



## Experimento en una cantera de Lafarge para fomento de la biodiversidad: aves granívoras e insectos polinizadores

**Autor:** Beltrán Ceballos

**Institución:** Plegadis

**Otros autores:** Javier de la Fuente (Universidad de Castilla-La Mancha); Santiago Sardinero (Universidad de Castilla-La Mancha); Federico Fernández (Universidad de Castilla-La Mancha); M<sup>a</sup> del Carmen Garro (Universidad de Castilla-La Mancha); Ferrnando Pua (LAFARGE); Pilar Gegúndez (LAFARGE)

## Resumen

Las aves y abejas son grupos faunísticos que preocupan mucho a los expertos en medio ambiente y colectivos ecologistas. De hecho existen muchas voces de alarma en el centro de Europa, en países como Alemania y Francia, en los cuales se ha detectado un claro declive de las poblaciones de Fringílidos y de algunos Aláudidos, en concreto, de especies hasta ahora tan comunes como el Pinzón, el Lúgano, el Verderón, el Jilguero, o las Alondras.

Por otro lado la llegada de la varroasis desde el continente asiático, y la utilización de pesticidas y herbicidas ha provocado un clarísimo descenso en las poblaciones de polinizadores, sucesos que resulta dramático no solo para nuestros ecosistemas y asociaciones vegetales, también tiene una injerencia directa por su interacción con la actividad humana, y en concreto su importancia para el éxito de los cultivos.

Este proyecto de investigación aplicada se encuadra en los acuerdos de LAFARGE con WWF Internacional para fomento de la Biodiversidad en los procesos de restauración de las canteras. Se ha realizado en colaboración de la empresa conservacionista Plegadis y el equipo investigador del Área de Botánica de la Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM).

Los objetivos perseguidos han sido:

1. Mejorar directamente las condiciones del hábitat mediante una mayor disponibilidad trófica de dos grupos faunísticos de especial importancia en la potenciación de la biodiversidad: (i) Fringílidos, que funcionan como bioindicadores de la calidad del medio en el que se encuentran y que contribuyen a la dispersión de las semillas de las plantas y por ello, a la variabilidad genética de las poblaciones vegetales; (ii) Insectos polinizadores, como las abejas, abejorros y avispa, que suponen en climas templados del 70-95% de visitas efectivas de insectos a las flores; Dípteros: Moscas y mosquitos; Lepidópteros: Mariposas y polillas nocturnas; Coleópteros: Escarabajos, gorgojos, mariquitas, etc.
2. Luchar contra la pérdida biodiversidad genética y la pérdida de la riqueza edáfica, identificando las distintas poblaciones con mayor éxito de colonización, distribución y más adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas de la zona. La intención es conseguir un cruzamiento efectivo entre estas poblaciones y evitar el aislamiento, mezclando en las siembras planteadas semillas recolectadas en zonas apropiadas.
3. Educación ambiental y concienciación para ayudar a conocer las especies de fringílidos y polinizadores de su zona, y a reconocer el importante papel que estas especies tienen en el desarrollo y salud de sus ecosistemas.

**Palabras clave:** polinizadores, restauración canteras, fringílidos, biodiversidad genética, educación ambiental

La concesión minera de Yepes-Ciruelos que Lafarge Cementos explota en la actualidad se ubica en la zona noreste de la provincia de Toledo, ocupando parte de la formación geológica denominada Mesa de Ocaña, en los municipios de Yepes y Ciruelos.

Esta explotación se caracteriza por tener un sistema extractivo de transferencia (avance del frente sincrónico a las actuaciones de restauración) que permite que haya grandes extensiones de terreno restaurado donde poder promover Planes de Acción de Biodiversidad. Con ello, se marcan las pautas para incorporar, a este nuevo espacio natural, los terrenos de actual uso agrícola, nuevos valores naturales una vez se hayan extraído los recursos mineros.

Los terrenos en los que se asienta la cantera eran originalmente terrenos agrícolas, campos de cereal y olivar. Tras varias reuniones con miembros de WWF España nos propusimos diseñar un sistema de ribazos o bordes en las áreas restauradas de la cantera en las que fringílicos e insectos polinizadores encontraran nichos ecológicos atractivos y, además, diseñar un modelo y tratar que éste fuera exportable a zonas de uso extensivo cerealista.

