⇒ PROGRAMAS DE DESARROLLO SOCIAL Y RURAL

INTRODUCCIÓN GENERAL

- Problemas que abordan estos programas: pobreza, hambre, enfermedades, absentismo escolar, desnutrición, desempleo, uso insostenible de recursos, falta de capacitación.
- Características de estos proyectos:

NO necesitan gran inversión inicial

Reciben ayudas económicas

Capacitación accesible a cualquiera

Requieren mano de obra: incorporan mujeres y personas mayores al mundo laboral

Productos con demanda en el mercado

Se evita el abandono rural

Proyectos de tiempo corto





Apicultura



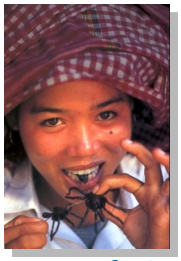
Polinización dirigida



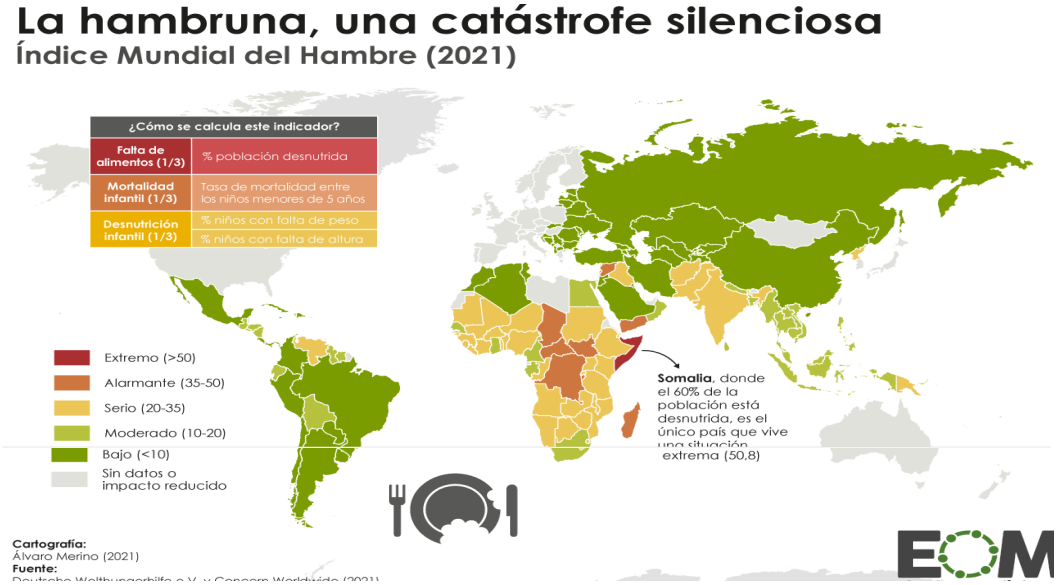
Sericicultura



Colorantes y lacas



Entomofagia



⇒ TEMA 14 - APICULTURA Y POLINIZACIÓN

TEMARIO:

1. La colonia de la abeja melífera
2. Historia de la apicultura
3. Manejo apícola
4. Sanidad apícola
5. Productos apícolas
6. Polinización

⇒ LA COLONIA DE LA ABEJA MELÍFERA



🐝 1. Tipos de abejas y especies relacionadas

Hay dos grandes grupos:

- **Abejas sin aguijón** (Meliponas, Trigonas, Tetragonula): se encuentran en zonas como Australia, Nueva Zelanda, África, sudeste de Asia y Sudamérica. Su manejo se denomina *meliponicultura*.



- **Abejas con aguijón**, principalmente del género **Apis**, que incluye varias especies como:
  - *Apis cerana (asiática)*, *dorsata (gigante)*, *florea*, *laboriosa (la más grande)*, entre otras.
  - **Apis mellifera**, es la especie más usada en apicultura. Existen diversas razas, como *ligustica*, *carnica*, *caucasica*, *mellifera ibérica*.







🧬 2. Estructura de la colmena y panales

- Los **panales** son estructuras de **cera construidas en forma de hexágonos** y tienen doble cara, están inclinados 4º hacia arriba (evita derrames), y cuelgan verticalmente del techo de la colmena.
- Están organizados por zonas:
  - Zona de **cría**: donde se encuentran huevos, larvas y pupas.
  - Zonas de **reserva**: con polen y miel.

👑 3. Castas dentro de la colmena

Tres tipos principales:

1. **Reina** (♀ fértil)
2. **Zánganos** (♂)
3. **Obreras** (♀ estériles)

🟣 Reina:



- Solo hay **una por colmena**.
- Vive entre **2 y 5 años**.
- Pone **2.000-3.000 huevos/día**.
- Alimentada siempre con **jalea real**.
- Tiene abdomen largo, glándula de feromona real, aguijón liso.
- No tiene glándulas cereras ni cestas de polen.

🔵 Zánganos:



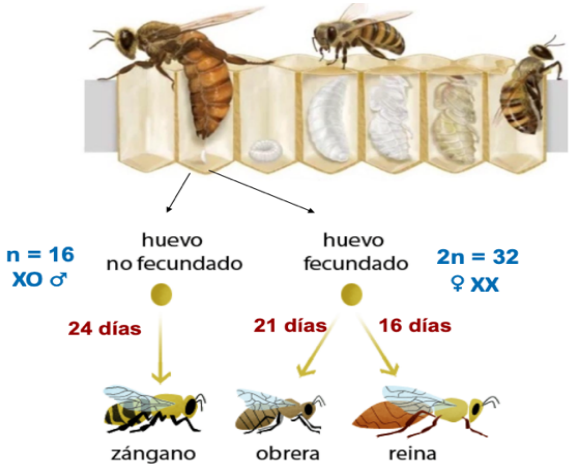
- De **2.000 a 6.000** por colmena.
- Viven unos **60 días**.
- Su única función es **fecundar a la reina** durante el vuelo nupcial.
- No tienen aguijón ni glándulas, ni participan en trabajos.

