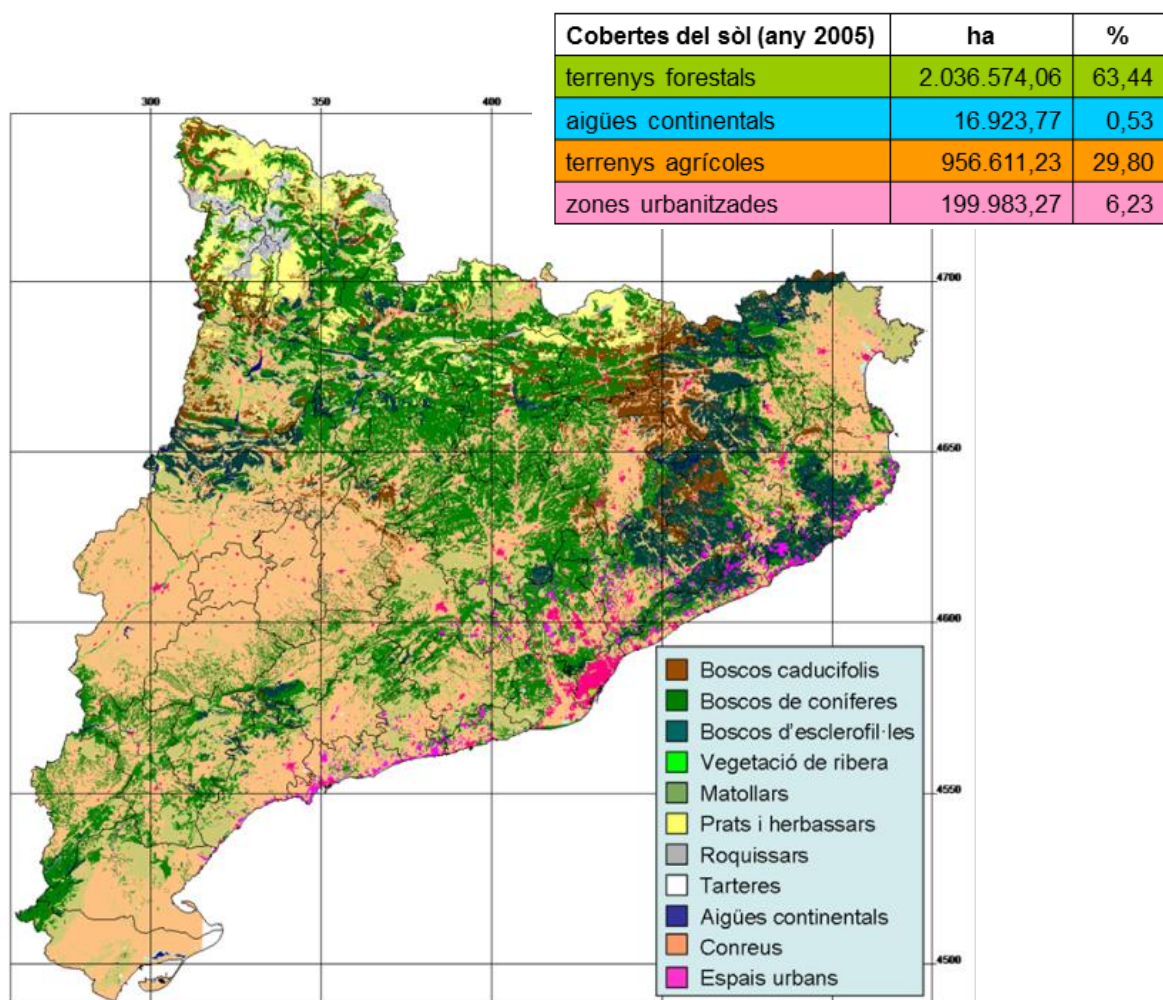
De izquierda a derecha tenemos: Laura Armengot, contratada post-doctoral; Lourdes Chamorro, lectora; Montse Bassa, contratada post-doctoral (se ha incorporado recientemente a la educación secundaria), Roser Rotchés, becaria predoctoral (FPI); Laura José-María, contratada post-doctoral; Berta Caballero, investigadora del Museu de Ciències Naturals de Barcelona i José Manuel Blanco, lector. Faltan en la foto dos integrantes del grupo, Paola Baldivieso, becaria pre-doctoral FPU i F. Xavier Sans, responsable del grupo.

La pérdida de biodiversidad en los cultivos es consecuencia de la intensificación agraria surgida en los años 60. Los cambios en la estructura del paisaje y las prácticas agrícolas afectan la conservación de la biodiversidad de los agrosistemas y el mantenimiento de determinadas funciones ecológicas como la protección de los cultivos. Por este motivo es necesario conocer la importancia de la gestión agrícola y del contexto paisajístico para poder desarrollar métodos que permitan reducir la presión ambiental relacionada con las actividades agrarias y para mejorar las funciones ecosistémicas. Así pues, los objetivos actuales del grupo de investigación ***Ecología de los Sistemas Agrícolas*** son: estudiar la biodiversidad de los márgenes y de los bordes de los cultivos en relación a la estructura del paisaje, estudiar el efecto de las prácticas agrícolas sobre la biodiversidad de los cultivos y de los márgenes, diseñar prácticas para la conservación de la biodiversidad, comprender el efecto de las invasiones biológicas sobre la biodiversidad y diseñar prácticas para aumentar la resistencia a las invasiones.

### Los sistemas agrícolas

Los sistemas agrícolas son ecosistemas de carácter antropogénico ya que fueron originados y están mantenidos gracias a la actividad del hombre, es decir, dependen estrechamente de la gestión que hagan los humanos. Estos sistemas tienen como finalidad la producción de alimentos para su consumo. Modelan el paisaje agrícola y modifican sus valores naturales. No obstante la relación agricultura medio natural no siempre es positiva ya que las prácticas agrícolas tienen efectos negativos como la degradación, fragmentación y pérdida de hábitats lo que acaba suponiendo la pérdida de biodiversidad.

