XXII Jornadas Técnicas de Apicultura

Lanjarón, Octubre 2017

POLINIZACIÓN CON ABEJAS Y ABEJORROS

Manuela Sánchez Fernández
Lda. Ciencias Ambientales
Biotecnología agraria y Entomología aplicada

Índice

1. Importancia polinización
2. Proceso de polinización
3. Problemáticas
4. Recomendaciones técnicas
5. Claves para una correcta polinización
6. Conclusiones

Abejorro en flor de tomate. Imagen: Agrobío

IMPORTANCIA DE LA POLINIZACIÓN

¿Qué importancia tiene la polinización?

El **75% de las especies cultivadas** se benefician de la polinización animal, siendo muy importante la **polinización entomófila**.

Flor de berenjena. Imagen: Manuela Sánchez

En particular, Almería y Granada...

Los cultivos con **alto factor de dependencia de los vectores de polinización.**

Excepciones: judía, pimiento y pepino.

La polinización influye en la **calidad y cantidad de los frutos.**

Floración y fructificación pepino holandés. Imagen: Manuela Sánchez

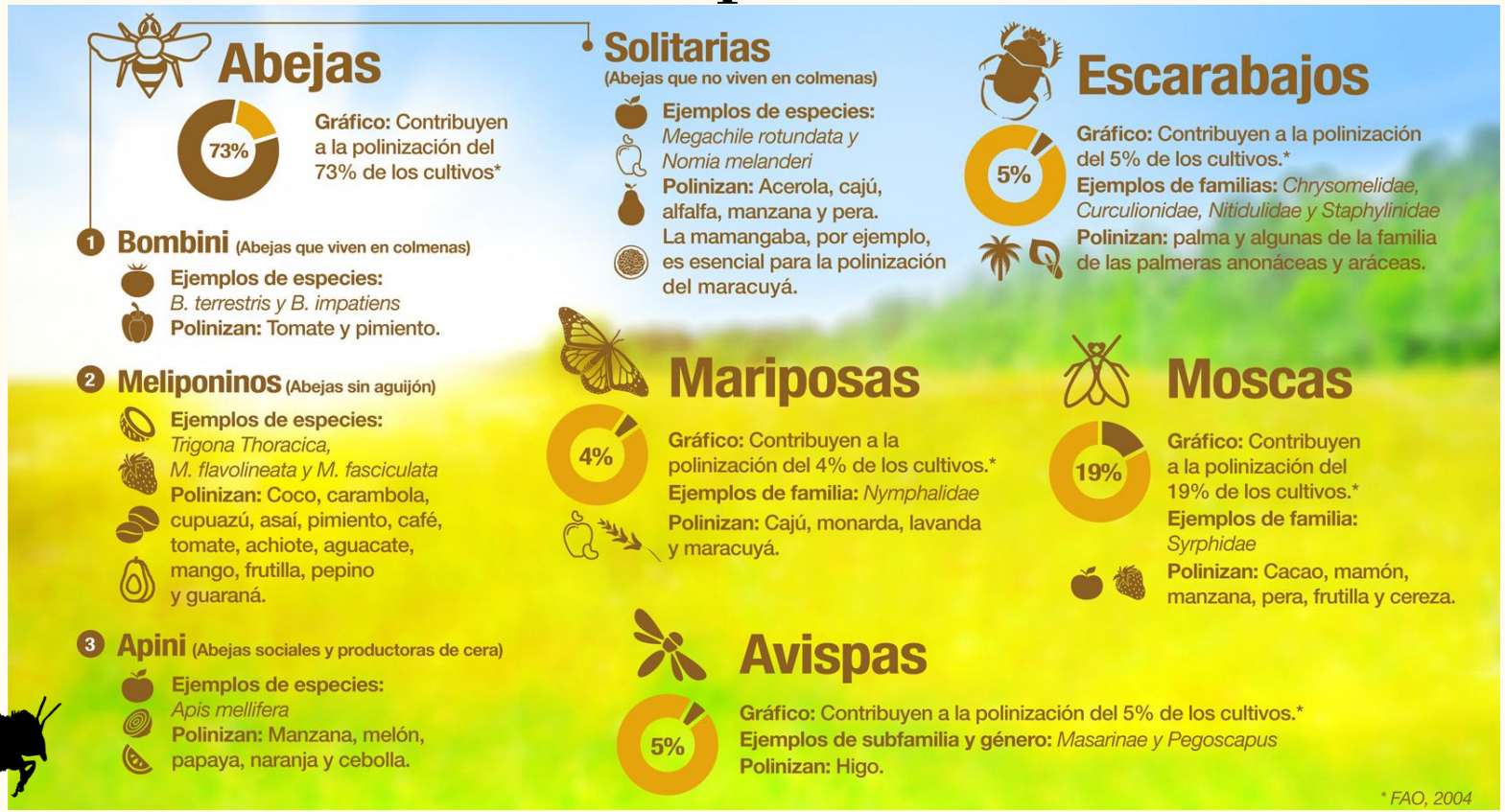
PROCESO DE POLINIZACIÓN

Polinización eficiente

Factores de los que depende:

- Condiciones climatológicas
- Fertilización
- Riego eficiente
- Fisiología vegetal (floración y fructificación)
