



Dra. Natalia Bulacio Cagnolo



Med. Vet. Joaquín Moja



Dra. Graciela Rodríguez

La sanidad de las colonias



INSECTOS SOCIALES



Zángano



cientos

Reina



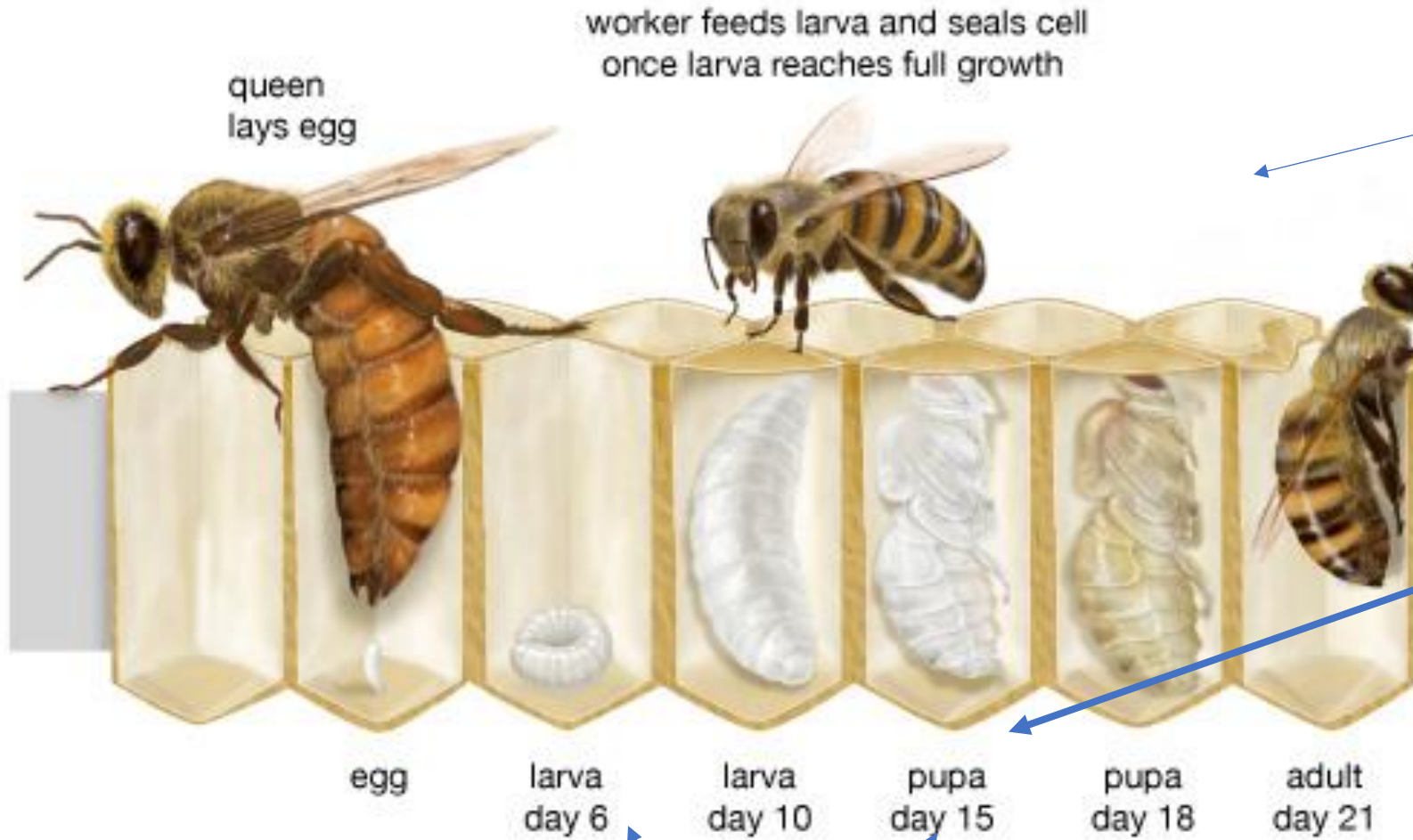
una

Obrera



miles

Life cycle of honeybees



PEQUEÑO ESCARABAJO DE LA COLMENA

NOSEMOSIS

VARROA VIRUS

Loque americana
Loque europea
Cría yesificada

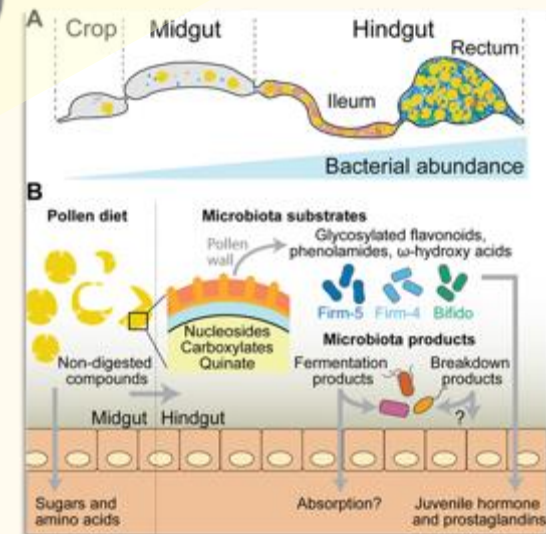
© 2013 Encyclopædia Britannica, Inc.