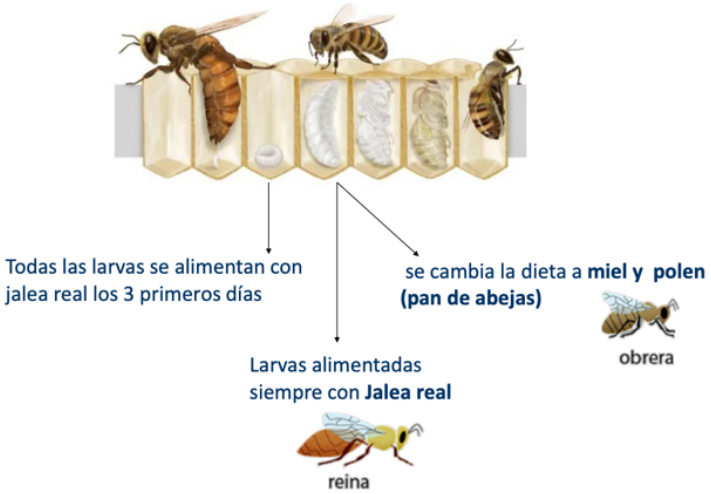
🟡 Obreras:



- De **30.000 a 70.000** por colmena.
- Viven pocas semanas.
- Desarrollan múltiples funciones a lo largo de su vida, según su edad (polietismo).

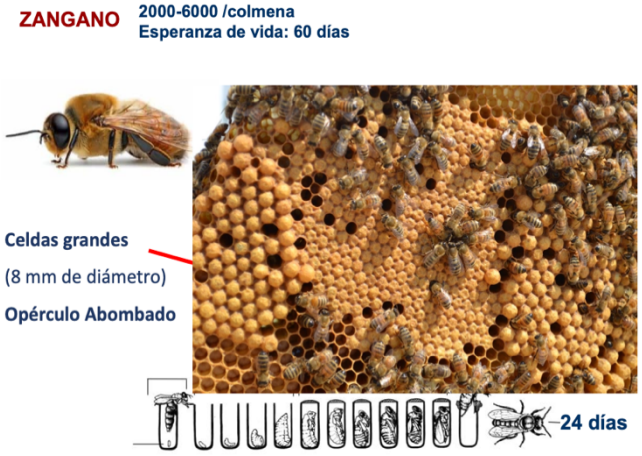
🔄 4. Desarrollo de las castas y alimentación





- Todas las larvas son alimentadas con jalea real los 3 primeros días.
- Si continúa esa dieta de jalea real → se desarrollará una reina.
- Si cambia a pan de abeja (miel y polen) → será una obrera.

- Las celdas de zánganos son más grandes (8 mm, opérculo abombado).



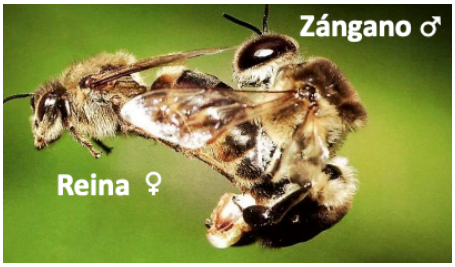
- Diferente duración del desarrollo:
  - Reina: 16 días
  - Obrera: 21 días
  - Zángano: 24 días

5. Funciones de las obreras según la edad

Las obreras realizan diferentes tareas a lo largo de su vida:

EDAD (DÍAS)	FUNCIÓN
1-2	Limpieza de celdillas, cuidar la termorregulación de huevos y larvas manteniendo la temperatura de la colmena a 35º C.
3-6	Nodrizas-obreras: alimentación de larvas mayores con miel-polen.
6-10	Nodrizas-obreras: alimentación de larvas jóvenes y reales con jalea real.
11-18	Construcción de panales, desarrollo de grándulas cereras, recepción de polen y almacenaje dre polen, elaboración de miel.
19-21	Guardianas, ventilación de la colmena
21 en adelante	Pecoreo: recolección de néctar, polen, propóleo y agua

⇒ **Los zánganos** tienen un abdomen cuadrangular. Los ojos juntos. No poseen aguijón. La **probóscide** (aparato bucal) es corta. No posee glándulas ni cesta de polen. Su función es la reproducción de la colmena.



Días 1-2 Limpieza de celdillas
Termorregulación de huevos y larvas (Colmena a 35ºC)



Días 3-6 Alimentación de larvas >3 días con miel-polen
Días 6-10 Alimentación de larvas <3 día y larvas de Reina con Jalea real