Actualmente los agrosistemas ocupan casi la mitad de la superficie de la Unión Europea y concentran una gran proporción de biodiversidad. Aun así, en las últimas décadas, los cultivos se han ido abandonando (en Catalunya han pasado de un 34,4% el año 1993 a un 29,8% el año 2005) y la superficie agraria ha disminuido hecho que ha provocado una elevada pérdida de biodiversidad. En los últimos 50 años el número medio de especies de los inventarios segetales se ha reducido del orden de un 62% y el recubrimiento mediano ha disminuido aproximadamente en una quinta parte. La disminución de la riqueza florística es más pronunciada, hasta al 87%, si solo se consideran las especies más estrictamente segetales, muchas de las cuales son consideradas raras en Catalunya.



Fuente: CREAM

## ¿Qué es la flora arvense?

La desnaturalización causada por la acción del hombre y las labores agrícolas en tierras cultivables modifican profundamente la vegetación natural. Se eliminan bosques, maquias y herbazales preexistentes y se crea un nuevo paisaje, el rural. Los humanos hacen todo lo necesario para optimizar las condiciones de los vegetales como modificar el relieve, mejorar la calidad del suelo, aplicar riego o tratar las plantas.

El grupo de investigación está especializado en los cultivos herbáceos extensivos de secano de tierra baja. En este contexto, crecen otras plantas que no son las cultivadas sino que son espontáneas que forman parte de los cultivos de manera inintencionada y aprovechan este hábitat para progresar ya que pueden superar la presión de las prácticas agrícolas. Son las nombradas “malas hierbas” que en medio de los cultivos constituyen las comunidades arvenses. Son denominadas tradicionalmente “malas hierbas” porque compiten con los cultivos por los recursos y también son huéspedes de plagas, por tanto, tienen efectos negativos sobre la cosecha. Aun así tienen un papel importante en la red trófica ya que interactúan directa o indirectamente con otros componentes del sistema y tienen una amplia gama de funciones ecológicas y agronómicas como la polinización o el control de plagas, sin tener en cuenta su valor estético.

Se caracterizan por:

- Estructura simple
- Sin estratificación
- Ciclo biológico anual (se adaptan a la periodicidad de las labores de cultivo)
- Abundantes: especies de vida corta, capaces de desarrollar todo el ciclo vital en poco tiempo
- Productoras de semillas abundantes y resistentes o con órganos subterráneos perdurables o de multiplicación vegetativa.

Son difíciles de eliminar a pesar de los avances tecnológicos, se encuentran de manera espontánea formando comunidades con la planta actualmente cultivada o con especies de otras procedencias, recién llegadas, que han encontrado los cultivos como un lugar adecuado para instalarse. Dependen absolutamente del hombre, es un tipo de vegetación ligada a la continuidad de la explotación agraria.

El conjunto de plantas, bulbosas o anuales, que se forman en los campos y en los rastrojos y que constituyen las comunidades arvenses en este caso son nombradas **segetales** y son casi exclusivas de los campos de cultivo de secano. Están integradas por especies que producen granas muy parecidas a las de la especie cultivada, y que por tanto, son difíciles de discriminar: las cizañas (*A. avenasterilis*, *A. barbata*, *A. fadua*) se confunden con la avena (*A. sativa*), la cizaña o espantapájaros (*Lolium semulentum*) se mezcla con el trigo (*Triticum*) y subespecies del amor de hortelano (*Echinochloa crus-galli ssp oryzoides*) se mezclan con el arroz. También se puede tratar de especies de granas tan pequeñas que pasen desapercibidas fácilmente o especies que maduren antes de la época de siega, y cuando llega la recolección ya han esparcido sus semillas.



El uso de herbicidas ha hecho que estas comunidades se hayan reducido, cabe decir que así como debajo los almendros, los olivos o las viñas las malas hierbas no molestan porque no entran en competencia con la especie cultivada en los sembrados disminuyen el rendimiento de la cosecha y rebajan su calidad, razón por la cual los agricultores las eliminan.

#### Las comunidades segetales de los lugares secos

En la mayor parte de los cultivos de cereales en tierras de secano de lugares poco lluviosos prosperan las comunidades segetales más típicas (*Secalio mediterraneum*). La mayor parte de especies de los cultivos de secano procede del próximo Oriente (Afganistán y Turquía) y han sido introducidas por el hombre juntamente con los cereales. Suelen presentarse siempre en estos cultivos y no los encontramos en otras explotaciones agrarias.

Son especies características de este grupo de comunidades:



Amapola (*Papaver rhoeas*)



Correhuela (*Convolvulus arvensis*)



Cizaña de hoja estrecha (*Lolium rigidum*)



Zadorija (*H. procumbens ssp. grandiflorum*)

Amor de hortelano (*Galium tricorne*)Peine de Venus (*Scandix pecten-veneris*)Abremanos  
(*Lithospermum arvense*)

En campos de trigo y otros cereales de invierno incrementan el conjunto especies muy vistosas de tendencia continental como la amapola morada o las hierbas de los anteojos, especies que faltan completamente en los cultivos del litoral de la misma manera que en los lugares más húmedos del norte de Catalunya hay especies como los pensamientos, las pamplinas o la alquimila arvense que no existen en las tierras meridionales dónde el clima no puede satisfacer sus necesidades hídricas. Otras variantes aparecen en las zonas montañosas del sur de Catalunya y del norte del País Valenciano, el agrupamiento tiene afinidades medioeuropeas y presenta especies como los cadejos , la afaca y el carraspique.