Mecanismos de defensa

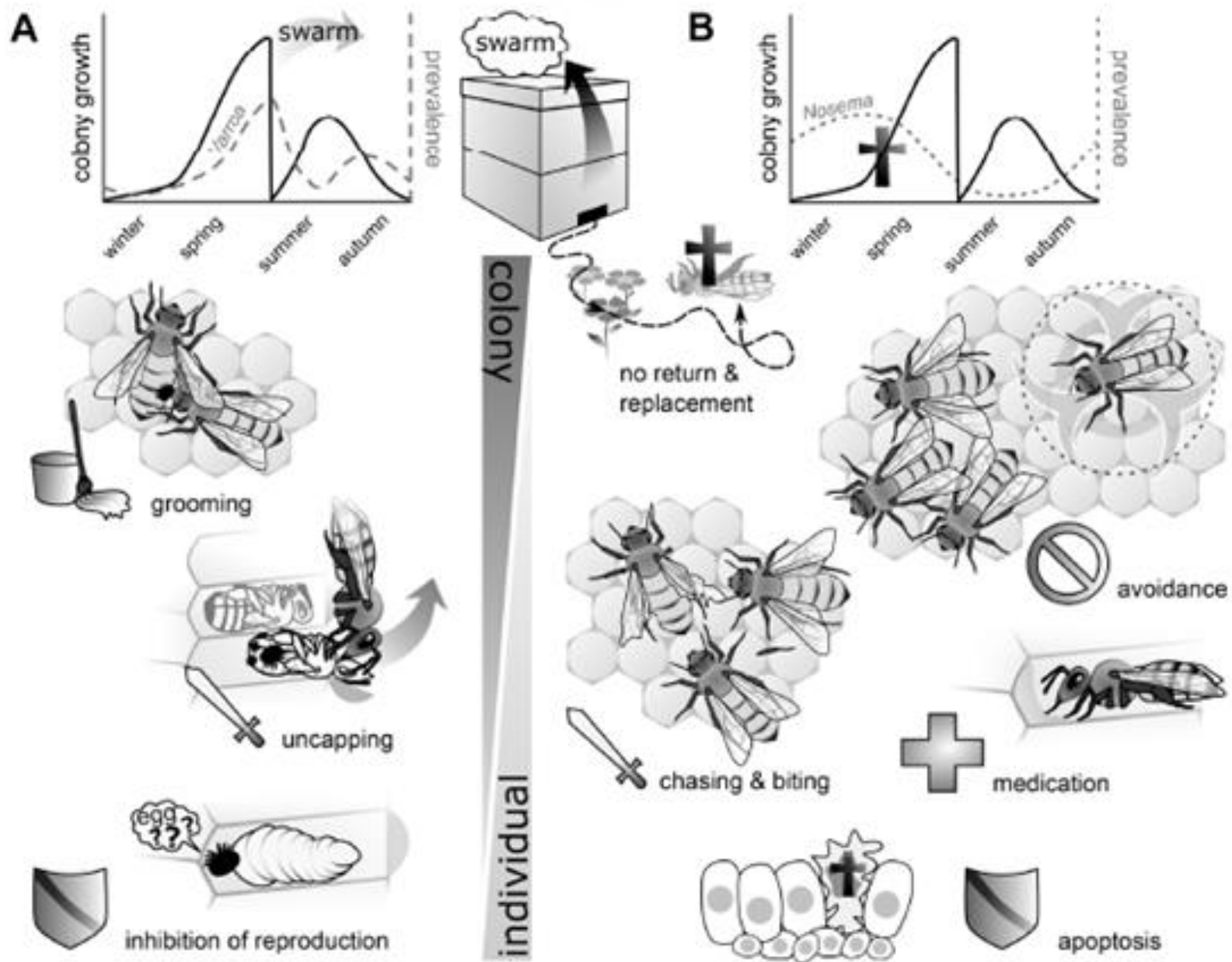


COLONIA
INDIVIDUO



Kelnerová L, Mars RAT, Ellegaard KM, Trollo M, Sauer U, et al. (2017) Disentangling metabolic functions of bacteria in the honey bee gut. PLOS Biology 15(12): e2003467. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2003467>





Para que la enfermedad se manifieste:

- Presencia del patógeno
- Factores predisponentes para el desarrollo de la enfermedad (colonia/ambiente/manejo)

Manejo integrado de enfermedades

- Monitoreo / revisiones sanitarias
- Umbral de daño / Valores de referencia
- Métodos de control (químicos /orgánicos /culturales y otros)
- Abejas que toleren/resistan al patógeno
- Registro de las prácticas y resultados obtenidos

Manejo integrado de enfermedades

- Monitoreo/revisaciones sanitarias
- Umbral de daño/Valores de referencia
- Métodos de control
(químicos/orgánicos/culturales y otros)
- Abejas que toleren/resistan al patógeno
- Registro de las prácticas y resultados obtenidos

Estrategia de control

Varroosis

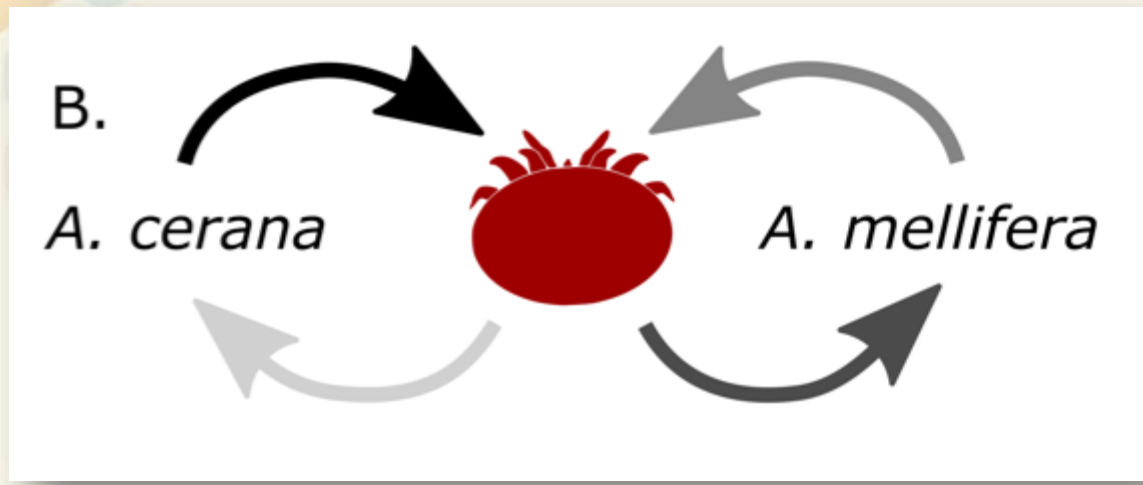


Enfermedad parasitaria provocada por un ácaro llamado *Varroa destructor* que afecta a las abejas en todos sus estadios de desarrollo

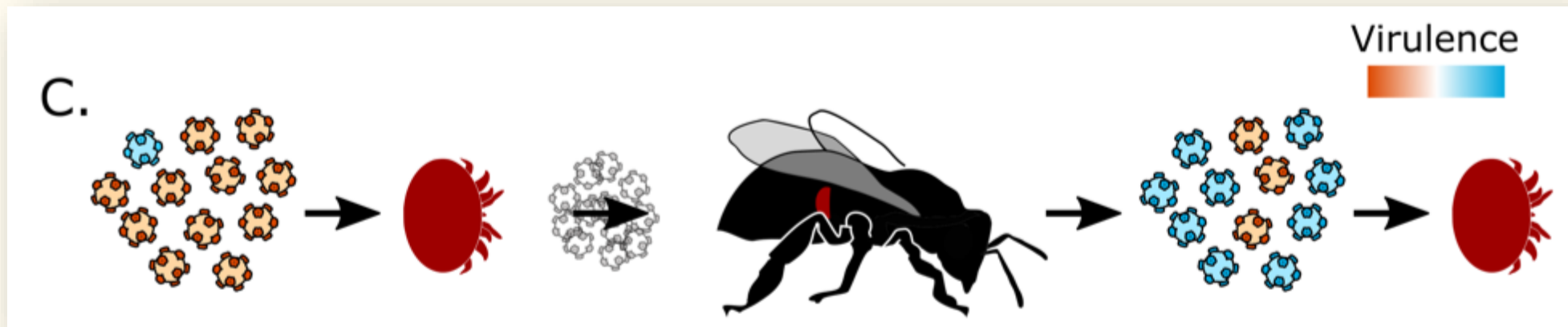
Existen 4 especies de parásitos del género *Varroa*, que parasitan distintas especies de *Apis*

