



Proyecto Imforest

Apicultura Natural y Biodinámica

Plan de Optimización Apícola basado en procesos vivos:

Evidencias ecológicas, bioquímicas y territoriales desde el proyecto IMFOREST

Este trabajo presenta el marco científico co-divulgativo de un Plan de Optimización Apícola desarrollado en el proyecto IMFOREST, basado en un modelo de apicultura natural y regenerativa orientado a restaurar la resiliencia ecológica de la colmena mediante la regeneración del paisaje y la reducción de dependencias externas. A partir de observación de campo, diseño agroforestal funcional y validación mediante análisis bioquímicos de miel, pan de abeja y cera, se explora la relación entre biodiversidad vegetal, microbiota colmenera y calidad nutricional del producto apícola. Los resultados evidencian que la recuperación de la diversidad floral, la actividad fúngica y el respeto de los procesos biológicos —como la enjambrazón y la selección natural— favorecen sistemas colmena-territorio más estables, reducen la presión parasitaria y permiten diferenciar analíticamente productos coherentes frente a prácticas artificiales. El trabajo propone así un modelo replicable de optimización apícola que integra regeneración ecológica, transparencia analítica y revalorización territorial como base para una apicultura sostenible y soberana.

Una crisis sistémica, no solo apícola

La crisis contemporánea de la apicultura no puede interpretarse únicamente como un problema sanitario, productivo o económico. Se trata de una crisis sistémica, profundamente ligada a la degradación del paisaje, a la simplificación de los agroecosistemas y a la pérdida progresiva de autonomía biológica de las colmenas. En este contexto,

Apis mellifera ha pasado de ser un organismo integrado en redes ecológicas complejas a convertirse, en muchos casos, en un sistema asistido de forma permanente.

Desde principios del siglo XX —y de manera acelerada tras la Revolución Verde— la agricultura y la apicultura han avanzado hacia modelos cada vez más dependientes de insumos externos. El uso continuado de fertilizantes sintéticos, herbicidas, fungicidas y pesticidas, junto con la intensificación ganadera y la homogeneización genética, ha generado territorios funcionalmente empobrecidos. Este empobrecimiento no solo afecta a la flora, sino también a los suelos, a la microbiología edáfica, a los ciclos hídricos y a la continuidad trófica de los ecosistemas.

Ya en 1923, Rudolf Steiner advertía en sus conferencias sobre apicultura de los riesgos de desconectar a la abeja de los ritmos naturales y de la vida del paisaje. Un siglo después, lejos de corregirse, estas dinámicas se han intensificado. La consecuencia es una apicultu-

ra atrapada en un círculo de dependencia: cuanto más se interviene, más frágil se vuelve el sistema; cuanto más frágil es el sistema, mayor es la necesidad percibida de intervenir.

IMFOREST: un cambio de paradigma

Este trabajo se presenta como el marco científico-divulgativo de un Plan de Optimización Apícola desarrollado por Samuel Cerrudo en el contexto del proyecto IMFOREST, orientado a mejorar la resiliencia ecológica de los sistemas colmena-territorio mediante la regeneración del paisaje y la reducción de dependencias externas.

El proyecto **IMFOREST** surge como una respuesta estructural a este bloqueo. No plantea una mejora incremental del modelo existente, sino un cambio de paradigma: entender la apicultura como una herramienta de regeneración ecológica, y no únicamente como una actividad extractiva. La hipótesis central es que la salud de la colmena no se construye mediante correcciones externas constantes, sino restaurando las condiciones ecológicas que permiten a la abeja expresar su potencial adaptativo completo.

Este Plan de Optimización Apícola se desarrolla en el marco del proyecto **IMFOREST**, coordinado por el **Centro Tecnológico Forestal de Cataluña (CTFC)**, entidad responsable de la articulación técnica y científica de la iniciativa. El proyecto cuenta asimismo con la participación de **COSE (Confederación de Organizaciones de Selvícultores de España)** como entidad social, aportando experiencia en gestión forestal, cohesión territorial y transferencia de conocimiento hacia el sector productivo.