- Variedad de la planta
- Actividad del polinizador

Insectos polinizadores



Fuente: Syngenta

¿Cómo ejecuta el abejorro el proceso?

Polinización con abejorro. Fuente: HomoAgrícola

PROBLEMÁTICA EN LA POLINIZACIÓN

Posibles problemas durante la polinización

- Déficit de polinización de los cultivares
- Influencia del polen
- Influencia del tipo de cubierta plástica
- Inclemencias del tiempo
- Presencia de materias químicas incompatibles
- Número adecuado de abejas/abejorros por flor

1. Déficit de polinización

Desvinculación del ecosistema de las plantas cultivadas: se producen **déficits de polinización**, y por lo tanto **disminución del rendimiento productivo y de la calidad del fruto**.

En invernaderos: **barreras físicas**.

2. Influencia del polen

- Cantidad de polen: condiciones ambientales y estado de desarrollo de la planta.
- Polinizador: movilidad y frecuencia de visitas a las flores.
- Fertilidad: viabilidad del polen.
- Fecundación de los óvulos en el gineceo: cantidad de semillas y desarrollo del fruto.

3. Influencia del tipo de cubierta plástica

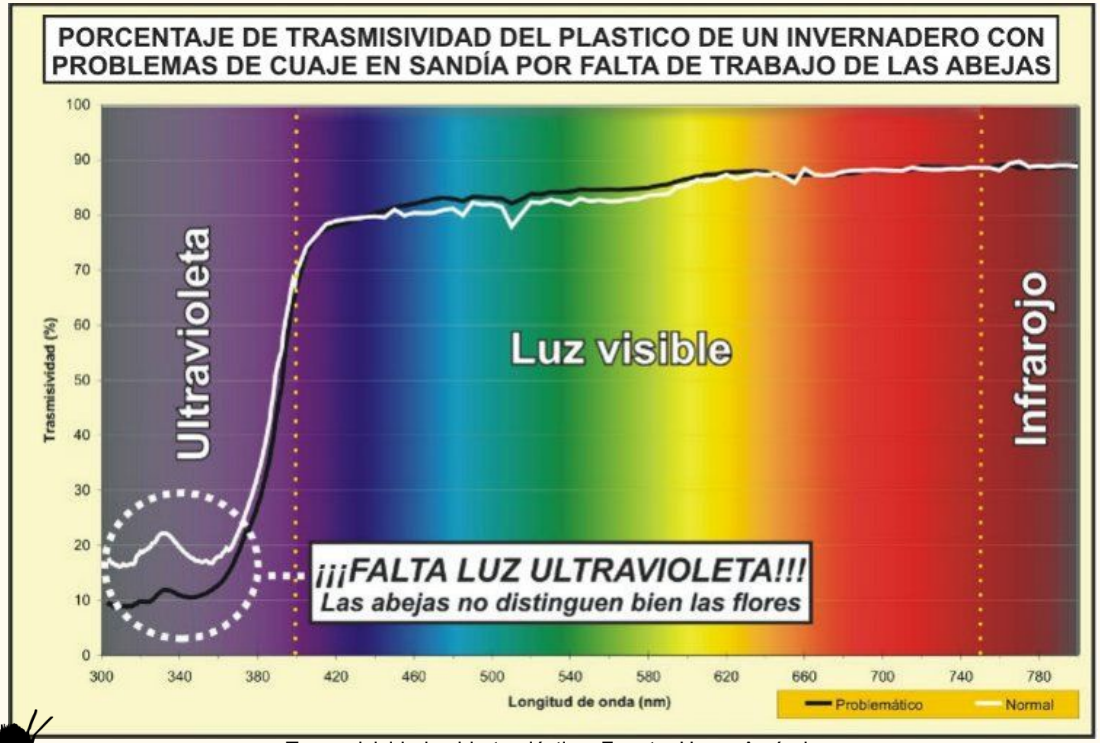
Materiales:

- Vidrio impreso o catedral.
- Plásticos rígidos: polimetacrilato de metilo (PMM), policarbonato (PC), poliéster con fibra de vidrio, policloruro de vinilo (PVC).
- Plásticos flexibles: policloruro de vinilo (PVC), polietileno de baja densidad (PE), etileno vinilo de acetato (EVA), policloruro de vinilo (PVC) y materiales coextruidos.

Presencia de aditivos y sus efectos

- Antioxidantes: protección durante la fabricación del film.
- Deslizantes y antibloqueo: evitan que el film se pegue.
- Antigoteo: evitan la formación de gotas en la cubierta
- Térmicos: evitan la pérdida de temperatura durante la noche.
- **Absorbedores y estabilizantes UV: antiplagas, fluorescencia, antitermicidad.**

Tramitancia y Radiaciones



Transmisividad cubierta plástica. Fuente: Homo Agrícola

Flor UV. Fuente: Tomás Cabello

3. Inclemencias del tiempo

¿De qué depende la actividad de los polinizadores?

- Temperatura ambiental
- Cantidad de radiación solar
- Viento
- Humedad relativa

4. Presencia de residuos materias químicos

RESEARCH

NEONICOTINOIDS

A worldwide survey of neonicotinoids in honey

E. A. D. Mitchell,[1,2*] B. Mulhauser,[2] M. Mulot,[1†] A. Mutabazi,[3‡] G. Glauser,[2] A. Aebi[1,4]

Growing evidence for global pollinator decline is causing concern for biodiversity conservation and ecosystem services maintenance. Neonicotinoid pesticides have been identified or suspected as a key factor responsible for this dec
exposure of pollinators to neonicotinoids by analyzing 198 hor

least frequent in South America and Oceania (table S4 and Fig. 1). Frequency of occurrence was highest for imidacloprid (51% of samples) and lowest for clothianidin (16%). Maximum and average concentrations among positive samples were highest for acetamiprid and thiacloprid (table S5).

The frequency of occurrence of individual neonicotinoid in honey samples and their relative contribution to the overall neonicotinoid concentration varied among the regions (Fig. 1). Imidacloprid dominated overall concentrations

SHARE

REPORT

Country-specific effects of neonicotinoid pesticides on honey bees and wild bees

B. A. Woodcock[1,*], J. M. Bullock[1], R. F. Shore[2], M. S. Heard[1], M. G. Pereira[2], J. Redhead[1], L. Ridding[1], H. Dean[1], D. Sleep[2], ...

+ See all authors and affiliations

Science 30 Jun 2017:
Vol. 356, Issue 6345, pp. 1393-1395
DOI: 10.1126/science.aaa1190

Peer Reviewed
← see details

Article | Figures & Data | Info & Metrics | eLetters | PDF

≡ EL PAÍS — Materia

ABEJAS ›

Hasta 30 pesticidas en el polen de las abejas

La mitad de los tóxicos procede de los jardines caseros y entornos urbanos, y no de la agricultura

MIGUEL ÁNGEL CRIADO

1 JUN 2016 - 10:06 CEST

ABEJAS ›

¿Qué está ocurriendo con las abejas?

Los datos sobre la crisis de los insectos polinizadores son inconsisten
expertos europeos en una cumbre organizada en Bruselas

MANUEL ANSEDE

Bruselas - 27 JUN 2017 - 15:57 CEST

≡ EL PAÍS — Materia

Las abejas silvestres también sufren los efectos de los modernos plaguicidas

A medida que se extendían los neonicotinoides se ha producido un declive de los polinizadores

MIGUEL ÁNGEL CRIADO

16 AGO 2016 - 17:36 CEST

¿Cómo lo solucionamos?