NODRIZAS





Días 11-18 Construcción de panal



Desarrollo glándulas cereras

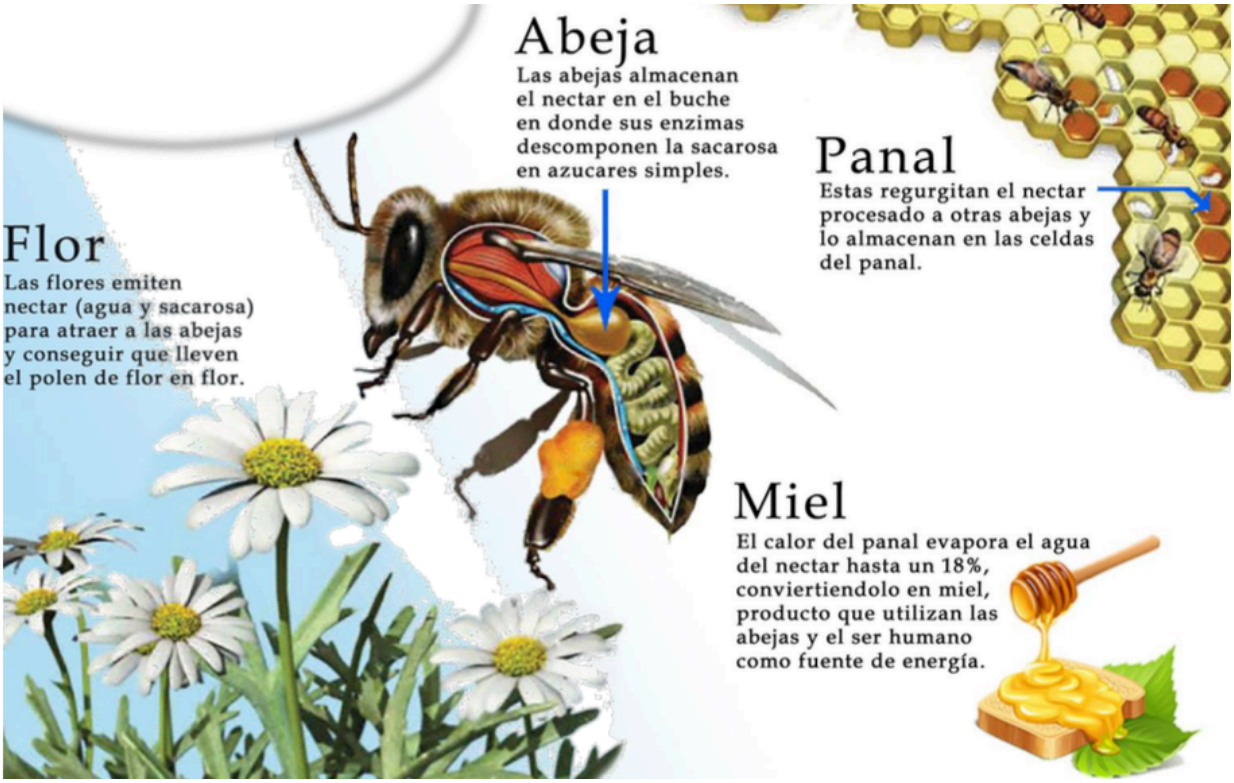




Días 11-18 Recepción y almacenaje de polen







6. Producción de miel

- Las obreras transforman el néctar mediante procesos físicos (evaporación del agua) y químicos (acción de la enzima **invertasa** que convierte sacarosa en glucosa y fructosa).
- El néctar pasa del 70-90% de agua al 17%, resultando en miel.

Tareas externas de las obreras

limpieza



guardianas



Día 21 en adelante:
Pecoreo: recolección de …





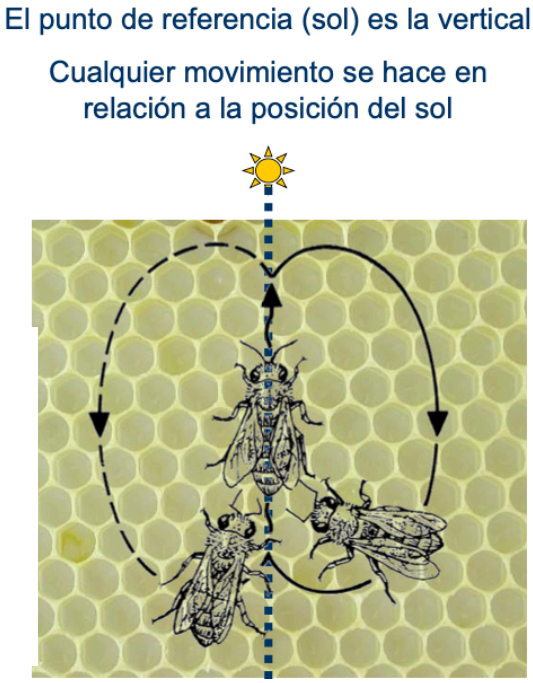


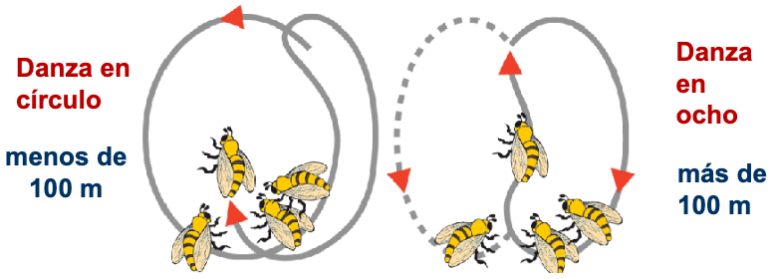


https://youtu.be/XYtr1Pniy04?feature=shared

7. Comunicación: el lenguaje de las abejas

- El etólogo y premio nobel austríaco, **Karl von Frisch** demostró en 1919 que las abejas, siendo entrenadas, pueden diferenciar varios gustos y olores y que el sentido del olfato es similar al de los humanos. Además, descubrió que utilizaban diversas danzas y movimientos vibratorios de sus abdómenes para comunicar entre ellas. Esta comunicación consistía:





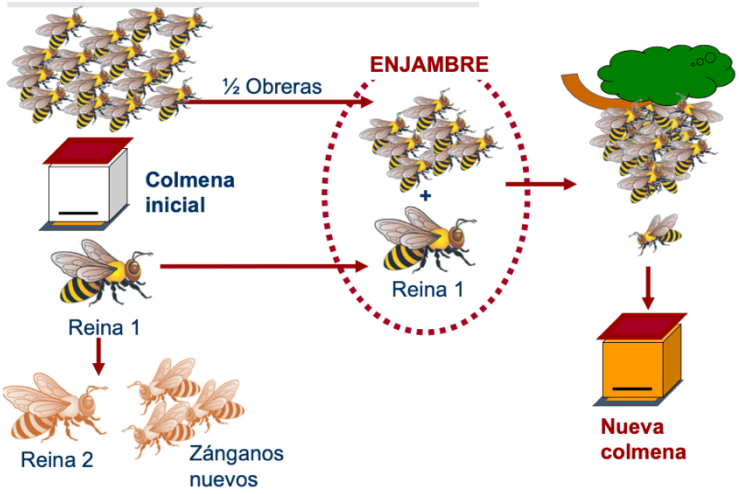
- **Danza en círculo**: indica fuente de alimento a menos de 100 metros.
- **Danza en ocho**: fuente a más de 100 metros, indica dirección según la posición del sol.
- La duración del "bailoteo" indica la distancia, y la amplitud del zigzag indica la calidad de la fuente.
- En 1949 pudo también demostrar, utilizando luz polarizada, que las abejas utilizan el Sol como compás para orientarse, recordando los patrones de polarización presentados por el cielo en diversas horas del día y de la localización de señales previamente encontradas.

http://www.youtube.com/watch?v=-7ijl-g4jHg

8. Enjambrazón: multiplicación de la colonia

- Cuando la colmena está fuerte y hay exceso de abejas, una parte de la colonia (una reina y parte de las obreras) se va a fundar una nueva colmena.
- Se comunican con la glándula de **Nasanov** y mediante danzas para ubicar el nuevo asentamiento.
- El apicultor puede recuperar o capturar enjambres.



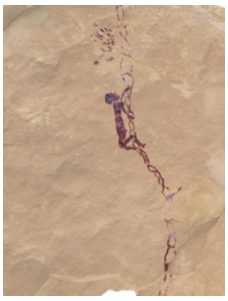


⇒ HISTORIA DE LA APICULTURA

1. Matanza de las abejas (fase cazadora-recolectora)



- **Etapa primitiva**, en la que el ser humano obtenía miel directamente de nidos silvestres **destruyendo las colonias**.
- No se tenía en cuenta la biología de las abejas ni se buscaba su conservación.
- Ejemplos históricos:
  - Pintura rupestre en la **Cueva de la Araña (Bicorp, Valencia)**, de hace unos **7.500 años**, que representa a una persona extrayendo miel.
  - También en **Castellote (Teruel)** se han encontrado referencias similares.





- Hoy en día aún se conservan prácticas similares en zonas como el **Himalaya**, donde existen "cazadores de miel" que recolectan colmenas naturales colgantes en acantilados.
- Curiosidad etológica: en **África**, los humanos cooperan con un ave llamada **"pájaro guía de la miel"**, que los conduce hasta colmenas salvajes a cambio de la recompensa (cera y larvas que el ave consume).

2. Cuidado de abejas (fase agrícola-ganadera, Neolítico, hace unos 6.000 años)

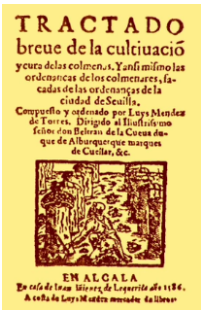
- El ser humano pasa de una actitud destructiva a una **actitud protectora** hacia las abejas.
- En esta fase, ya se proporcionan **habitáculos artificiales** donde las abejas pueden construir sus colmenas.





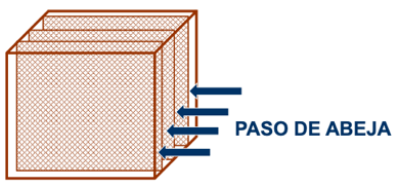
- Aparecen estructuras como:
  - **Albarizas** y **cortines**, muros de piedra que protegían las colmenas del viento, animales o ladrones.
- Se inicia un **entendimiento básico del ciclo vital y comportamiento de las abejas**, lo que permite facilitar la recolección de miel **sin matar a las abejas**.

3. Manejo de las abejas (fase apícola)

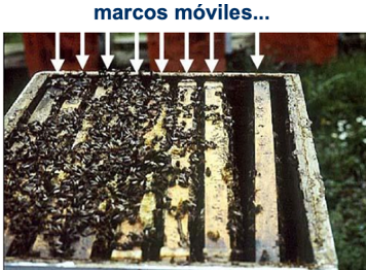


- Es la etapa propiamente dicha de la **apicultura como técnica especializada**.
- **Primer tratado impreso sobre apicultura**: se publica en **Alcalá de Henares en 1568**.
- Con el tiempo, surgen avances fundamentales que revolucionan el manejo apícola:

Tres descubrimientos clave para aumentar la producción:



1. **Paso de abeja** (bee space): espacio de **9,5 mm** entre panales. Si se respeta, las abejas no lo rellenan con cera o propóleo.
2. **Marcos móviles**: permiten extraer panales sin destruir la colmena.



3. **Colmena Langstroth** (1851): desarrollada por **L.L. Langstroth**, incorpora marcos móviles y estructura modular.

Además:

- **Láminas de cera estampada**: guían a las abejas para construir panales ordenados.
- **Centrífuga extractora de miel**: permite la recolección de miel **sin romper los panales**.