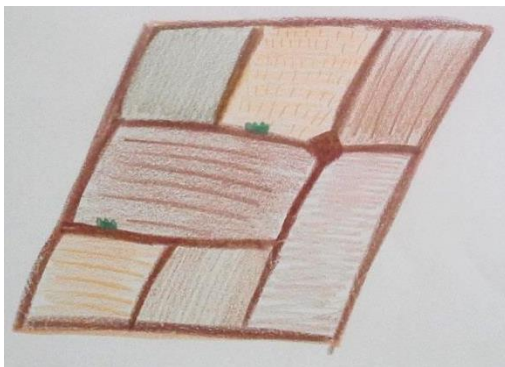
### El efecto de la agricultura

En los años 60 se implanta la Revolución Verde, que supone una fuerte intensificación de la agricultura a escala de campo y de paisaje. Por lo que respeta a **escala de campo** varían las formas en la gestión de los cultivos, aumentan las aportaciones externas de biocidas y fertilizantes sintéticos, se simplifica la rotación de los cultivos, los trabajos son mucho más intensivos y se apuesta por la utilización de unas pocas variedades de semillas híbridas comerciales. Este hecho hace aumentar la intensidad y la frecuencia de las perturbaciones en los márgenes a causa de la gestión directa y de la deposición por deriva de fertilizantes y herbicidas de los campos adyacentes. El sistema agrícola resultante es pues muy

especializado, con una escasa complejidad y con una elevada dependencia de las aportaciones externas. Utilizar este tipo de método se denomina seguir una agricultura convencional.

Por otro lado encontramos la agricultura ecológica que actualmente tiene mucha aceptación y apuesta por unas prácticas más sostenibles para minimizar los efectos negativos sobre el entorno, preservar la fertilidad del suelo, incrementar el uso de recursos internos y conservar la biodiversidad. Esto se intenta conseguir mediante la prohibición del uso de productos químicos, con una fertilización basada en la aplicación de materia orgánica y en la incorporación de leguminosas y abonos verdes en las rotaciones del cultivo.

Referente a la **escala de paisaje** en la segunda mitad del siglo XX se produce una concentración parcelaria con la agregación de campos y la reducción y simplificación estructural de muchos hábitats asociados en los cultivos. Pasamos de un mosaico de cultivos y márgenes con una elevada proporción de hábitats naturales y seminaturales alrededor a paisajes simples dominados por extensas áreas cultivadas con poca heterogeneidad espacial. La intensificación a escala de paisaje también causa una reducción del área y simplificación estructural de los márgenes que devienen más estrechos y más susceptibles a las perturbaciones procedentes de la gestión de los campos adyacentes.



Estructura de un paisaje simple



vs Estructura de un paisaje complejo

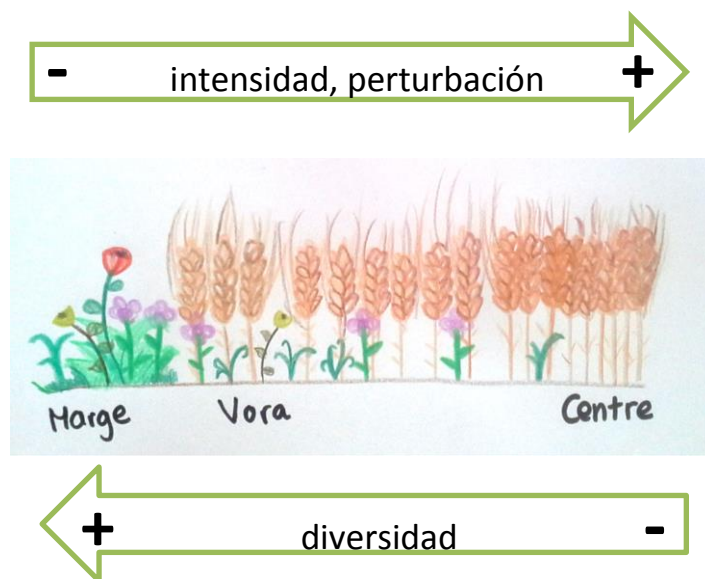
## Los cambios en la vegetación arvense

La intensificación agrícola ha hecho disminuir la diversidad segetal en los campos de cereales mediterráneos. Gracias a 350 inventarios de cereales de secano desde 1996 a 2005 y en la base de datos de vegetación de Catalunya entre el año 50 y 80 se sabe que la riqueza y la abundancia de las especies arvenses y segetales disminuyen a lo largo de los años. Hay muchas especies que se convierten en raras y otras que incluso desaparecen como *Agrostemma githago* y *Vaccaria pyramidata*. Pero otras mantienen su frecuencia y abundancia y también encontramos algún caso aislado donde aumenta su presencia (*Bromus diandrus*).

La diferencia entre la gestión ecológica y la convencional permite descubrir efectos sobre la forma de crecimiento de la flora y el tipo de polinización, en fincas convencionales aumenta la importancia de las monocotiledóneas ya que las dicotiledóneas sufren una regresión a causa de la presión de los herbicidas. Se favorece la aparición de poblaciones de gramíneas

resistentes a los herbicidas (*Avena sterilis*, *Lolium rigidum*). Dominan pues plantas anemófilas, polinizadas por el viento. Algunas incluso han desarrollado estrategias que facilitan la autopolinización. Por lo que respecta a la gestión ecológica encontramos más frecuencia y abundancia de leguminosas.

Hay que decir también que la intensidad de gestión no es homogénea sino que se intensifica a medida que vamos hacia el centro del campo, esto se explica porque cuando nos acercamos hacia el interior incrementa la perturbación del suelo a causa de una mayor intensidad de los trabajos y también hay más eficiencia en la aplicación de fertilizantes y herbicidas. La riqueza de especies de la vegetación disminuye desde el margen hacia el centro. La composición de la vegetación también varía según la situación, en el centro de los campos encontramos especies ruderales y semillas cultivables (*Lolium rigidum*, *Polygonum aviculare*, *Papaver rhoeas*, *Convolvulus arvenses*), en los márgenes de los campos se observan especies típicas de las comunidades de los alrededores de los campos como prados secos, matorrales, bosques y comunidades ruderales. Para terminar, en los bordes hay una combinación de los dos tipos de medios. A medida que nos acercamos al centro dominan las plantas anuales ya que están sometidas a perturbaciones más fuertes, en los márgenes en cambio, encontramos algunas especies perennes acostumbradas a ambientes más estables.