Lafarge Cementos está desarrollando un Plan de Acción para el Fomento de Biodiversidad con expertos botánicos de la Universidad de Castilla-La Mancha. Este plan fue complementado con actuaciones en fauna en base al convenio en su día firmado entre Lafarge y WWF Partnership, *Application for local initiatives funding*. Para ello, se plantearon una serie de nuevos objetivos y líneas de actuación:

**OBJETIVO 1: MEJORAR DIRECTAMENTE LAS CONDICIONES DEL HÁBITAT** mediante una mayor disponibilidad trófica de **DOS GRUPOS FAUNÍSTICOS** de especial importancia en la potenciación de la biodiversidad:

**Fringílicos:** Las aves son bioindicadores de la calidad del medio en el que se encuentran, ya que son sensibles a las condiciones ambientales. Un papel fundamental que juegan las aves en los ecosistemas es en el control de plagas, pues cumplen una importante función sanitaria al limpiar la zona de desechos orgánicos, contribuyendo así, al cuidado de la salud ambiental. Las especies granívoras contribuyen además a la dispersión de las semillas de las plantas y por ello, a la variabilidad genética de las poblaciones vegetales.

Con estas actuaciones se apoya a especies de avifauna como jilgueros, pinzones, verderones, verdecillos, pardillos, lúganos, trigueros, escribanos y algunos aláudidos que nos visitan en épocas donde los recursos alimenticios son más escasos.

□ **Insectos polinizadores:** Los agentes polinizadores son muy variados, destacando en orden de importancia: viento, insectos, aves, agua y murciélagos. Sin embargo, los insectos sociales tienen gran importancia en la polinización. Dentro de la polinización entomófila, la abeja es el insecto más eficiente y manejable, debido a que es el principal transportador de polen.



**Imagen 1:** Trampa Malaise para la captura de insectos.

Se trata del grupo faunístico responsable de la polinización de casi el 99% de las especies vegetales, entre los que encontramos las familias de:

Hymenópteros: Abejas, abejorros y avispas (suponen en climas templados del 70-95% de visitas efectivas de insectos a las flores).

- Dípteros: Moscas y mosquitos.
- Lepidópteros: Mariposas y polillas nocturnas.
- Coleópteros: Escarabajos, gorgojos, mariquitas, etc.

La importancia del fomento de estas poblaciones, radica en que, ambos grupos están sufriendo un declive poblacional debido a:

- a. Cambio climático: este constatado efecto provoca que las variaciones climáticas modifiquen las características condiciones de los hábitats y ecosistemas y que las especies de fauna hayan de desplazarse de sus zonas de distribución naturales.
- b. Abandono de los usos tradicionales, los cuales fomentaban la creación de ecotonos y aportaban heterogeneidad a los hábitats. Además, dichos cultivos son interesantes tanto para la existencia de vegetación herbácea autóctona, como para servir de cobijo y zonas de reproducción de muchas especies de fauna. Destaca entre los usos tradicionales la actividad agrícola tradicional, menos mecanizada y con una menor necesidad de productos químicos, como plaguicidas y herbicidas, los cuales desembocaban en una serie de agro-ecosistemas que llevaban asociadas unas condiciones idóneas para muchas especies faunísticas.

**OBJETIVO 2: LUCRAR CONTRA LA PÉRDIDA BIODIVERSIDAD GENÉTICA Y LA PÉRDIDA DE LA RIQUEZA EDÁFICA:** Identificación las distintas poblaciones con mayor éxito de colonización, distribución y más adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas de la zona, la intención es conseguir un cruzamiento efectivo entre estas poblaciones y evitar el aislamiento, mezclando en las siembras planteada semillas recolectadas en zonas distintas. Por otro lado, se han utilizando especies de la familia Fabaceae, ya que actúan como excelentes fijadoras de nutrientes en el sustrato (especialmente nitrógeno) consiguiendo con ello evitar el empobrecimiento gradual de los suelos desnudos por lixiviación de estos nutrientes.