Esta evolución marca el paso de una simple recolección de miel salvaje a una actividad **productiva, organizada y sostenible**, clave para la economía rural y la biodiversidad.

https://www.youtube.com/watch?v=uwh1YEA76DQ

⇒ MANEJO APÍCOLA

1. Tipos de colmenas

Se distinguen dos grandes tipos:



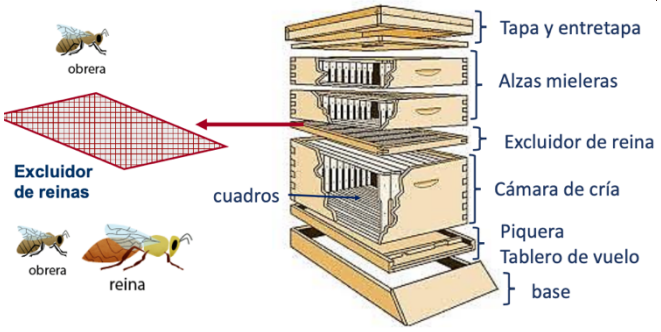
a) Colmenas fijistas (tradicionales)

- Panales **no móviles**.
- Hechas de **corcho, mimbre, troncos, paja o barro cocido**.
- **Desventajas**:
  - Baja producción.
  - Para extraer la miel hay que romper los panales.
  - No permiten inspección sanitaria.
  - Difíciles de transportar.



b) Colmenas movilistas (modernas)

- Panales móviles en marcos extraíbles.
- **Partes**: base, tablero de vuelo, piquera (entrada), cámara de cría, excluidor de reina, alzas para miel, tapa y entretapa.
- **Ventajas**:
  - Alta producción.
  - La miel se extrae sin romper los panales.
  - Permite inspección y control sanitario.
  - Transporte fácil.
  - Piezas reciclables e intercambiables.




Tablero de vuelo











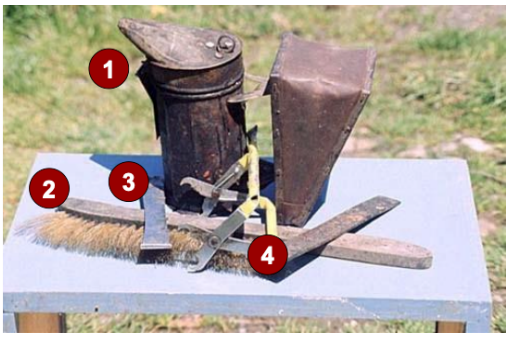
2. Equipamiento del apicultor

a) Vestimenta



- Colores claros, material liso y fresco.
- Protege del calor y de las picaduras.
- Impide que las abejas se enreden.

b) Herramientas principales



1. **Ahumador**: tranquiliza a las abejas.
2. **Cepillo de cerdas suaves**: para barrer abejas sin dañarlas.
3. **Espátula**: para separar partes unidas con propóleo.
4. **Alzacuadros**: tenaza para levantar marcos fácilmente.

3. Instalación del colmenar (apiario)

a) Regulación legal (Real Decreto 209/2002)

- **Apicultores aficionados**: hasta 15-20 colmenas. Autoconsumo y venta limitada.
- **No profesionales**: hasta 150 colmenas.
- **Profesionales**: más de 150 colmenas. Pueden vivir de ello y recibir subvenciones.

b) Tipos de explotación

- **Estante**: aquella explotación apícola cuyas colmenas permanezcan todo el año en el mismo asentamiento.
- **Trashumante**: aquella explotación apícola cuyas colmenas son desplazadas a otro u otros asentamientos a lo largo del año.

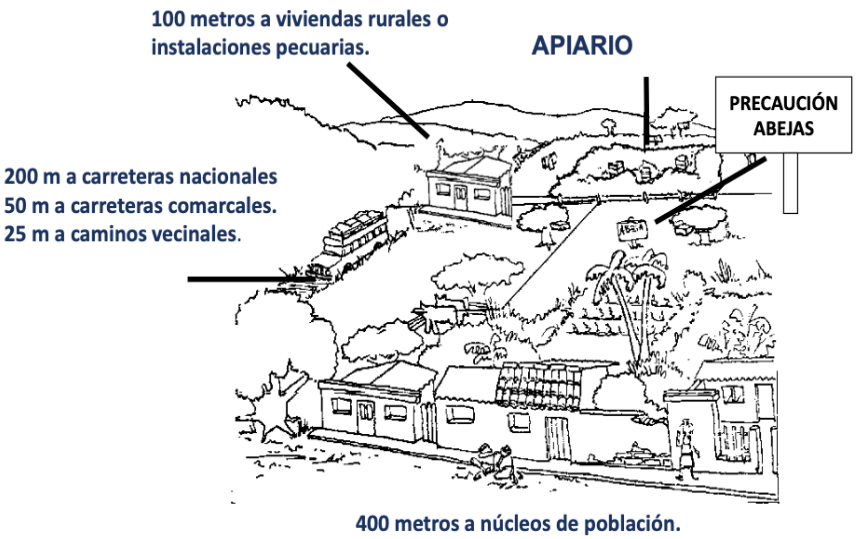
c) Apicultura urbana

- En ciudades como Londres, París o Barcelona, se están instalando colmenas en azoteas.

- **El auge de la apicultura urbana:**
  https://www.youtube.com/watch?v=hNupyB3jdZc

4. Consideraciones para ubicar un colmenar

- Vegetación: debe haber flora melífera todo el año.
- Distancia de las colmenas a las fuentes de alimento.
- Número de colmenas por apiario.
- Distancias mínimas:
  - 400 metros a núcleos urbanos
  - 100 metros a viviendas rurales
  - 200 metros a carreteras nacionales
  - 25 metros a caminos vecinales
- Pueden reducirse si se instala una valla de más de 2 m o si hay desniveles del terreno.



d) Orientación y colocación

- Colmenas orientadas al **S, SE o SO**, evitando vientos dominantes.
- Suelo nivelado y elevado unos 0,5 m.
- Se pueden disponer en línea, en herradura, en grupos o en semicírculo.
- Pintarlas de colores diferentes evita la **deriva** (confusión de las abejas entre colmenas).