### ¿Cómo afecta que un paisaje sea simple en la vegetación?

La riqueza de especies es más elevada en los campos situados en paisajes complejos y la composición de especies también varía según la complejidad del paisaje. Este efecto pero sólo tiene importancia en los márgenes y en los bordes del campo a causa de que la gestión agrícola inhibe la expresión de la diversidad vegetal. Además la elevada distancia a los hábitats adyacentes no permite que se dispersen semillas, que se quedan en los bordes de los campos. En los márgenes es dónde la complejidad del paisaje tiene su efecto más importante. En paisajes complejos con una alta proporción de hábitats no cultivados, naturales y seminaturales los márgenes tienen una mayor riqueza específica y una mayor presencia de



especies perennes y leñosas. La mayor proporción de bosques y matorrales de los paisajes complejos explica la diferencia entre las estrategias de diseminación de la vegetación. En las áreas abiertas, simples, encontramos más especies anemócoras mientras que en las zonas más complejas aumentan las especies zoócoras a causa de la dominancia de bosques y matorrales que pueden ser una fuente de diásporas y que por lo tanto pueden contribuir al mantenimiento de la diversidad de otros niveles tróficos.

### Funciones positivas de la vegetación arvense

- Estabilizan el suelo ya que lo protegen de la erosión evitando que la lluvia impacte directamente.
- Mejoran la estructura y aumentan la actividad biológica del suelo, algunas especies arvenses tienen potentes sistemas radiculares que pueden retener nutrientes y también captarlos de zonas más profundas. Hay incluso leguminosas que pueden captar nitrógeno atmosférico y fijarlo al suelo.
- Crean microclimas favorables para los microorganismos del suelo.
- Pueden ser utilizadas como abono verde, aportando nutrientes y materia orgánica.
- Contienen entomofauna benéfica como por ejemplo abejas, son un refugio de especies que ayudan a regular las plagas
- Constituyen hábitats adecuados de aves, reptiles y micro mamíferos.
- Algunas especies son bioindicadores del estado del suelo ya que su presencia informa de un pH ácido.

Además la flora vegetal tiene un valor estético, cultural e histórico, estos beneficios pero no deben suponer que no se controle su abundancia ya que si bien en comunidades reducidas observa que es positiva, en cantidades muy elevadas puede portar en un deterioro de los cultivos.

### Estrategias a seguir para la conservación de la biodiversidad

- ✔ Necesidad de disminuir la intensificación agrícola a escala de campo y de paisaje.
- ✔ Incentivar prácticas agrícolas poco intensas. Utilizar abonos orgánicos y racionalizar su uso según la carga de nitrógeno y fósforo acumulada en el suelo.
- ✔ Buscar alternativas al uso de herbicidas que permitan mantener comunidades arvenses favorables.
- ✔ Mejorar las técnicas de limpieza de semillas para evitar la entrada de semillas de especies arvenses no deseadas.
- ✔ Sembrar cultivos que proporcionen cobertura para la fauna durante la estación de invierno.
- ✔ Diversificar los cultivos, alternando variedades de cereales.



- ☑ Mejorar el diseño de rotación de los cultivos.
- ☑ Dejar franjas de conservación en los bordes de los campos.
- ☑ Limitar la reducción y simplificación de los márgenes. Respetar y potenciar los márgenes entre campos.
- ☑ Respetar los hábitats naturales y seminaturales. Favorecer la recuperación de los hábitats naturales.

## Proyectos actuales

- **TILMAN-ORG - Reduced tillage and green manures for sustainable cropping systems**

El objetivo de este proyecto es diseñar un sistema de cultivo orgánico sostenible que conste de un uso eficiente de los nutrientes, una mejora del tratamiento de las malas hierbas, un incremento de la biodiversidad y de la reducción de la pisada ecológica. Estos objetivos se deben conseguir adaptando e integrando técnicas agrícolas como reducir el labrado y utilizar abonos verdes en los sistemas agrícolas orgánicos con el fin de mejorar las funciones biológicas del suelo como la circulación de nutrientes, la fijación biológica del nitrógeno, al mismo tiempo que optimizamos los protocolos para el control de las malas hierbas.

- **AGROECOSYSTEMS – Ecología de sistemas agrícolas**

Los objetivos del grupo son el estudio de la biodiversidad y la biogeoquímica de suelos de diversos componentes de los agrosistemas y el estudio de las invasiones biológicas y procesos asociados. Estos objetivos se abordarán a partir de la caracterización de los patrones de biodiversidad y de los cambios en el suelo que tienen lugar en un gradiente de intensificación agrícola y en partir del estudio de las invasiones. Este enfoque interdisciplinario facilitará el desarrollo de indicadores de calidad ambiental de los agrosistemas y permitirá hacer propuestas de gestión que contribuyan a hacer compatible las actividades agrarias con la conservación de los recursos naturales.

- **AGROECO I - Efecto del paisaje y las prácticas agrícolas sobre la biodiversidad vegetal en los agrosistemas herbáceos: implicaciones para la conservación de la biodiversidad**

El objetivo del subproyecto es caracterizar la biodiversidad vegetal de los cultivos en relación al grado de intensificación de paisaje y según el tipo de gestión (ecológica o convencional) y desarrollar métodos por la conservación de la biodiversidad.

- **AGRIECOL - Red Temática de Investigación en Agricultura, Ganadería y Silvicultura Ecológicas**

La Red Temática AGRICOL ha permitido poner en contacto la mayor parte de grupos de investigación que trabajan total o parcialmente en el campo de agricultura, la ganadería y la silvicultura ecológica y a los investigadores con el sector económico y social. Se proponen

pues una serie de actuaciones encaminadas a consolidar esta relación y a aumentar la presencia tanto a nivel nacional como internacional con el objetivo de establecer sinergias con el sector agroalimentario ecológico y con los grupo de investigación más importantes que trabajen en el entorno de la agricultura ecológica, sobretodo de Europa.

- **AGEC – Establiment d'un experiment a llarg termini sobre llaurada reduïda i els adobs verds per a sistemes ecològics sostenibles a la regió mediterrània**

El objetivo general es el establecimiento de un experimento a largo plazo para desarrollar un sistema de producción de los cultivos herbáceos extensivos robusto y sostenible mediante la introducción del labrado reducido combinado con el uso estratégico de abonos verdes en las rotaciones de los cultivos ecológicos, que sea compatible con el mantenimiento y la mejora de la calidad del suelo y los parámetros de productividad de los cultivos. La gestión de las malas hierbas es uno de los principales retos en la introducción del labrado reducido en los sistemas orgánicos, por eso será un objetivo importante el desarrollo de sistemas de gestión de malas hierbas.