V. jacobsoni y *V. destructor* *Apis cerana*

salto de hospedador , *V. destructor* *Apis mellifera*



Hasta el año 2000, estas dos especies crípticas *V. jacobsoni* y *destructor*, fueron erróneamente consideradas como la misma *V. jacobsoni*.



Varroosis

Ectoparásito obligado

Tratamientos acaricidas

Alta tasa de mortalidad

Genera un desequilibrio en el S. Inmunológico: otras enfermedades

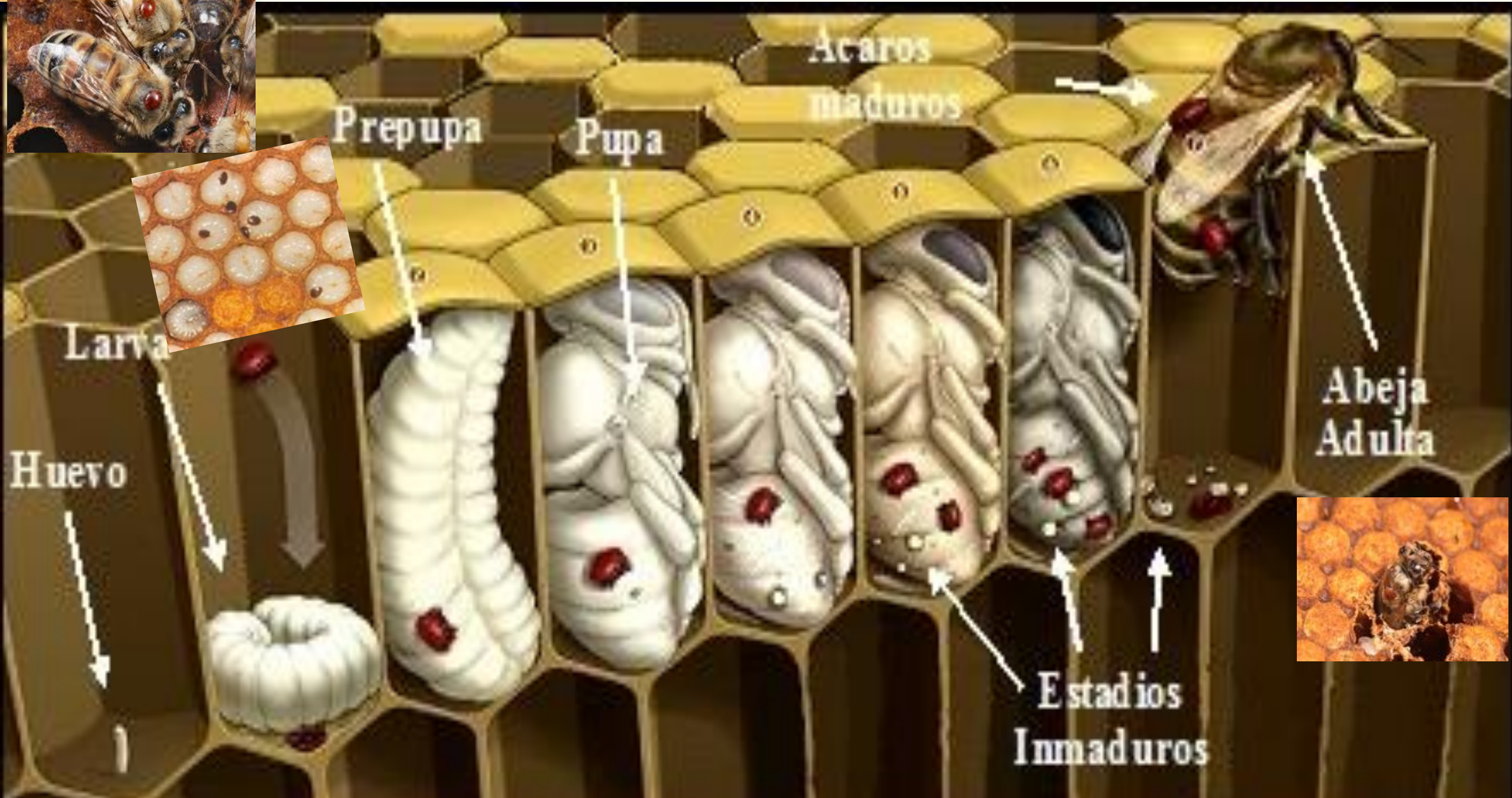
Serios daños productivos y económicos

Persistencia de altos niveles de parasitación

Aumento de los costos económicos, de manejo y tiempo



Varroa destructor



Efectos de Varroa al alimentarse

ETAPA ADULTA

Consumo de reservas corporales y hemolinfa

Cambios en componentes inmunitarios de la Hemolinfa

Introducción de virus

VPA, VPC, Kashmir, alas deformadas

ETAPA REPRODUCTIVA

Menor peso adulto

Alas, artejos y abdomen deformados

Reducción de proteína (27% - 50%)