CALENDARIO APÍCOLA (TAREAS ESTACIONALES)

ESTACIÓN	TAREAS PRINCIPALES
Primavera	Reciclado de cera, alimentación estimulante, preparación de alzas.
Verano	Captura de enjambres, cambio de reinas, extracción de miel.
Otoño	Preparar colmenas para el invierno: reunir colonias, reforzar débiles.
Invierno	No abrir las colmenas, reducir piquera, alimentación de mantenimiento.

Consideraciones:

- **Durante todo el año**: inspecciones sanitarias.
- En invierno, las abejas forman una "bola" para mantener el calor.

⇒ PREVENCIÓN, DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE ENFERMEDADES Y ENEMIGOS NATURALES

SANIDAD APÍCOLA

1. Envenenamientos por plaguicidas

- Uno de los problemas más graves para las abejas.
- Se produce por la **aplicación de plaguicidas durante la floración** de cultivos.
- Provoca **envenenamientos masivos**, pérdida de abejas pecoreadoras, caída de la población de la colmena y posibles colapsos.

2. Enfermedades infecciosas

a) Nosemosis (Nosema spp.)

- Provocada por dos especies de microsporidios:
  - **Nosema ceranae**: se ha vinculado al *síndrome de despoblamiento de las colmenas* (colony collapse disorder).
  - **Nosema apis**: afecta el aparato digestivo de obreras, zánganos y reina.
- **Síntomas**: debilidad general, diarrea, muerte masiva de abejas adultas, disminución de la actividad.

3. Parásitos

a) Varroa (Varroa jacobsoni / Varroa destructor)

- Ácaros que parasitan a las abejas adultas y a la cría.
- Debilitan el cuerpo de las abejas y transmiten virus.
- Son una de las **principales amenazas** a nivel mundial para la apicultura.

4. Depredadores naturales

a) Esfinge calavera (Acherontia atropos)

- Mariposa nocturna que **penetra en las colmenas** para alimentarse de miel.
- Produce un sonido que imita a las reinas, lo que le permite confundir a las obreras.

b) Avispón asiático (Vespa velutina)

- **Depredador de abejas**, especialmente de *Apis mellifera*.

- Acecha en vuelo y captura abejas en la entrada de la colmena.
- Su presencia está en expansión en Europa.

c) Abejaruco (Merops apiaster)

- Ave insectívora que **se alimenta de abejas en vuelo**.
- Causa problemas en algunas zonas, aunque su impacto es menor en comparación con los anteriores.

d) Oso pardo

- Puede destruir colmenas enteras para alimentarse de la miel, la cera y las crías.
- En zonas de montaña, especialmente en la Cordillera Cantábrica, se utilizan **cercas eléctricas** para proteger los colmenares.

⇒ **PRODUCTOS APÍCOLAS**

1. Miel

a) Composición

- 99% de la miel está compuesta por:
  - **Azúcares**: glucosa 31%, fructosa 38%, sacarosa, maltosa…
  - **Agua**: aproximadamente un 17%.



b) Tipos de miel

- **Monofloral**: procede principalmente de una sola especie vegetal (ej. romero, brezo).
- **Multifloral**: proviene de diversas flores silvestres.
- **Operculada**: sellada por las abejas con cera.
- **Sin opercular**: aún sin sellar; puede contener más humedad.





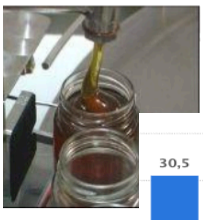
c) Proceso de extracción

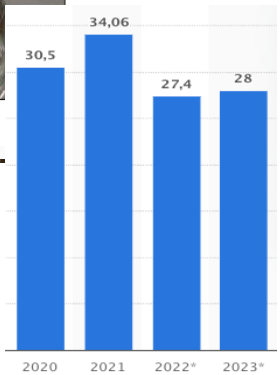
1. **Revisión de cuadros**: para comprobar si la miel está madura.
2. **Desoperculado**: se retira la cera que sella las celdas.
3. **Extracción**: mediante centrifugación.
4. **Filtrado y decantación**: eliminación de impurezas.
5. **Envasado y etiqueta**



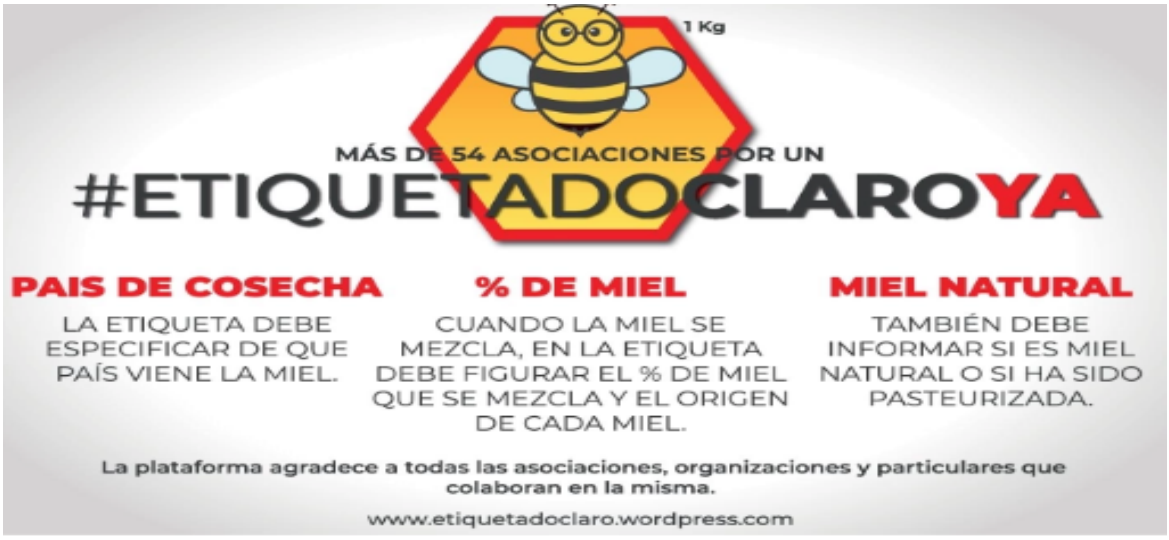








d) Producción: en España, la producción fue de 34,6 toneladas en 2021, bajando significativamente en 2022 y 2023.