**OBJETIVO 3: EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CONCIENCIACIÓN, MEDIANTE LA FORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL EN EL PROYECTO:** El proyecto se ha diseñado con una clara vocación de formación y concienciación social, en el que la población de la zona pueda comprobar que pueden y han de ser participes en el diseño, elaboración y ejecución de este proyecto, ayudándoles a conocer las especies de fringíidos y polinizadores de su zona, y a reconocer el importante papel que éstas tienen en el desarrollo y salud de sus ecosistemas.

Los problemas de genética, empobrecimiento de los hábitats, cambio climático y abandono de los usos tradicionales tratamos que sean paliados mediante la ejecución de las siguientes líneas de trabajo:

**LÍNEA DE TRABAJO 1: SIEMBRAS ESPECÍFICAS EN PARCELAS SELECCIONADAS DE ESPECIES DE ASTERÁCEAS,** para mejorar las posibilidades tróficas de fringíidos y otros paseriformes.

**LÍNEA DE TRABAJO 2: SIEMBRAS ESPECÍFICAS DE HERBÁCEAS AUTÓCTONAS,** que produzcan floraciones anuales importantes, seleccionando las familias y especies más aptas y atractivas para los grupos de insectos polinizadores más abundantes.

**AMBAS LÍNEAS DE TRABAJO SE HAN IMPLEMENTADO a partir de la CREACIÓN DE UN BANCO DE SEMILLAS DE LAS ESPECIES VEGETALES AUTÓCTONAS DE LA ZONA DE LA MESA DE OCAÑA.** Se realizó una recolección selectiva de especies cuyas semillas pudieran ser tratadas y sembradas para su germinación en los terrenos a restaurar de la cantera. De esta forma, se quiere lograr que los individuos que colonicen los terrenos procedan de poblaciones locales, asegurándose una continuidad genética con los ya presentes. Para ello, se seleccionaron diversas especies:

- a) Aquellas especies vegetales por cuyas semillas, flores y partes aéreas en general, se decantan **ESPECIES DE AVIFAUNA** que toman la cantera como lugar de paso, cría, o alimentación. Se hará especial hincapié en las **ESPECIES DE LA FAMILIA FRINGILIDOS** debido a los recesos poblacionales que están sufriendo las poblaciones europeas.
- b) **SELECCIÓN SE SEMILLAS CLAVE PARA LA PRODUCCIÓN APÍCOLA:** La instalación de las Estaciones de Insectos Polinizadoras se complementará con la plantación de parcelas con especies vegetales autóctonas con floraciones

atractivas para las distintas familias de polinizadores en cuanto a producción de polen y néctar se refiere. La idea de sembrar las especies vegetales más favorables presentes en la Mesa de Ocaña permitirá la colonización y afianzamiento de las poblaciones locales de insectos polinizadores en la cantera. Así, además se preservarán especies herbáceas en declive y se mejorarán paisajísticamente zonas de la antigua explotación que han sido restauradas parcialmente.

- c) Por último, se creará una mezclas de **SEMILLAS DE ESPECIES DE LEGUMINOSA**, mezclas conocidas como Abono Verde, ya que resultan muy interesantes a nivel de aporte trófico para las especies de fauna silvestres, permitiendo la fijación de nutrientes en el suelo y el enriquecimiento gradual las zonas de actuación sin necesidad de modificar sus condiciones o aportar grandes cantidades de sustrato vegetal.