Informe Greenpeace: imidaclorpid, tiametoxam, clotianidina, fipronil*, clorpirifos, cipermetrin y deltametrin.

Es una parte mínima del número de materias activas empleadas en horticultura/fruticultura.

Abeja en vuelo en invernadero. Fuente: Fundación Cajamar

¿Qué se debería plantear?

- Necesidad del **estudio de los efectos de fitosanitarios** sobre las abejas antes de que un producto llegue a fase comercial.

- Necesidad de **publicación, formación e información a técnicos, agricultores y apicultores** sobre los efectos nocivos del uso de fitosanitarios sobre la fauna polinizadora.

6. Número adecuado de abejas/abejorros por flor

- Seguir **recomendaciones técnicas** para determinar **momento de introducir las colmenas y en qué cantidad.**
- Llevar un **seguimiento de la actividad de los polinizadores.**

Marcas actividad abejas. Fuente: Manuela Sánchez

Flor de tomate polinizada. Fuente: Fundación Cajamar

RECOMENDACIONES TÉCNICAS

Importancia de conocer las especies a polinizar

Especie	Tipo de flor	Néctar	Dehiscencia de antera	Rasgos especiales
Tomate	Hermafrodita (solitaria o en racimo)	Ausente	Poricida	Necesidad vibración anteras
Pimiento	Hermafrodita	Presente	Longitudinal	Néctar varía según cultivar y época del cultivo
Berenjena	Andromonoica	Ausente	Poricida	Necesidad vibración anteras
Melón	Andromonoica o Monoica	Presente	Longitudinal	Alto nº visitas en flor para fruto de calidad
Sandía	Monoica	Presente	Longitudinal	Alto nº visitas en flor para fruto de calidad
Calabacín	Monoica	Presente	Longitudinal	Antesis floral breve (6 h)
Pepino	Monoica	Presente	Longitudinal	Cultivares con partenocarpia
Judía Verde	Hermafrodita	Presente	Longitudinal	Presentación secundaria del polen

Biología floral en hortícolas. Fuente: Guerra-Sanz *et al*.

Importancia de conocer las especies polinizadoras

- **Colmenas abejorros:**
  - 350-400 individuos/colmena
  - 6-8 semanas esperanza de vida
  - Dosis: depende del cultivo
- **Colmenas abejas:**
  - 1000 individuos/colmena (mín)
  - Esperanza de vida: sustitución abeja reina 1-2 años
  - Dosis: depende del cultivo
- **Caja moscas polinizadoras:**
  - 1000 pupas/caja
  - 2-3 semanas esperanza de vida
  - Dosis: 10-20 ind/m2

Polinización en tomate

Es necesario hacer vibrar la flor para que caiga el polen. Los abejorros son ideales para este cultivo debido a su tamaño y potentes músculos del vuelo.

Los abejorros se cuelgan de la flor, cogiéndola con sus mandíbulas y haciéndola vibrar, lo cual produce el zumbido característico.

La flor **no contiene néctar. Es necesario colocar colmenas provistas de azúcar y agua.**

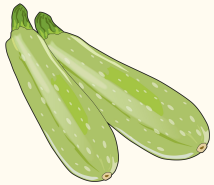
Flores de tomate polinizada. Fuente: Elisabet Sánchez

Polinización en tomate

Atención: Alta presión del polinizador sobre la flor deteriora su fondo y pueden aparecer manchas en el fruto.

Número óptimo de colmenas de abejorros en función de la variedad:

- Tomates **tipo daniela o ensalada: una colmena** por cada **2.000 m^2**.
- Tomate **cherry: una colmena** por cada **1.500 m^2**.



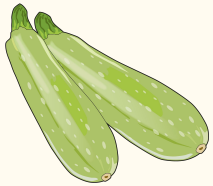
Polinización en calabacín

La polinización natural está **menos extendida**.

Pero, *¿es viable?*

Se pueden **sustituir los tratamientos químicos** por **polinizadores naturales** combinados con **inductores del cuaje** sin ANA+ANAMida.

Abeja polinizando calabacín. Fuente: Indapol



Polinización en calabacín

El grano de polen es **muy grande y poco pegajoso**, por lo que el abejorro es la mejor opción.