En este marco, **Apícula Raw Honey**, en la finca *La Nueva Paideia*, actúa como sede operativa y caso de estudio, y será en los próximos años el espacio donde se consolide el **Living Lab** que ha surgido de IMFOREST. Este laboratorio vivo está concebido como un entorno de experimentación aplicada, formación y transferencia de conocimiento, donde apicultores, investigadores y nuevas generaciones puedan observar, medir y comprender los procesos naturales sin interferirlos artificialmente.

Manejo apícola sin dependencias

El manejo apícola desarrollado en Apícula se caracteriza por la eliminación consciente de dependencias: no se alimenta a las colmenas, no se aplican tratamientos químicos, no se inseminan reinas, no se introduce genética foránea, no se bloquea la enjambrazón y no se sustituyen sistemáticamente los materiales internos de la colmena. Estas decisiones no responden a una postura ideológica, sino a una lectura funcional del sistema colmena-territorio.

La enjambrazón, por ejemplo, no se considera un problema productivo, sino un proceso clave de renovación genética, reorganización social y adaptación epigenética. Interrumpirla de forma sistemática supone bloquear uno de los mecanismos evolutivos más importantes de *Apis mellifera*. De igual modo, la alimen-



tación artificial recurrente altera la relación entre la abeja y el paisaje, rompiendo los circuitos de aprendizaje ecológico que permiten seleccionar recursos adecuados en contextos cambiantes.

Varroa como indicador ecológico

Desde esta perspectiva, la presión de *Varroa destructor* se reinterpreta. En IMFOREST no se aborda la varroa como un enemigo aislado, sino como un bioindicador de desequilibrio. Los datos de campo y la observación continuada muestran que su proliferación descontrolada está estrechamente vinculada a sistemas empobrecidos: dietas monótonas, microbiotas alteradas, estrés térmico y químico crónico, y colmenas desconectadas de procesos naturales de selección.

Cuando el sistema colmena-paisaje recupera diversidad floral, estabilidad microclimática, continuidad fenológica y una microbiología activa, la dinámica ecológica cambia de forma profunda. No solo se mejora la nutrición directa de la abeja, sino que se reactivan redes biológicas auxiliares tradicionalmente invisibilizadas en la apicultura convencional.

Entre ellas destacan los **pseudoscorpiones**, artrópodos depredadores naturales de pequeños ácaros, cuya presencia espontánea en colmenas indica un entorno no esterilizado y una estructura ecológica funcional. Del mismo modo, la reactivación de comunidades fúngicas —tanto en el suelo como en la madera y el entorno inmediato de las colmenas— contribuye a regular patógenos, metabolizar residuos y favorecer procesos fermentativos clave, especialmente en el pan de abeja.

En este contexto, la presencia de *Varroa destructor* deja de interpretarse como un fallo aislado que debe ser eliminado y pasa a leerse como un indicador de desequilibrio sistémico. Cuando el ecosistema recupera complejidad, la varroa no desaparece, pero su impacto se mantiene dentro de umbrales ecológicamente tolerables, permitiendo la coexistencia sin colapso.

Evidencias analíticas y responsabilidad del productor

Uno de los pilares del proyecto IMFOREST es la validación científica de estas observaciones mediante análisis de laboratorio, entendidos no solo como una herramienta técnica, sino como un acto de responsabilidad y transparencia por parte del apicultor. La miel, el pan de abeja y la cera no se analizan únicamente para cumplir estándares, sino para comprender qué está ocurriendo realmente en la colmena y en el territorio que la sustenta.

Este enfoque desplaza la lógica de certificación delegada —donde una autoridad externa valida el producto de forma desconectada del proceso— hacia un modelo de autoexigencia informada, en el que el propio productor aprende a leer, interpretar y asumir las implicaciones de los datos analíticos. Esta transparencia repercute directamente en el consumidor, que comienza a entender qué define realmente un producto apícola de calidad: su perfil nutricional, su complejidad bioquímica, la ausencia de residuos y su coherencia con el ecosistema de origen.