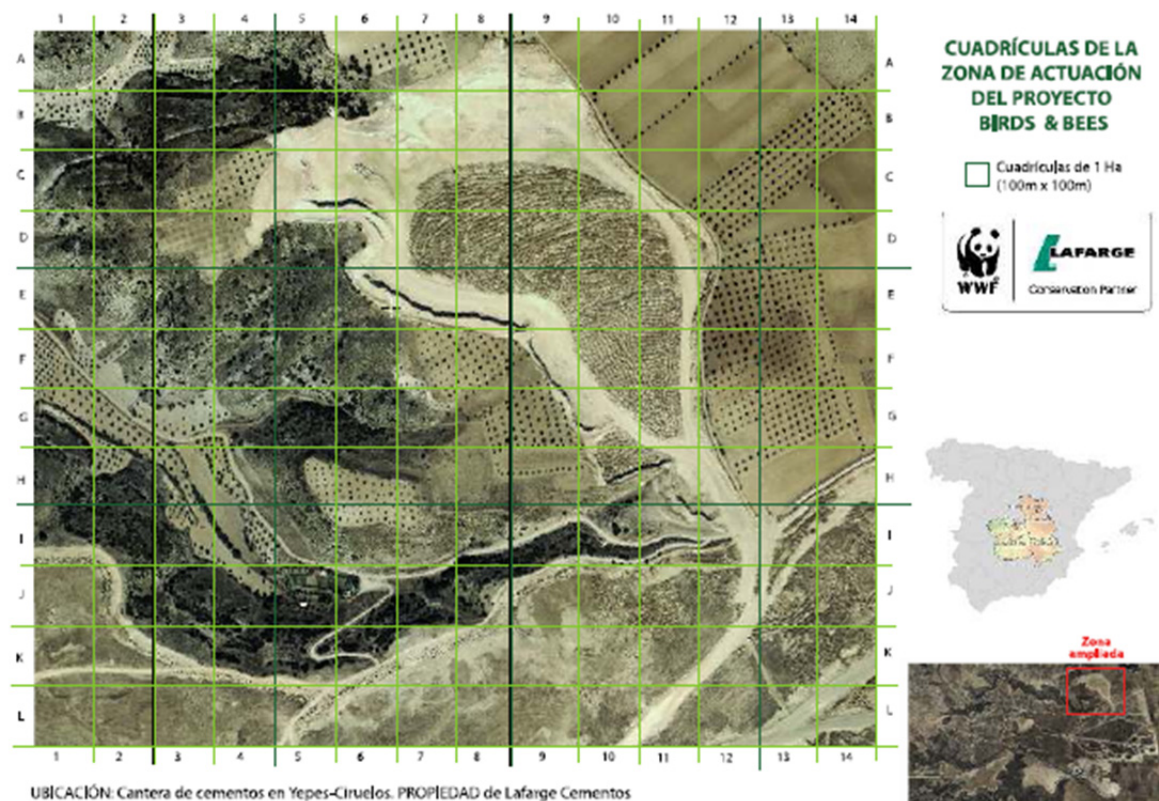
**LÍNEA DE TRABAJO 3:** Este proyecto no se puede desligar, en su diseño o aplicación, del objetivo de lograr una **COMUNICACIÓN EFECTIVA DE TODAS LAS ACCIONES EN CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y RESTAURACIÓN DE CANTERAS** desarrolladas por Lafarge, un grupo que se preocupa por hacer sostenible y compatible con la conservación del medio ambiente su explotación.



**Imagen 2:** Técnicos del proyecto realizando el censo de insectos polinizadores en las zonas plantadas con especies vegetales silvestres

## ÁREA DE ACTUACIÓN

El ámbito de actuación sobre el que se actuó de forma directa fueron 20 parcelas distribuidas por la zona restaurada de la cantera. La cantera se encuentra parcelada en su totalidad en cuadrículas de 1 Ha de superficie sobre las que se han desarrollado, de forma arbitraria pero con un rigor determinado, actuaciones en el marco del Plan de Recuperación Ambiental. Estas parcelas fueron objeto directo de actuación para la ejecución de las líneas propuestas, sin embargo, dada la gran movilidad de las especies beneficiadas por estas acciones, podemos decir que el ámbito de actuación indirecto sobre el que se actuó fue mucho mayor, ya que, al tratarse de una zona bastante seca en periodos estivales, se pretendió que la cantera fuera un lugar de parada y de alimentación para especies migratorias, encontrando cereales y agua durante todo el año.



## METODOLOGIA DE TRABAJO

- 1) Reconocimiento del terreno
- 2) Estudio Antecedentes Bibliográfico de las aves granívoras
- 3) Estudio Antecedentes Bibliográfico de los insectos polinizadores
- 4) Censo de Aves previo a las plantaciones
  - Observación
  - Canto

5) Inventario de Insectos antes de las plantaciones

- Observación directa y toma de fotografías
- Trampas Malaise
- Trampas de colores
- Trampas de luz
- Red entomológica.