El abejorro no logra transportar demasiado polen: **añadir alimento a la colmena** para permitir su desarrollo natural.

Colocar **una colmena** de abejorros por una superficie de **1.000 m²**.

Abejorro polinizando flor de calabacín. Fuente: Fundación Cajamar

Polinización en berenjena

No producen néctar: colocar colmenas con reserva de agua con azúcar.

Las colmenas de **abejorros** son más efectivas.

Aparecen marcas de las **mordeduras del abejorro** en la flor.

Colocar **una colmena** de abejorros por cada **2.000 m^2**.

Superior: Abeja en flor de berenjena. Fuente: AgroTecnología Tropical; Inferior: Abejorro en flor de berenjena. Fuente: Cultivo bajo plástico de Almería

Polinización en pimiento

Frutos **más consistentes** y con **mejor formación del casco**.

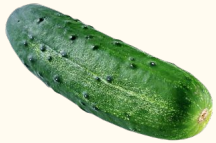
Actividad polinizadora: polen sobre el estigma indica polinización efectiva.

Flor con **néctar y polen**.

Se recomienda uso de abejorros, aunque sería viable el uso de abejas.

Colocar **una colmena** de abejorros por cada **1.500 m^2**.

Flor pimiento. Fuente: Manuela Sánchez



Polinización en pepino

Existen variedades no partenocárpicos, como los “pepinillos”, que requieren polinización.

Abejorro en flor de pepino. Fuente: Grigorii Pisotsckii

Se recomienda tanto el uso de **abejas o abejorros**.

Colocar

- **una colmena** de **abejorros** por cada **1.500 m^2**
- **una colmena** de **abejas** por cada **2.000 m^2**

Polinización en melón y sandía

Introducir colmenas **transcurridas unas 6-8 semanas después del trasplante** (dependiendo del cultivo y variedad).

La polinización se lleva a cabo **durante aproximadamente 2 semanas.**

Durante este tiempo, si hay abejas **no olvidar.... ¡el agua!**

Para abejorros: colmenas con **reserva de agua con azúcar.**

Bebedero para abejas. Fuente: abqbeeks.org

Polinización en melón y sandía

Pero, ¿abejas o abejorros en melón/sandía?

Abejorros: no cuentan con un sistema de comunicación entre individuos y **saldrán a buscar polen aún habiendo malas condiciones**, mala calidad de polen o bastante distancia al mismo.

Abejas: son demasiadas flores que polinizar en un corto periodo de tiempo y **las abejas lo hacen**.

Abeja polinizando melón. Fuente: Manuela Sánchez

Polinización en melón y sandía

Se recomienda utilizar ambos tipos de polinizadores

Colocar los diferentes polinizadores **lo más alejados posible**

Abejas: colocar **1 colmena** por cada **2.000 m^2**. En **melón categoría**, se suele utilizar un **número de colmenas de abejas mayor** (1 por cada 1.500 m^2)

Uso de **feromona larval** en **sandía triploide**.

Abejorros: colocar **una colmena** por cada **1.000m^2.**

CLAVES PARA UNA CORRECTA POLINIZACIÓN

¿Qué hacemos para solucionar los problemas que hemos estado planteando?

Lo principal: entender que hay ocasiones en las que **no hay solución** y se pierde un alto porcentaje de floración/cuajado.

Sin embargo...

Hay que **PREVENIR y EVITAR** que surjan ciertas situaciones, como las que os muestro a continuación:

Estado de la cubierta plástica

Abejas intentando salir del invernadero. Fuente: Fundación Cajamar

Apertura de juntas. Fuente: Homo Agrícola

Condiciones ambientales

Temperatura óptima: entre 15 y 25ºC.

Actividad mayor desde **media mañana hasta la tarde**, aunque depende del tipo de floración de las plantas.

Existen **colmenas adaptadas de abejorros** para verano, invierno e incluso tipo de cultivo.

Colmena especial melón/sandía. Fuente: Koppert

Condiciones ambientales

Los abejorros son capaces de visitar **el doble de flores por minuto** que las abejas y cuentan con mayor capacidad de transporte de polen.

Días nublados: las abejas **no trabajan**. Los abejorros continúan buscando alimento para sus larvas, aunque su actividad **baja considerablemente**.

Vientos de levante: cerrar inmediatamente bandas y ventanas.