- **REDBIO - Reseau de experimentation, dechange et de transfert pour le developpement de l'agriculture biologique en productions vegetales à destination des agriculteurs catalans**

Este proyecto supone la creación de una red transfronteriza de experimentación, de intercambio y de transferencia para el desarrollo de agricultura ecológica en producciones agrícolas que esté al servicio de los técnicos, de los agricultores ecológicos y de los agricultores convencionales.

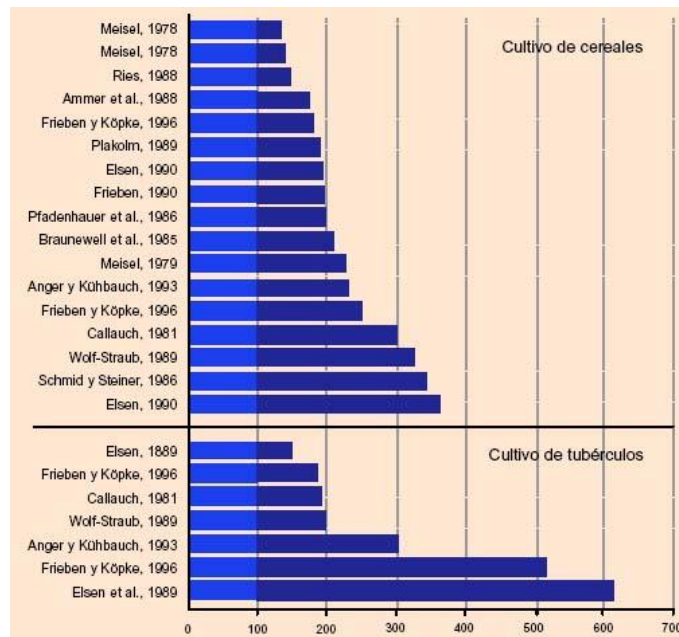
- **AGRIBIOPOL. Intensificació agrícola, biodiversitat i funcionament de la pol·linització a la regió mediterrània. Desenvolupament de mètodes de cultiu respectuosos amb el medi ambient.**

El proyecto tiene como objetivo analizar el efecto de la intensificación agrícola, tanto a escala de parcela como de paisaje, sobre el funcionamiento de la polinización. El objetivo final del proyecto es integrar los nuevos datos generados sobre el funcionamiento de la polinización con los resultados anteriores del grupo de investigación con la finalidad de elaborar propuestas para la gestión de los agrosistemas orientados hacia armonizar la producción de los cultivos, la conservación de la biodiversidad y las funciones y servicios ecosistémicos.

## Estudios parecidos que se han hecho fuera

Se han realizado diversos estudios que comparan la diversidad de flora en cultivos ecológicos y convencionales. En todos los casos, la agricultura ecológica mostró una diversidad de flora más elevada. Diversos análisis comparativos que se han llevado a cabo en Europa demuestran que la diversidad de plantas en terrenos de cultivo ecológico es de un 30 a un 350% más elevada

que en campos convencionales (ver gráfico 1). Además en los márgenes de los campos puede haber el doble de plantas y en el centro la cantidad de especies puede ser hasta 6 veces más grande respecto a los campos convencionales. En Suecia se registraron especies en vías de extinción, en peligro y exóticas en los campos de cultivo ecológico, hecho que demuestra que este tipo de agricultura puede ayudar a mantener la biodiversidad. En Rumania, un estudio de malas hierbas realizado en campos de trigo registró una diversidad mucho más elevada de malas hierbas en los campos de trigo ecológicos. Este último estudio se realizó en el marco de un proyecto de investigación que evaluaba las posibilidades de agricultura orgánica en tres países por los cuales pasa el Danubio.



**Gráfico 1. Estudios comparativos de la cantidad de especies de "malas hierbas" encontradas en cultivos ecológicos y en cultivos convencionales de Europa Central en porcentajes (convencional=100%). Fuente: Friebe 1997, modificado por Köpke 1999**

El hecho de encontrar más diversidad de flora en campos de cultivo ecológicos se debe a la prohibición de utilizar fertilizantes nitrogenados y herbicidas sintéticos. La disponibilidad limitada y el menor uso de nitrógeno, la aplicación de un control mecánico y térmico de la flora arvense, las rotaciones de cultivo más diversas y en general, una diversidad de cultivos más variada, crean condiciones más favorables para muchas especies de plantas silvestres.

También se ha estudiado el papel de la fauna en los diferentes cultivos:

- **Lombrices**

Las lombrices son unos bioindicadores muy apropiados por medir la fertilidad del suelo y se las conoce por su sensibilidad a los plaguicidas sintéticos y a las prácticas agrícolas intensas. Así pues son capaces de indicar la situación estructural, micro climática, nutritiva y tóxica de los suelos. En general, las lombrices pueden acelerar los ciclos de los nutrientes, sus excrementos

mejoran la estructura del suelo y poseen una concentración elevada de nutrientes accesibles para las plantas. La excavación que realizan las lombrices aumenta la aireación, la porosidad y el drenaje del suelo, factores clave en el desarrollo de un buen sistema radicular. Además también juegan un papel importante en el control de plagas y enfermedades. Investigaciones realizadas en Europa y en América del Norte demostraron que los suelos gestionados ecológicamente tienen más cantidad de lombrices y más especies que los terrenos convencionales. La biomasa de las lombrices en el sistema ecológico de un proyecto de Suiza fue de un 30 a un 40% más elevada que en un sistema convencional y la cantidad de ejemplares fue de un 50 a un 80 por ciento más alta. Las especies de lombrices que excavan de forma vertical tienen gran relevancia agroecológica para la filtración de agua, la aireación del suelo y la reducción de la erosión. En 1998, en un cultivo ecológico de Bulgaria, un metro cúbico de suelo tenía 124 lombrices frente a las 21 que solo presentaba el cultivo convencional.