2. Polen



- Es recolectado mediante **cazapolen**, colocado a la entrada de la colmena.
- Es usado como **complemento dietético** por su riqueza en **proteínas, aminoácidos, vitaminas y minerales**.
- La producción es limitada, ya que parte del polen es necesario para alimentar a la cría.



3. Cera

- Producida por las glándulas cereras de las obreras jóvenes.
- Usada por las abejas para construir panales.
- **Tipos**:



  - **Cera estampada**: láminas con celdillas marcadas, usadas como guía por las abejas.
  - **Cera estirada**: panal natural construido por las abejas.
- Aplicaciones: velas, cosmética, farmacología, industria (lubricantes, encerado de frutas…).

4. Jalea real

- Producto natural producido por las abejas obreras jóvenes llamadas nodrizas, mediante la secreción de las **glándulas hipofaríngeas y mandibulares**.
- Es el alimento exclusivo de la reina durante toda su vida y de todas las larvas los tres primeros días.
- **Propiedades**:
  - Estimulante y revitalizante.
  - Mejora el apetito, el rendimiento físico y mental.
  - Regula colesterol y triglicéridos.
  - Beneficia el sistema digestivo.
  - Acción antiséptica y bacteriostática.
  - Regeneración de la piel.

5. Propóleo

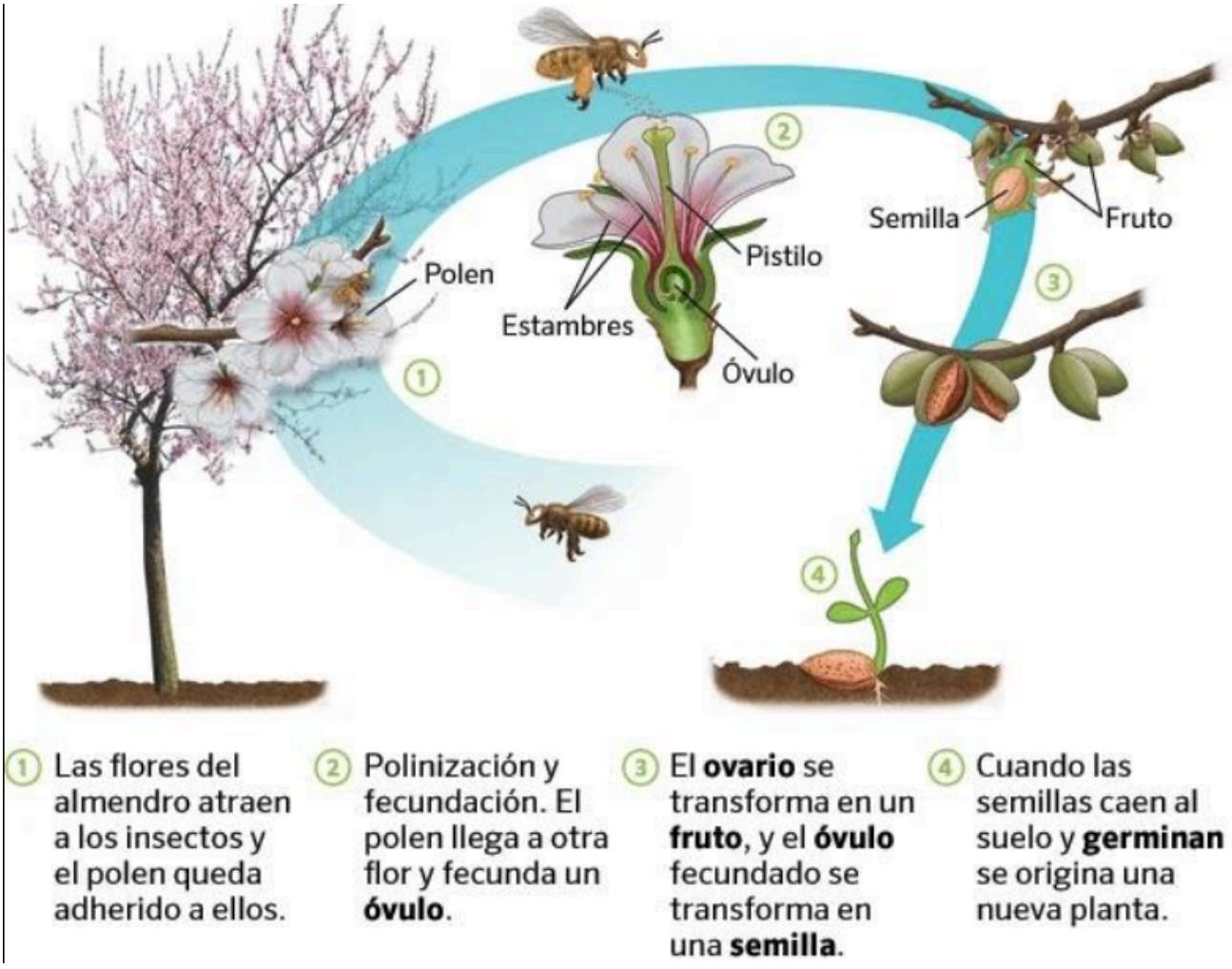
- Sustancia resinosa recogida de árboles (álamos, pinos, etc.) y procesada por las abejas.
- Usada para **sellar grietas**, **desinfectar la colmena** y **embalsamar intrusos muertos**.