¿Qué sucede con las colmenas de abejorros en invierno?

Las bajas de temperatura casi no afecta al nido, pero sí a la cantidad y calidad del polen de las plantas.

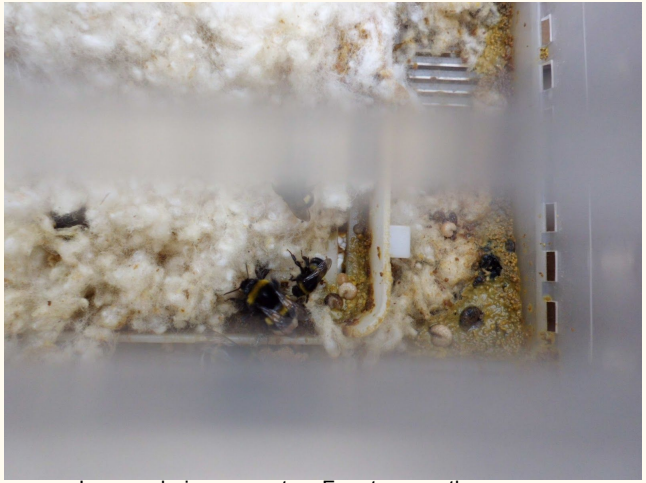
La colmena detecta **la falta de polen** y **desecha toda cría que no pueda ser alimentada**, llegando incluso a no dejar ninguna viva por la falta total de polen en las flores. **Sin crías no hay que buscar alimento.**

¿Qué sucede con las colmenas de abejorros en invierno?

- Comprobar cantidad de polen en flor
- Comprobar mortalidad en la colmena: se observan larvas muertas en las esquinas

En estos casos, se debe **aportar polen al nido** (1 cucharadita aproximadamente) para estimular la producción de larvas.

Colocar la colmena **orientada a la radiación solar**.



Larvas abejorro muertas. Fuente: morethanagrower

¿Qué sucede con las colmenas de abejorros en verano?

Abeja refrigerando la colmena. Fuente: mielarlanza

Las altas temperaturas afectan a la vida del nido: **las larvas se mueren.**

¿Cómo lo solucionamos?

Colocar la colmena en un lugar **cercano al suelo**, con **ventilación** y **evitando la radiación solar directa.**

Pero, ¿qué hacemos con las hormigas?

más vale maña...

Colmena evitando hormigas. Fuente: Koppert España

Colmena evitando hormigas. Fuente: Junta de Andalucía

más vale maña...

Colocación correcta de colmenas de abejorros. Fuente: morethanagrower

Colocación correcta de colmenas de abejorros. Fuente: Namlebee

Colocación de colmenas

Colocación correcta de colmenas de abejas en el invernadero. Fuente: Indapol

Colocación colmenas abejorros. Fuente: Elisabet Sánchez

Primeras horas tras la colocación

- Se recomienda **cerrar las ventanas y bandas** antes de abrir las colmenas por primera vez
- Abejorros: Esperar **1 o 2 horas** tras la colocación
- Abejas: Colocación **por la noche** y apertura de puertas

Cuidado con los tratamientos fitosanitarios

- **No aplicar productos fitosanitarios** incompatibles con abejas/abejorros
- Si se aplican, respetar **plazos de seguridad**
- Se recomienda el uso de **productos residuo 0**

Combinación de insectos polinizadores

Colmena abejorros. Fuente: ControlBio

Colmena abejas. Fuente: Colmenas Indapol

Caja de moscas polinizadorass. Fuente: PolyFly

OPORTUNIDADES EN EL CAMPO

CONCLUSIONES

En resumidas cuentas se trata de ver...

- Necesidad del **uso de insectos polinizadores**
- Necesidad de **conocimiento sobre el medio** donde se desarrolla la actividad polinizadora
- Posibilidad de **compatibilizar diferentes polinizadores** en un mismo cultivo
- **Oportunidad de negocio** a demanda del consumidor

¿ALGUNA PREGUNTA?

Manuela Sánchez Fernández

Lda. Ciencias Ambientales
Máster Producción Vegetal
Biotecnología agraria y Entomología aplicada

+34 610 810 809

sanchezfernandezmanuela87@gmail.com

www.linkedin.com/in/manuelasanchezfernandez