6) Análisis e identificación de insectos (\*)

7) Análisis de la distribución de aves, cartografiado

8) Diseño de pull de semillas

9) Siembra

10) Inventario de aves tras plantaciones

11) Inventario de insectos tras plantaciones

12) Conclusiones primera fase



**Imagen 3:** Insecto polinizador sobre la flor de una labiada

## CONCLUSIÓN

Como conclusión, y tras dos años de experiencias, podemos decir que un número determinado e identificado de especies vegetales, en concreto en una determinada combinación, son atractivas y atrayentes para determinados grupos y especies de aves, algunas muy importantes para el cumplimiento objetivo perseguido en el inicio del trabajo. Nuestro aprendizaje y experimento, sin haber sido concluyente y estando lleno de defectos de forma, (\*) (como ocurrió con los sistemas indiscriminados de captura de insectos), si se han mostrado como muy productivos en el fondo.

**Hemos comprobado como la fauna reacciona inmediatamente ante el incremento de la biodiversidad de plantas nutricias, tanto en el caso de las aves como en el de los insectos polinizadores.** No ha dado nuestra experiencia y estudio para poder determinar con precisión las proporciones de las diferentes especies vegetales que pueden ser necesarias para sacar rendimientos más altos y óptimos a la hora de atraer aves granívoras e insectos polinizadores, pero sí sabemos qué es lo que tendríamos que hacer en un futuro para alcanzar esas metas. Conocemos las especies de plantas y densidad aproximada por metro cuadrado necesaria para atraer a un amplio número de insectos y de pájaros. Necesitaríamos trabajar de una forma más sistemática, más científica y ser más rigurosos para obtener resultados de carácter más empírico que nos permitan dar con precisión formulas para un *pull* de semillas y densidad de las siembras y conseguir plantaciones que sean óptimas para la consecución de nuestros objetivos.

Sin embargo, si hemos obtenido en gran medida los resultados esperados: **Sabemos qué es los que debemos sembrar, cuándo y cómo sembrarlo en un ribazo que ese encuentre entre zonas de cultivo y revegetar, de forma estratégica, paisajes agrícolas como nos propuso WWF al inicio de este proyecto.**





**Imagen 4:** Pinzón (*Fringilla coelebs*)

Para ello, a lo largo de los años, en una segunda fase, vamos a sembrar en zonas que ya están plantadas con especies leñosas (*Genistas*, *Centaureas* y *Thymus*) con especies gramíneas y flores silvestres como **Plantación tipo**, y poder calcular de forma más matemática sus rendimientos. Esta **Plantación tipo** es exportable a zonas agrícolas en las que las variaciones pueden ser, simplemente, subespecies de determinados géneros o alguna singularidad biológica de determinados hábitats y localizaciones.

Sabemos, por lo tanto, qué especies hay que plantar y cuáles hay que sembrar para incrementar la presencia de estos vertebrados e invertebrados en paisajes en los que la monotonía que impone la agricultura extensiva empobrece la biodiversidad y elimina la presencia de determinadas especies de aves y de insectos.

La **Plantación Tipo** que proponemos poner en marcha en el año 2014 estaría compuesta por:

LEGUMINOSAS	PAPAVARACEAS	LABIADAS ( EN PLANTONES)
<i>Vicia sativa</i> <i>Genista scorpius</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Salvia lavandulifolia</i> <i>Thymus vulgaris</i> <i>Thymus zygis sub. Sylvestris</i>

COMPUESTAS	CRUCÍFERAS	GRAMÍNEAS
<i>Calendula arvensis</i> <i>Centaurea cyanus</i> <i>Santolina chamaecyparissus</i> <i>Silybum marianum</i> <i>Anacyclus clavatus</i>	<i>Capsella bursa pastoris</i> <i>Eruca vesicaria</i> <i>Diplotaxis virgata</i>	<i>Brachipodium phoenicoides</i> <i>Cynodon dactylon</i> <i>Lolium rigidum .</i> <i>Phalaris minor</i> <i>Triticum aestivium</i> <i>Piptacherum miliaceum</i> <i>Avena sativa</i> <i>Bromus diandrus</i> <i>Bromus matritensis</i> <i>Bromus rubens</i> <i>Hordeum leporinum</i>



**Imagen 5:** Técnicos del proyecto realizando la colocación de la cartelería tras la realización de las siembras.