- Propiedades medicinales:
  - Antibacteriano, antiviral, antifúngico, antiinflamatorio.
  - Cicatrizante, anestésico, antioxidante e inmunomodulador.
- Usos:
  - **Natural masticable**: para resfriados, gripes, irritaciones de garganta.
  - **Extracto alcohólico**: para tos, afonía, aftas bucales, faringitis crónica.

6. Apitoxina (veneno de abeja)

- Se produce en la glándula del aguijón.
- Propiedades:
  - Bactericida, anticoagulante, vasodilatadora.
  - Efecto sobre reumatismo, dolores articulares y musculares.
- **Apiterapia**: aunque se ha usado tradicionalmente para tratar diversas enfermedades, su eficacia **no está científicamente probada** según estudios clínicos rigurosos.

⇒ **POLINIZACIÓN**



1. Adaptaciones para la polinización

a) En las plantas

- Evolucionan para **atraer polinizadores** mediante:
  - **Colores vivos**

- **Aromas**
- **Néctar**
- **Guías nectaríferas**
- Polen pegajoso o con ganchos
- *Estrategias de engaño* (apariencia de hembras, olores sexuales)



b) En los insectos

- Adaptaciones anatómicas y fisiológicas:
  - **Cuerpos pilosos**: el polen se adhiere fácilmente.
  - **Piezas bucales** especializadas para succionar néctar.
  - **Aparato volador** eficiente.
  - **Adaptaciones en patas** para cargar polen.



2. Principales grupos de insectos polinizadores

- **Himenópteros**: abejas y abejorros (los más eficaces).
- **Dípteros**: moscas.
- **Lepidópteros**: mariposas.
- **Coleópteros**: escarabajos.

3. Importancia económica y ecológica

- El valor de la polinización **es entre 30 y 50 veces mayor** que el valor del resto de productos apícolas.
- En Europa, se estima en **22.000 millones de euros al año**.
- **84% de los cultivos europeos dependen de la polinización por insectos**.
- Proyecto **STEP** (Estados y Tendencias de los Polinizadores Europeos):
  - Financiado con fondos europeos.
  - Busca conservar polinizadores silvestres y asegurar la continuidad de sus servicios.

4. En los ecosistemas

- Aumenta la **biodiversidad** y favorece la **fructificación**.
- Mejora la **regeneración de zonas degradadas**:
  - Formación de semillas favorece de forma notable la recuperación de la cubierta vegetal de zonas degradadas.
  - Retención de agua para su futura utilización.
  - Sujeción del suelo.
- En España, se han instalado colmenas en **territorios oseros de Asturias, León y Palencia** con fines ecológicos.

5. En la agricultura

- Incrementa la **calidad y producción de frutos**:
  - Mejor sabor, tamaño, forma, maduración.
  - Aumento del rendimiento hasta un **45%**.
- Disminuye el uso de **productos químicos** (fitohormonas, pesticidas).
- **84% de las especies cultivadas** necesitan polinización por insectos (frutales, hortícolas…).

6. Causas del declive de los polinizadores

- Pérdida de flora autóctona.
- Pérdida de hábitat (agricultura intensiva, urbanización).
- Uso de **insecticidas sistémicos** (como los **neonicotinoides**).



- Enfermedades y parásitos.
- Introducción de especies exóticas.
- Cambio climático acelerado por los estilos de vida.

¿Por qué las abejas están desapareciendo?

https://www.ted.com/talks/marla_spivak_why_bees_are_disappearing/transcript?share=15a4d2e833&language=es

7. Polinización dirigida

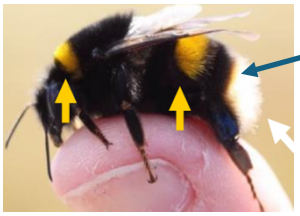
a) Criterios para seleccionar polinizadores

- Facilidad de reproducción y transporte.
- Capacidad para cubrir amplias zonas.
- Constancia floral.
- Producción eficiente de colonias.
- Acarreo de grandes cantidades de polen.

b) Abejas como polinizadores

- Constancia floral: fidelidad a una misma especie vegetal.
- Organización colectiva (60,000 obreras, 2/3 pecorean, o sea 40,000).
- 15-20 viajes por día, visitando 30-50 flores por viaje.
- Muy útiles en cultivos:
    - Exteriores, de floración rápida o temprana, o que requieren **polinización cruzada** (ej. sandía).

8. Polinización con abejorros





- *Bombus terrestris*, *Bombus canariensis*.
- Ventajas en **invernaderos**:
    - Eficientes con baja intensidad de luz, con lluvia o frío (activos desde 5 °C).
    - No agresivos.
    - Visitan más flores por vuelo.
    - Acceden a flores cerradas mediante **vibración**.
    - No tienen sistema de comunicación, pero dejan señales en flores ya visitadas.
    - Trabajan mejor que las abejas en el interior de invernaderos.
    - Son más grandes y pueden visitar un número mayor de plantas por vuelo.
    - No tienen sistema de comunicación.
    - Dejan signos de que una flor ha sido polinizada.
    - Trabajan en cualquier momento del año
- Desde 1990 a hoy, el uso de abejorros ha pasado de cubrir el **5% a más del 95% de los cultivos bajo plástico**.
- Ciclo anual:
    - Nidos en el suelo.
    - Colonias anuales.
    - Castas: obreras (150-400), zánganos, reina.
    - Se produce en criaderos especializados.

- **PRODUCCIÓN DE ABEJORROS – AGROBIO**
- https://www.rtve.es/play/videos/aqui-la-tierra/aqui-tierra-criadero-abejorros-muy-especial/2653934/
- https://secure-embed.rtve.es/drmn/embed/video/2653934

- **PRODUCCIÓN DE ABEJORROS – NATUPOL**
- https://www.youtube.com/watch?v=TPoMmbnt40Q