- **Artrópodos**

Entre los artrópodos beneficiosos que viven sobre la superficie de la tierra se pueden mencionar los escarabajos o las arañas. Muchas de estas son importantes predadoras y en los cultivos juegan un papel muy importante en la regulación de muchas especies. En agricultura convencional, los plaguicidas pueden tener un impacto negativo en los artrópodos beneficiosos ya que les afectan o bien directamente, por medio de la contaminación o reducción de sus presas o mediante alteraciones del microhábitat. En varias investigaciones de áreas agrícolas en Suiza se encontró una elevada diversidad y cantidad de artrópodos en parcelas ecológicas y biodinámicas en comparación con las parcelas convencionales. Un estudio comparativo de comunidades de arañas en campos de trigo del Reino Unido, tanto ecológicos como convencionales, demostró que la abundancia y la diversidad de arañas es mayor en los campos ecológicos. Así pues, se llegó a la conclusión que el aumento en los niveles de vegetación arvense afectó de manera considerable a los campos ecológicos.

- **Aves**

Las aves son organismos que reflejan el estado ambiental de la naturaleza y de la estructura del paisaje y son un buen indicador del estado de los terrenos agrícolas. Muchas especies de pájaros se alimentan de insectos por tanto, una presencia abundante de aves puede contribuir a controlar de forma natural las plagas. Las poblaciones de una gran cantidad de especies de pájaros han disminuido a lo largo las últimas décadas en los cultivos de secano de Europa Occidental. Según los censos de la British Trust of Ornithology, las aves han disminuido un 50% en Gran Bretaña (1970-2000). Esta situación está probablemente relacionada con la intensificación de las prácticas agrícolas, con el aumento de pesticidas y fertilizantes sintéticos así como



Fuente: Roy Norris



con la reducción de rastrojos, de abonos orgánicos y de sistemas de rotación que hacen disminuir la flora arvense y la fauna invertebrada que servía de alimento de estas aves granívoras e insectívoras.

## Entrevista con el Dr. Francesc Xavier Sans Serra, profesor del Departamento de Biología Vegetal, responsable del grupo de investigación de ecología de los sistemas agrícolas.

**Anna Escuin:** ¿Cuándo y cómo se creó este grupo de investigación?



**Xavier Sans:** La línea de investigación de análisis de la biodiversidad en los agrosistemas es fruto de una evolución, nosotros siempre habíamos trabajado con análisis de los sistemas agrícolas, ya en mi tesis doctoral (acabada el año 1991) estudié el papel de la gestión agrícola sobre la dinámica de poblaciones de una especie arvense. Desde entonces hemos continuado trabajando en agrosistemas y quizá un punto de inflexión fue hace unos 12 años dónde estructuramos más la investigación en el análisis del papel de la biodiversidad en los agrosistemas, en el análisis del efecto de la intensificación agrícola a diferentes escalas, de paisaje y de parcela o de finca sobre la biodiversidad y también empezamos en trabajar con un modelo comparativo de fincas o

parcelas con gestión ecológica respecto parcelas y fincas con gestión convencional. A lo largo estos años hemos ido incorporando más gente al equipo, al principio se podría decir que estaba casi solo y ahora, estos años, hemos ido creando un grupo dónde hay otros profesores, algunos de ellos aún con una situación interina, que son lectores, y después un grupo de personas contratadas a cargo de proyectos, muchas de ellas son postdoctorales y otras son becarias que tienen becas o bien de la Generalitat o bien del Ministerio y que trabajan con nosotros.

**AE:** ¿Cuándo supiste que et querías dedicar a esto?

**XS:** Desde siempre, yo siempre he trabajado con los sistemas agrícolas, desde que empecé a trabajar aquí en el Departamento de Biología Vegetal, mi tesina en los años 84 y 85 ya iba de esto, la defendí en el 86 y después continué la tesis con estos sistemas y siempre he trabajado sobre esto. Es un tema interesante particularmente porque en los últimos años se ha dado mucha importancia al mantenimiento de la biodiversidad en estos agrosistemas y concretamente porque cada vez tenemos más evidencias que la pérdida de biodiversidad en estos sistemas ha comportado disfunciones importantes, es decir, ha comportado pérdidas de elementos funcionales que han implicado que de alguna manera estos sistemas funcionen mal.

**AE:** ¿Qué es lo que más te gusta de hacer investigación?

**XS:** ¿Que me gusta de hacer investigación? ¡Ay! Me gustan muchas cosas, casi todo. Me gusta mucho plantear cuestiones, tener la capacidad entre todos, porque trabajamos muy en grupo aquí, de intentar frente a una determinada cuestión tener la capacidad de desarrollar una línea de trabajo que vaya encaminada un poco a darle respuesta, la metodología, el cómo, dónde,

cuándo, un poco estos aspectos de cómo lo haremos, esto me motiva mucho. A mi me motiva mucho trabajar con gente joven, me estimula mucho sobre todo porque de alguna manera me aprovecho mucho de ellos, de su entusiasmo, de la capacidad de generar conocimiento, de discutir las cosas y todo esto es una de las cosas que más me gusta, después también me gusta mucho la formación de gente joven, el aspecto formativo asociado a la investigación también me interesa mucho, una cosa de las que más me gustan del trabajo que he hecho estos años es que he formado mucha gente, algunos de ellos se han quedado aquí o aún están aquí y otros están trabajando en diferentes lugares, es decir que de alguna manera formar gente y que después esta gente sea capaz de continuar en este campo y ganarse la vida en este campo para mí también podríamos decir que es un privilegio. Para terminar también me gusta mucho interactuar con gente de otros países, la interacción con otras colegas que trabajan en los mismos temas o en temas complementarios pero que tienen otras realidades sociales y económicas.

**AE: ¿Que te gusta más, dar clases o hacer investigación?**

**XS:** Esto ha ido evolucionando, cuando empecé quizá casi que me gustaba más dar clases que hacer investigación podríamos decir o que me gustaban las dos cosas mucho, después cuando ya llevas muchos años haciendo docencia a veces piensas que hacer las dos cosas a la vez y bien es complicadísimo. Este es uno de los problemas que tenemos aquí, querer hacer docencia y querer hacer investigación y hacerlo todo bien es muy estresante porque tenemos de dedicar una cantidad de horas enorme. Entonces yo te diría que al principio la docencia me gustaba mucho y ahora también me gusta pero me gustaría quizá no hacer tanta, este año que he tenido la suerte de acogerme a un programa de intensificación y he hecho menos me ha ido muy bien no tener aquella presión de tantas horas de clase y he podido disfrutar más la actividad tanto docente como investigadora. Pero la interacción con el alumno me encanta, dar clases y tener la gente concentrada y que se vea la evolución de los alumnos a lo largo del curso me motiva enormemente.