Menor viabilidad de Zánganos

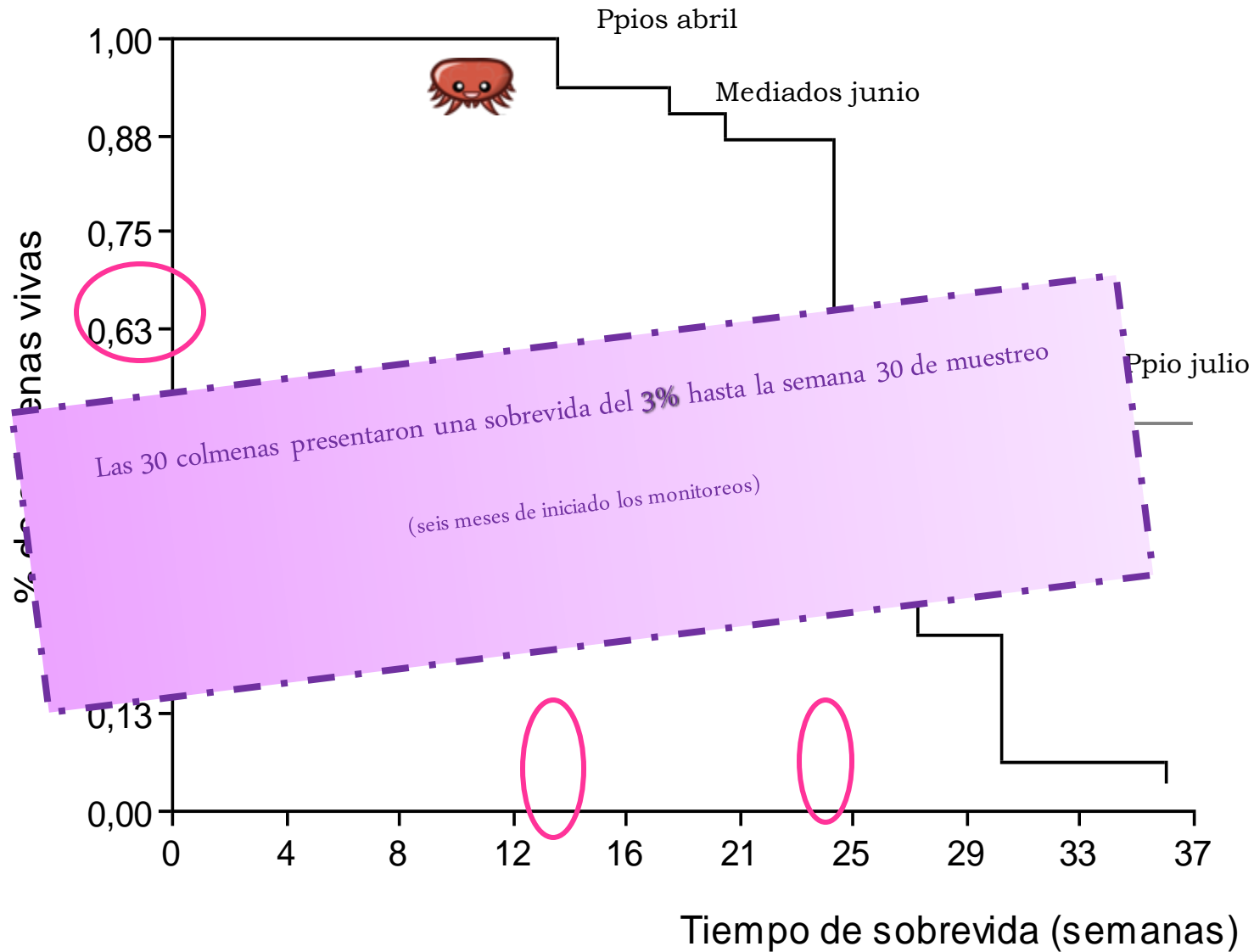
con cambios en glándulas y espermatozoides

Menor vida media

Menor producción de CERA

Reducción de Tolerancia a Pesticidas

Resultados- Impacto de la parasitosis

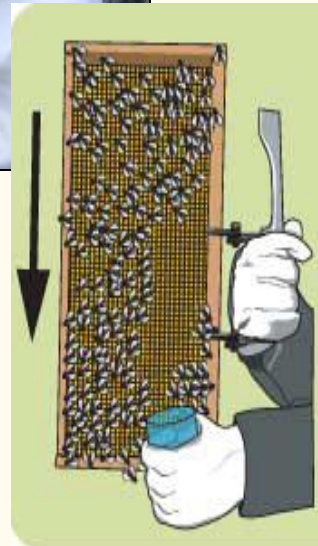


Los momentos críticos son a mediados de abril y fines de julio y comienzo de agosto.

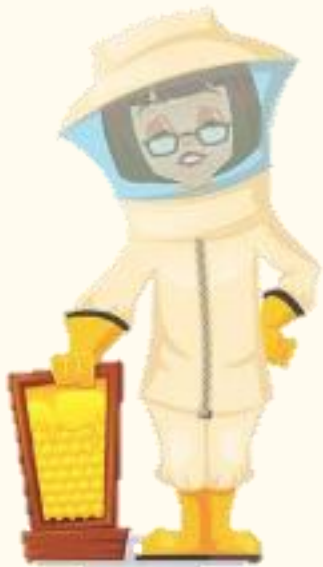
Las colonias que poseen prevalencias en estado forético **mayores del 3%** a fines de marzo, morirán con seguridad durante los meses siguientes a menos que se haga algún **tratamiento acaricida**.

Diagnóstico

- Prueba del frasco



Técnica de la “Prueba del Frasco” es:

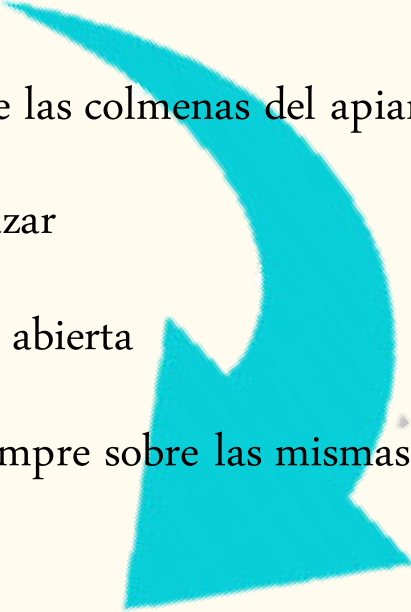








Porcentaje de Infestación

- ✓ Se debe tomar muestras del **10%** de las colmenas del apiario o mínimo 6
- ✓ La selección de las colmenas es al azar
- ✓ Se recolectan preferentemente cría abierta
- ✓ Pre y post monitoreo se realiza siempre sobre las mismas colmenas
- ✓ Rotular las colmenas y los frascos
- ✓ La decisión sanitaria se tomará sobre el % más alto obtenido


$$\frac{\text{Infestación}}{\text{Colmenas}} \times 100 =$$




Momentos

Antes de aplicar el acaricida, para conocer qué porcentaje de varroa hay en las colmenas - “diagnóstico” de la situación inicial.

7 a 10 días después de la aplicación, para comprobar la efectividad del producto utilizado.