Especialmente significativos son los resultados obtenidos en pan de abeja, donde se han detectado vita-

minas del grupo B y vitamina D3 en concentraciones poco habituales en sistemas intensificados. Estos datos refuerzan la hipótesis de que un pan de abeja correctamente fermentado es el reflejo directo de una microbiota colmenera sana.

Alimentación artificial y fraude involuntario

En este mismo marco analítico, los resultados permiten identificar un fenómeno clave para comprender la distorsión actual de la apicultura. Las analíticas realizadas en el proyecto IMFOREST demuestran que las abejas almacenan los alimentos artificiales que encuentran en el entorno como **reserva de último recurso**, diferenciándolos funcionalmente de la miel producida a partir del néctar del ecosistema.

Estos alimentos no forman parte de su dieta óptima ni de su metabolismo habitual y permanecen almacenados hasta situaciones de estrés o escasez extrema. El problema surge cuando esos panales son cosechados y comercializados como miel, dando lugar a productos analíticamente fraudulentos, no necesariamente por mala fe, sino por desconocimiento del comportamiento biológico de la colmena.

Esta evidencia cuestiona de forma directa la práctica habitual de la alimentación artificial y refuerza la necesidad de dejar de invertir en alimentos puntuales para redirigir los recursos hacia semillas, reforestación funcional y gestión del ecosistema, permitiendo que la nutrición de la colmena proceda del territorio y no de insumos externos.

Paisaje, SAF y diversificación productiva

Estos datos no se interpretan de forma aislada, sino en relación directa con el trabajo de regeneración del paisaje desarrollado en la finca de Rubielos Altos. En IMFOREST, la apicultura es inseparable del diseño territorial. La reforestación funcional por estratos —árboles madre, leguminosas y pioneras, aromáticas y herbáceas melíferas— se concibe desde una lógica próxima a los **sistemas agroforestales (SAF)**, donde producción, biodiversidad y estabilidad ecológica se refuerzan mutuamente.

El diseño se basa en gremios funcionales y similitud metabólica, combinando especies con capacidad de fijación de nitrógeno, producción de fenoles y terpenos, micorrización, generación de sombra y creación de microhábitats. A su vez, esta estrategia promueve

la **diversificación de cultivos**, que abastecen tanto a la apicultura como al propio productor, evitando volcar toda la presión productiva exclusivamente sobre las abejas.

Polinizadores y equilibrio ecológico

El territorio se convierte así en un laboratorio vivo, evaluado mediante observación continua, melisopalinología y análisis bioquímicos. La reaparición de fauna auxiliar, junto con una mayor diversidad de polinizadores silvestres, refuerza la idea de que la apicultura solo es sostenible cuando no genera competencia ni expulsión de otras especies.

La disposición espacial de las colmenas, la carga apícola ajustada al territorio y la abundancia floral diversificada permiten que la actividad apícola no se convierta en un impacto negativo, sino en un elemento más dentro de una red polinizadora amplia y funcional.

Revalorización territorial y soberanía

IMFOREST incorpora además una dimensión socioeconómica y cultural explícita. En un escenario marcado por el fraude alimentario, la pérdida de confianza del consumidor y la homogeneización global del producto apícola, la trazabilidad ecológica y bioquímica permite definir productos sin competir en volumen, recuperando soberanía ecosistémica, cultural y económica.

El proyecto no solo produce miel, sino **criterio**: conocimiento compartido entre productores y consumidores que devuelve al producto apícola su valor territorial, sanitario y simbólico.

Conclusión

La experiencia del proyecto IMFOREST demuestra que invertir en ecosistema es más eficaz que invertir en soluciones paliativas. Al restaurar el suelo, la flora y las simbiosis invisibles, la colmena recupera su capacidad de autorregulación y resiliencia. La miel deja de ser únicamente un alimento para convertirse en una firma bioquímica del territorio.

La apicultura, entendida desde este marco, deja de ser un fin en sí mismo para convertirse en un medio de regeneración: un puente entre ciencia, paisaje y cultura capaz de ofrecer respuestas sólidas a los desafíos ecológicos, económicos y sociales del presente.



IMFOREST cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.