**AE: ¿Cómo es vuestra relación con otros centros de investigación?**

**XS:** Pues buena, tenemos contactos con por ejemplo la Universitat de Lleida, también tenemos buenos contactos con colegas del CSIC de Madrid y después en Europa pues tenemos buena interacción con centros de investigación como por ejemplo Suiza o Italia. Bien, yo también he valorado estos años poder establecer vínculos con otros centros y esto pues lo he conseguido un poco haciendo estadas punta de un mes o dos meses, a veces una poco más largas, dedicándome en la medida que puedo si hay financiación pues me gusta visitar otros centros, conocer lo que hacen, buscar algunos intereses conjuntos y en algunos casos esto nos ha abierto las puertas a veces a establecer esta colaboración un poco más sólida.

**AE: ¿Has ido alguna vez a hacer investigación fuera?**

**XS:** Sí, cuando acabé la tesis doctoral en el año 1991 me fui a Montpellier a un centro muy importante de ecología terrestre que depende del Centro Nacional de Investigación Científica de Francia y estuve casi dos años y justamente la buena interacción que tuvimos con este grupo después ha permitido que otras personas de nuestro equipo hayan hecho estadas allí, después también fui a California a la Universidad de Berkeley y esto también fue interesante

porque me abrió muchas perspectivas sobre modelos de gestión alternativos en el caso de agricultura y particularmente sobre los aspectos relacionados con el papel funcional que tiene la biodiversidad.

**AE: ¿Has escogido tú los componentes del grupo? ¿Cómo buscas que sean?**

**XS:** Es un poco difícil explicar de qué forma escogemos a los colaboradores porque a ver, mucha de la gente que ha hecho la tesis doctoral con nosotros aún son aquí, los hemos cogido porque antes han colaborado con nosotros con becas de colaboración o en algunos casos han hecho el trabajo final de máster y bien, en este caso lo que valoramos mucho es que sean personas comprometidas con la investigación, evidentemente que tengan ciertas aptitudes, que sean personas con afán por aprender, que tengan interés para avanzar, para ampliar sus conocimientos y si esta interacción es positiva y después ellos tienen el currículum suficiente y esta interacción primera ha sido buena y ves que alumno se ha interesado y que tiene compromiso con lo que hace y que le gusta el trabajo entonces nosotros encantados de poderlo incorporar. Hemos incorporado mucha gente, yo globalmente estoy contento porque hemos tenido suerte con la gente que hemos tenido porque toda la gente que ha participado con nosotros yo diría que aparte de ser personas comprometidas y que tienen capacidades es que son buenas personas y quizá esto es lo principal.

**AE: ¿Es difícil dirigir a un grupo?**

**XS:** Bien, la dirección la he ido cambiando porque al principio era una dirección más personal estoy hablando quizá de hace quince o veinte años cuando yo empecé a dirigir tesis doctorales quizá había una dirección más personal, un alumno trabajaba contigo bajo tu dirección y un poco lo hacíamos entre los dos y ahora quizá hago un modelo en que también diriges evidentemente pero el alumno se incorpora al equipo y entonces hay bastantes personas del equipo que participan de su formación.

**AE: ¿Recibís algún tipo de ayuda?**

**XS:** Tenemos unas ayudas de la Generalitat de Catalunya por ser un grupo de investigación emergente, el año pasado conseguimos por primera vez porque antes estábamos integrados en otro grupo de investigación más grande y nos separamos, en el buen sentido de la palabra, y constituimos este grupo. Pero se trata de un financiación mínima, quizá nos tocan siete u ocho mil euros al año o alguna cosa así, no más.

**AE: ¿Cómo crees que se podría mejorar en el campo de la investigación?**

**XS:** !Uf qué pregunta! Esto es muy difícil, uno de los problemas de hacer investigación en la universidad es esta necesidad de combinar la investigación con la docencia ya he dicho antes que es muy difícil hacer las dos cosas bien, particularmente si la investigación requiere invertir mucha energía, muchas horas quiere decir, la docencia también. En este país la investigación podría mejorar mucho si hubiera simplemente más recursos, esto no quiere decir recursos sin que haya ningún control sino establecer programas de investigación correctamente financiados con mecanismos de control con la complejidad y la coherencia que se desee, pero que haya una inversión más alta en investigación porque esto permitiría consolidar estos



equipos de investigación en el contexto universitario. Piensa que nosotros somos unos cuantos trabajando pero imagínate que de aquí a 2 o 3 años alguna de estas personas que trabajen que tienen contractes temporales se van de aquí, que se vayan 2 o 3 o que por ejemplo no tengamos recursos para postdocs, el grupo de investigación empezará a disminuir sus capacidades y esto es muy peligroso porque es muy difícil construir pero es muy fácil destruir. Volver a construir es muy complejo, es muy laborioso construir una cosa en cambio si no tenemos recursos suficientes la podemos de alguna manera desmontar en poco tiempo y después se necesita mucha energía para volver a actuar.

**AE: ¿Crees que tu trabajo está bien valorado?**

**XS:** Yo pienso que sí, yo me siento bien valorado por el entorno dónde trabajo o bien en la facultad o con colegas de otros lugares yo me siento bien valorado. ¿Si la sociedad lo valora? probablemente deberíamos conseguir que se nos valorase más fuera de los entornos quizá más científicos y técnicos. Deberíamos hacer alguna cosa para que se nos valorase más yo creo que en los últimos años se ha avanzado en este campo, la dimensión de trabajo que hacemos económicamente podría estar más valorada pero este es un tema que ahora con la situación económica que está el país hablar de esto es un poco complicado pero son aspectos que un país grande, un país que quiera tener un sistema de investigación y de universidades coherente y sólido estas cosas las debería tener en cuenta.