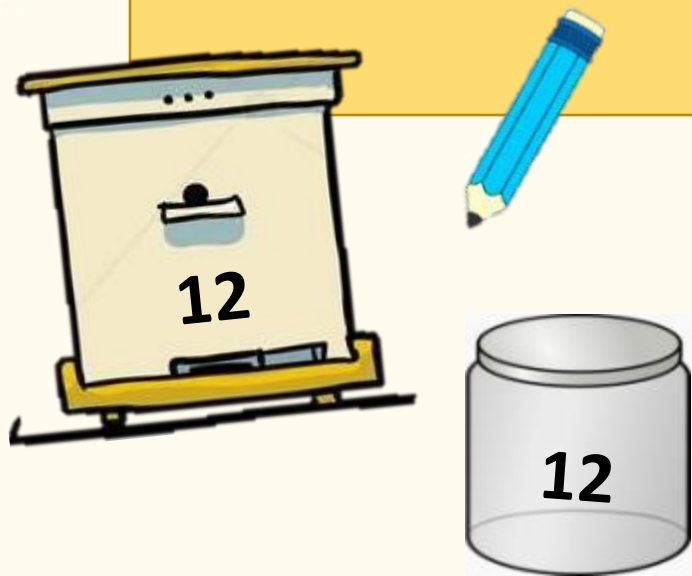
Al finalizar el período recomendado en el marbete del producto, para comprobar la eficacia del acaricida.

Al **inicio de temporada**, cuando las colonias reanudan el desarrollo de cría y aún está distante la mielada

Este momento también es clave ya que se debe ingresar a la temporada productiva con la menor prevalencia posible de ácaros.



Es fundamental que los muestreos se realicen sobre las mismas colmenas. Para ello se aconseja identificar la cámara de cría y el frasco correspondiente con la misma marca



LA UNIDAD DE MANEJO SIEMPRE ES EL APIARIO

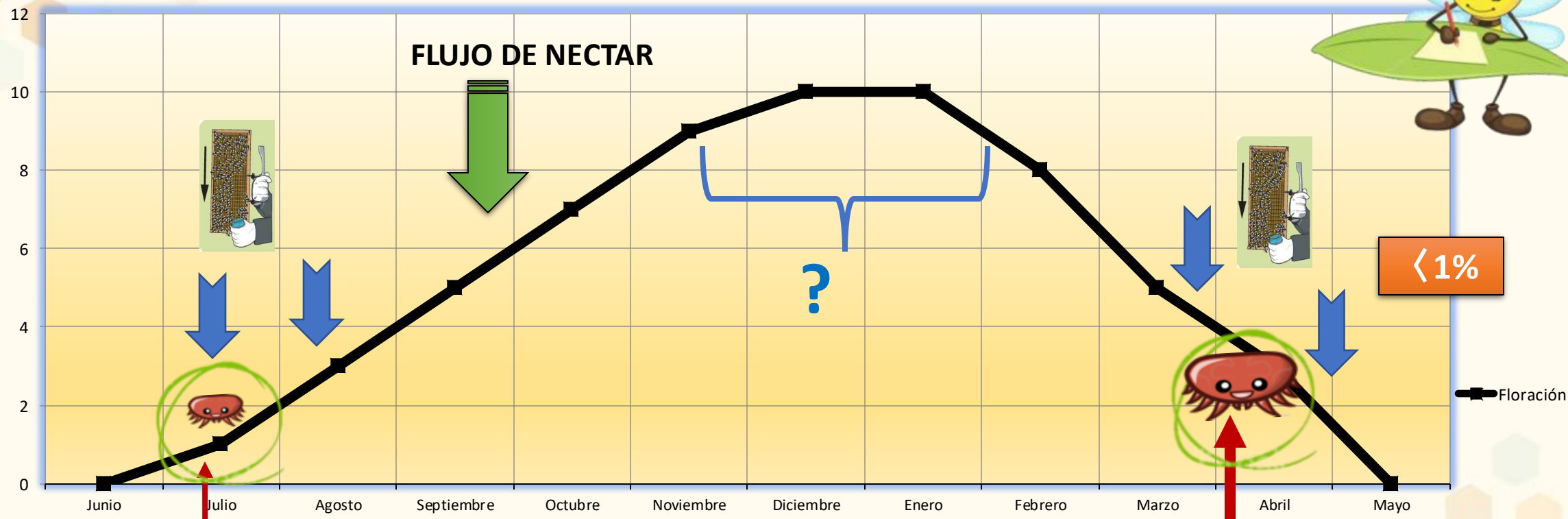
NUNCA LA COLMENA

POST

PRE

PRO API

Manejo Sanitario- Curva de Floración/Estrategia Sanitaria



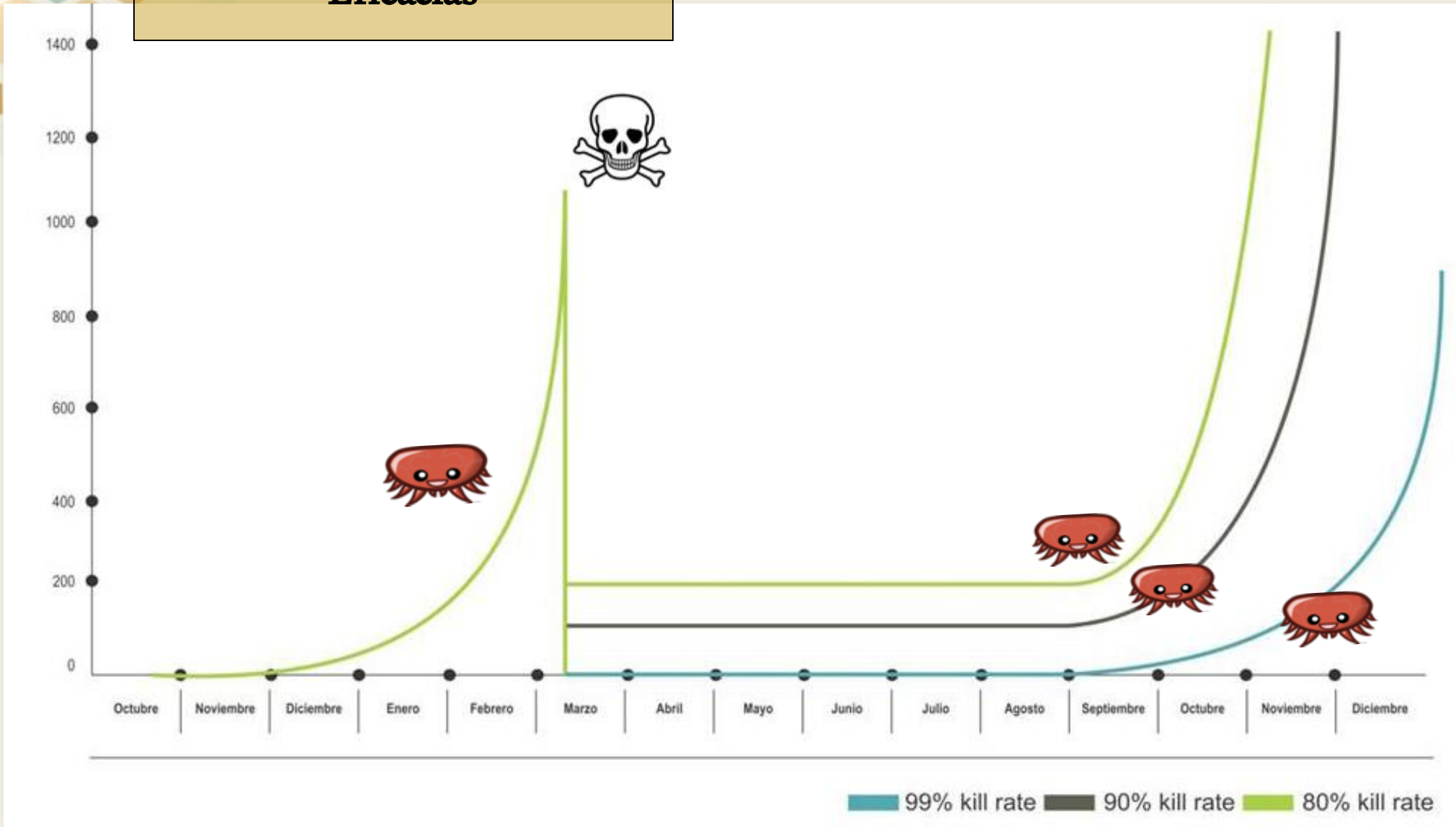
Salida de la Invernada

Ingreso a la Invernada



La base de un buen manejo sanitario

Eficacias



Rotación de los Principios activos

OTOÑO 1	PRIMAVERA 1	OTOÑO 2	PRIMAVERA 2	OTOÑO 3
AMITRAZ	AC. OXALICO	FLUMETRINA	TIMOL	AMITRAZ
AMITRAZ	AC. OXALICO	FLUMETRINA	AC. OXALICO	AMITRAZ
AMITRAZ	FLUMET	FLUMETRINA	FLUMETRINA	AMITRAZ

Diagram illustrating the rotation of active principles over three years (OTOÑO 1, PRIMAVERA 1, OTOÑO 2, PRIMAVERA 2, OTOÑO 3). The table shows the sequence of active ingredients used in each season. A green arrow indicates a 24-month rotation cycle between the first and third years, and an orange arrow indicates a 12-month rotation cycle between the first and second years.

Demorar la aparición de resistencia a **flumetrina** y **amitraz**.

Lograr el **mayor tiempo** posible entre **dos aplicaciones** del mismo principio activo de **síntesis**.

Necesidad de **incorporar acaricidas orgánicos** en primavera.

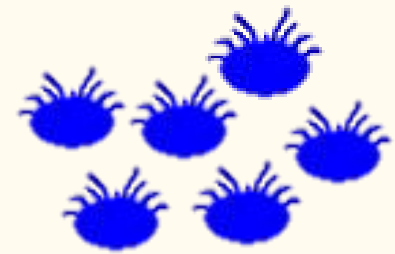
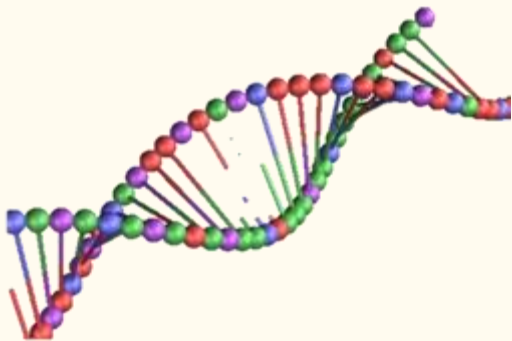
Acordar **plan sanitario** en cada región/partido

Resistencia

Habilidad de una **población de parásitos**, para **sobrevivir** a **dosis** de tóxicos que serían **letales** para la mayoría de individuos en una población normal (susceptibles) de dicha especie (FAO, 2003).



Esta habilidad es **HEREDABLE**.