**AE: ¿Si no fuera aquí, dónde crees que estarías?**

**XS:** No lo sé a ver, probablemente el que yo esté aquí es fruto de una casualidad, porque en aquella época en que finalicé la carrera que debía ser el año 84 dedicarte a la investigación era complicado, tan complicado como ahora, trabajabas por amor al arte, 2 años en mi caso, después conseguir una beca y después conseguir que te quedases aquí. Yo tuve no sé si la suerte o la desgracia de quedarme en el mismo lugar dónde realicé mi formación porque estudié biología aquí e hice la tesis en el mismo departamento, es decir podríamos decir que soy un producto de la endogamia pero también he intentado romper esta idea intentando periódicamente viajar a otros centros. No sé, había tenido alguna oferta para ir a alguna otra universidad pero al final decidí quedar-me aquí, no lo sé, quizá estaría trabajando en una otra universidad del estado español porque hubo la posibilidad y finalmente no fui.

## Entrevista a Roser Rotchés, becaria predoctoral

**Anna Escuin: ¿Que esperabas cuando empezaste la carrera?**

**Roser Rotchés:** Yo hice biología más que nada porque me gustaba la carrera, el que se enseñaba, no pensaba en qué salidas podría tener ni mucho menos, supongo que como la mayoría, para aprender una cosa que a mí me gustaba.

**AE: ¿Cómo es que decidiste hacer un doctorado?**

**RR:** Supongo que es hacia dónde te encarrila la Facultad, es como funciona aquí, hice Biología aquí, después también hice el máster de biodiversidad especializado en plantas aquí y el trabajo de final de máster ya lo hice con Xavier sobre un banco de semillas de Suiza. Yo también estaba muy interesada en la investigación, en este mundo, de hecho ya colaboré en un Departamento y poco a poco me fui animando a hacer el doctorado y ahora llevo 2 años y en teoría me queda un año y un poco más pero supongo que aún estaré más tiempo.

**AE: ¿Cuántas horas le dedicas al día?**

**RR:** Yo tengo una beca que es a tiempo completo, o sea que no puedo tener ningún otro trabajo fuera, no puedo cobrar de otro lugar más que no sea esto y por tanto le dedico muchas horas, el contrato de la beca es de ocho horas. En realidad pero le dedico muchas más sobretodo los días que realizamos trabajo de campo pues pasamos todo el día fuera, nos levantamos temprano y volvemos tarde. La beca no llega a los 1000 euros al mes.

**AE: ¿Has ido o tienes pensado irte a estudiar o a trabajar fuera?**

**RR:** Mientras hice la carrera no fui de Erasmus, sin embargo hace relativamente poco tiempo hice una colaboración durante siete meses en Canadá, dentro del mismo doctorado puedes ir haciendo estadas en diferentes centros. Cuando termine supongo que en realidad lo que piensas y lo que se enseña, con la crisis y los recortes es que si te quieres dedicar al mundo de la investigación has de irte fuera, quizá podría hacer un postdoc fuera, 1 año o 2 años, ahora, ir a vivir fuera de forma definitiva de momento no me lo planteo.

**AE: ¿Que te gusta más, hacer salidas de campo o el análisis de datos posterior?**

**RR:** Me gusta mucho hacer el doctorado porque puedes combinar, al menos en la rama que yo hago, que es sobre ecología de las plantas, me gusta porque puedes combinar la parte de salidas de campo, que pringas mucho, pero que es muy bonita con la parte de analizar los datos recogidos en estas salidas de campo y también me gusta porque una vez analizados los resultados de los datos obtenidos comprobar a que conclusiones se puede llegar, es todo un proceso que me gusta. Se puede combinar, unos días de ordenador y unos días de campo. Todo es organizarse.

**AE: ¿Cómo llevas trabajar en grupo?**

**RR:** Es muy interesante trabajar en grupo sobretodo porque te ayudas , en el grupo del que formo parte hay personas muy diversas, des de gente que hace muchos años que ya es doctora o tu director, también hay algún postdoc y hay gente que está empezando y así te ayudas un poco, te das apoyo.

**AE: ¿Cómo valoras la experiencia hasta ahora?**

**RR:** Es duro, pero es positivo. Estoy aprendiendo muchas cosas muy diferentes porque no se trata de una carrera, una clase que te enseñan lo que toca saber y ya está, sino que aprendes más el proceso, como hacer un muestreo, un vez tienes el muestreo hecho como coger y analizar estos datos para llegar a alguna conclusión. Aprendes esto, de hecho estoy aprendiendo aún esto.

**AE: ¿Que te dice la gente cuando les explicas lo que haces?**

**RR:**A veces es complicado, hay mucha gente que ya no sabe ni que quiere decir hacer un doctorado, es un: ¿trabajas, estudias? y es... bien, trabajo, tengo un sueldo pero a la vez también estoy estudiando porque vas aprendiendo, estás matriculada en la universidad, constas como estudiante. Hay gente que no acaba de entender esto de ir a mirar plantas en el campo que dice: ¿exactamente para qué sirve? ¿Pero que, curarás un cáncer? Pero se lo explicas más o menos y te miran como diciendo eres un poco *fri ki* ,pero a mí me gusta.

**AE: ¿Qué crees que estarás haciendo dentro de 10 años?**

**RR:** No lo sé, me gustaría mucho encontrar algún trabajo relacionado con esto. No obstante, te diría que no me gustaría ser una investigadora principal ahora mismo porque es mover papeles, pedir proyectos y pedir dinero. Me gustaría hacer lo que estoy haciendo ahora que es entre un técnico y un investigador, que haces la parte de laboratorio, de campo, de leer artículos, de aprender y de poder escribir artículos. Me gustaría encontrar esto pero aquí o no existe o puedes encontrar un grupo que lo tengan muy bien estructurado pero que no tengan dinero y más si es un centro público. Si no yo siempre había dicho que no, pero siempre queda la educación, bien, ¡antes nos quedaba! ahora ya no lo sé. No lo tengo todo claro, a pesar de todo, si pudiera trabajar en el mundo de la investigación, me gustaría.