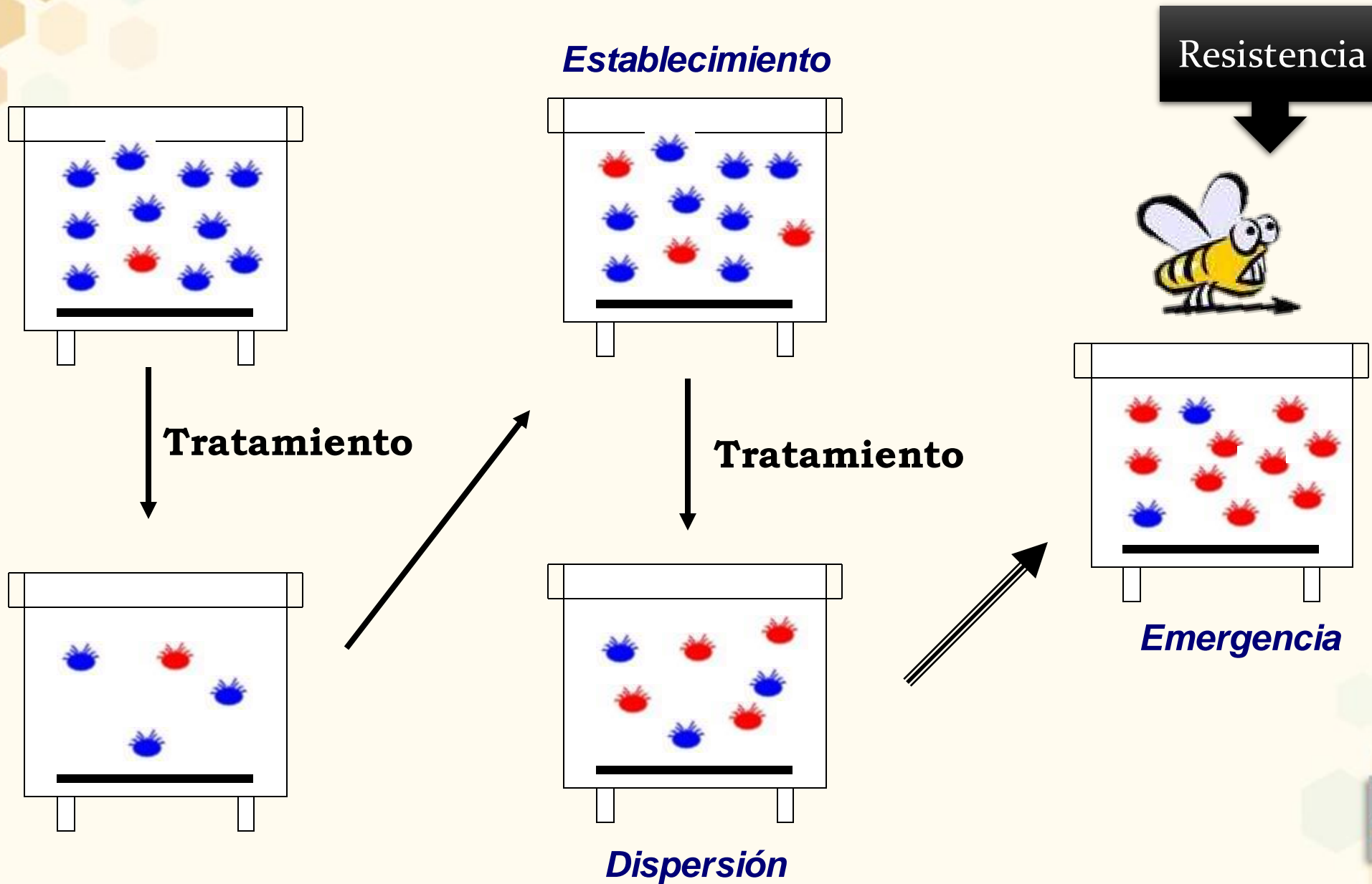


Población susceptible



Individuo
Resistente

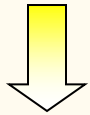
Desarrollo de Resistencia



Debe diferenciarse de **tolerancia** y de **falta de eficacia**.

FALLA EN EL CONTROL QUÍMICO

RESISTENCIA



BIOENSAYOS



Loque americana

Paenibacillus larvae



Enfermedades de la cría

Nombre

Agente causal

Loque americana (LA)

Paenibacillus larvae (Bacteria)



LOQUE AMERICANA

BACTERIA

Paenibacillus larvae (ex *Bacillus larvae* White 1906)

Bacteria flagelada 2,5 a 5 μ de largo y 0,4 a 0,8 μ de ancho.

Gram +

ENDOSPORAS

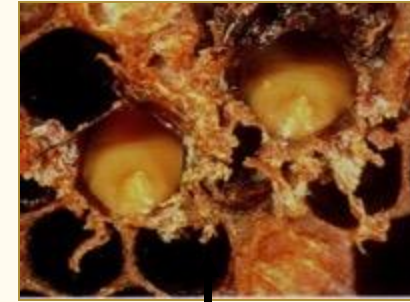
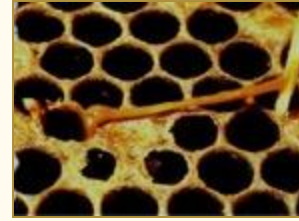
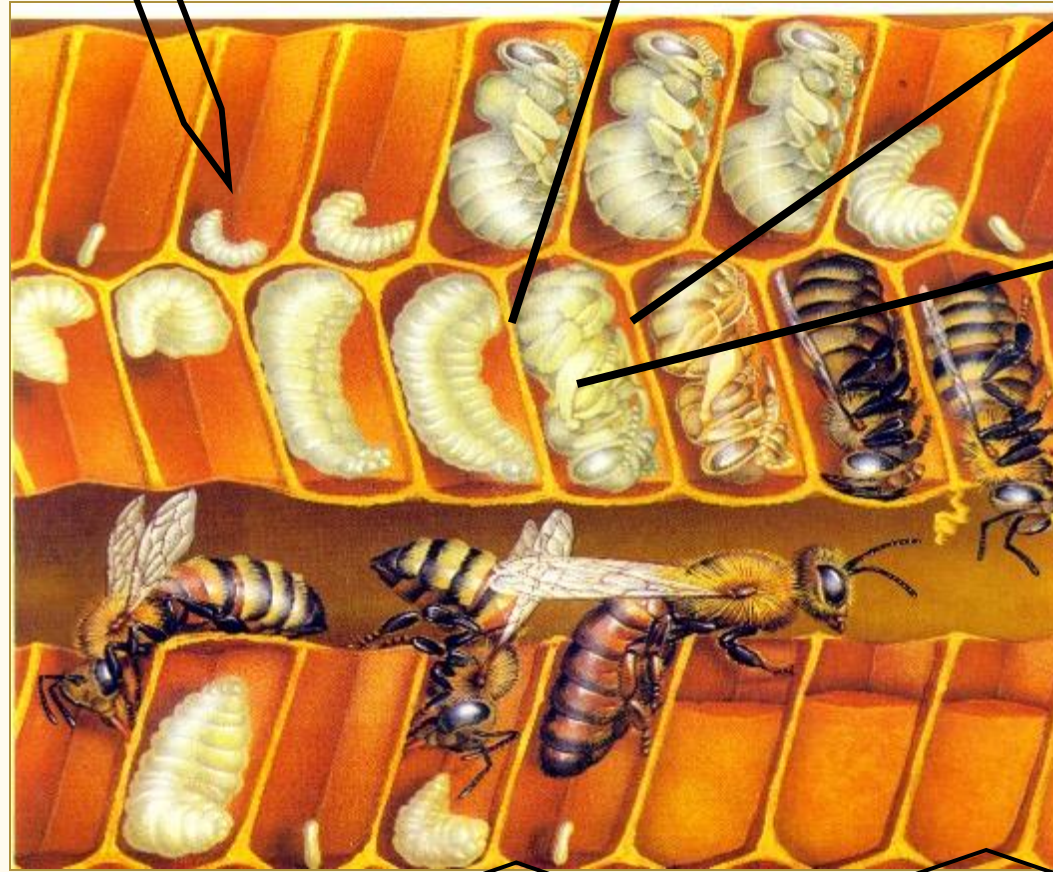
Resisten 30 min. a 100°C y 15 min. a 120°C.

Resisten el cloro, yodo y radiación UV durante 20 min.



Diseminación en la colmena

Esporas
Larva de menos de 24 hs

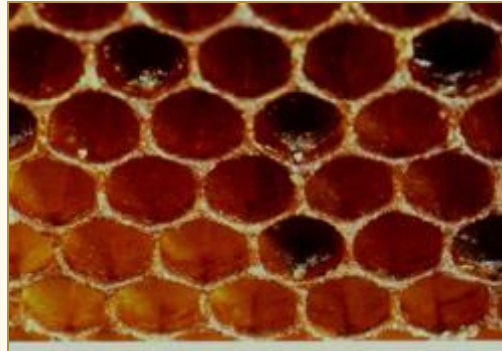
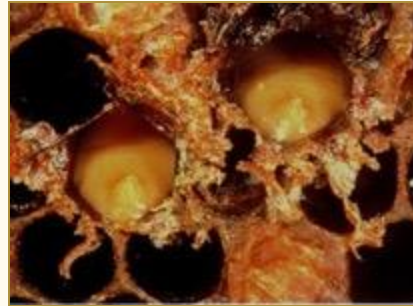


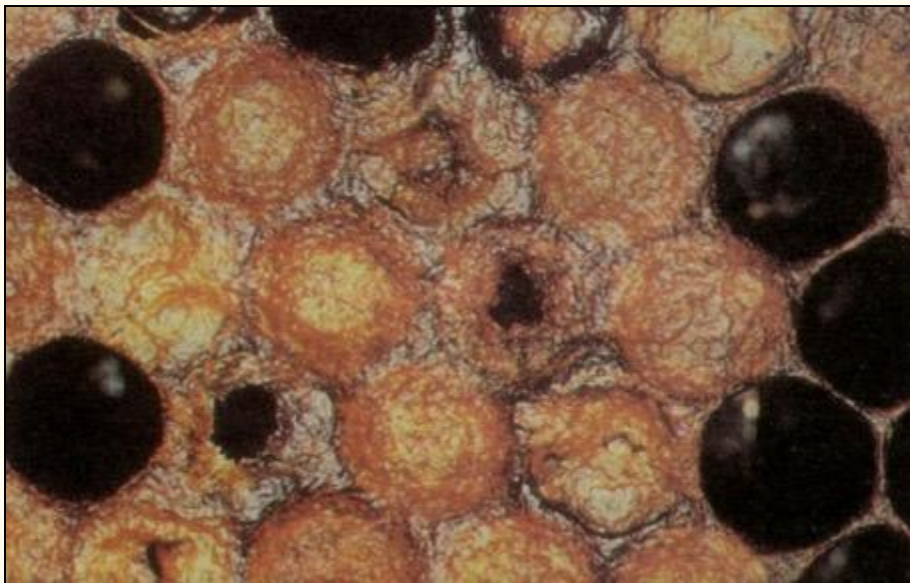
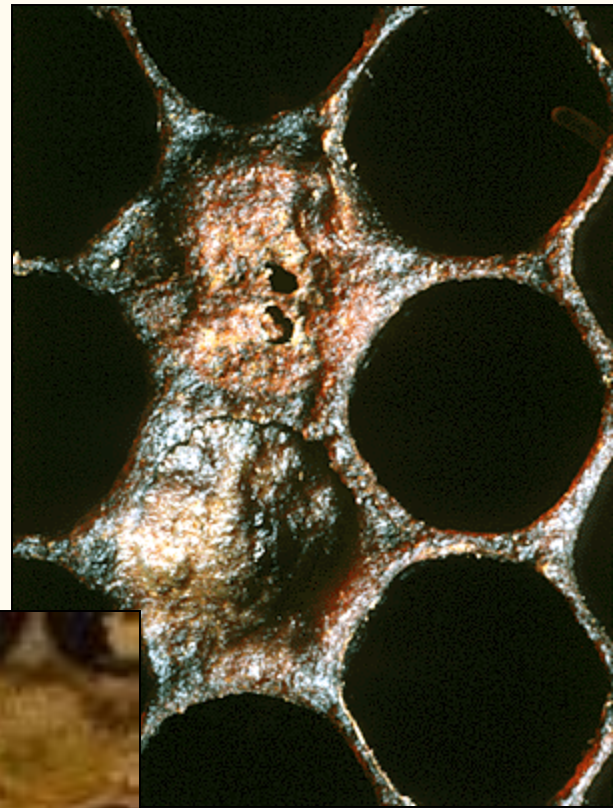
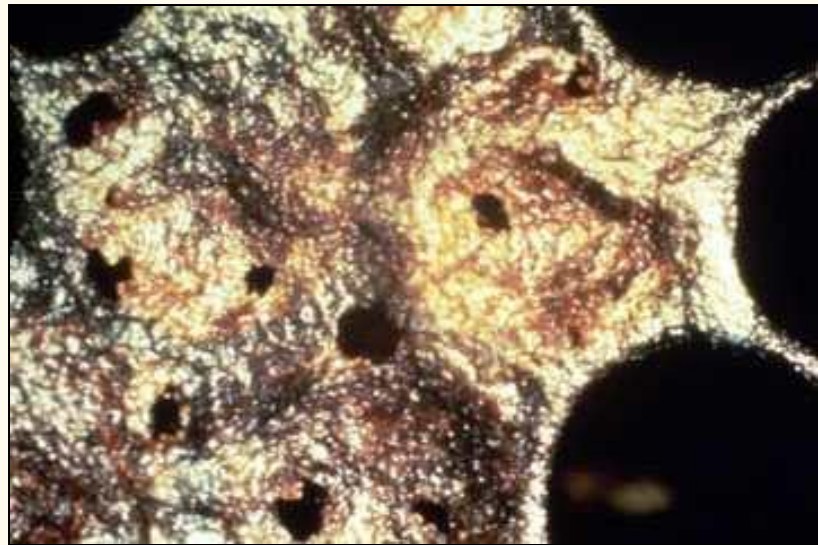
- Colmenas con "infección subclínica", la enfermedad no es aparente al revisar minuciosamente la colmena. Las nodrizas, las retiran antes que el apicultor pueda verlas. es muy difícil diferenciar entre una colmena contaminada y otra con infección subclínica. Esta situación **es de riesgo, porque potencialmente podría diseminar la enfermedad a otras colonias o al multiplicarse.**
- Colmenas con "infección clínica", presentan larvas afectadas por *P. larvae larvae* con síntomas visibles de Loque americana.

Loque americana típica



Loque americana en Argentina























Antibióticos

- Efecto sobre estado vegetativo. **NO** sobre el espora.
 - Enmascara los signos clínicos
 - No es posible conocer la magnitud del problema.
 - Incrementa la concentración de esporas (material inerte, miel nodrizas)
- Nocivo para *Apis mellifera*
- Contaminación de los productos de la colmena
- Sustancias prohibidas!!! En el comercio internacional**



Causas de dispersión

- Alimento contaminado (miel)
- los panales de cría:
 - provenientes de colmenas muertas por AFB
 - de colonias con AFB en las que se usa ATB
 - de panales con cría enferma
- el pillaje de colonias debilitadas o muertas por la enfermedad
- las alzas melarias que suelen intercambiarse entre colmenas
- Las herramientas y ropa del apicultor.



Factores de riesgo para la diseminación

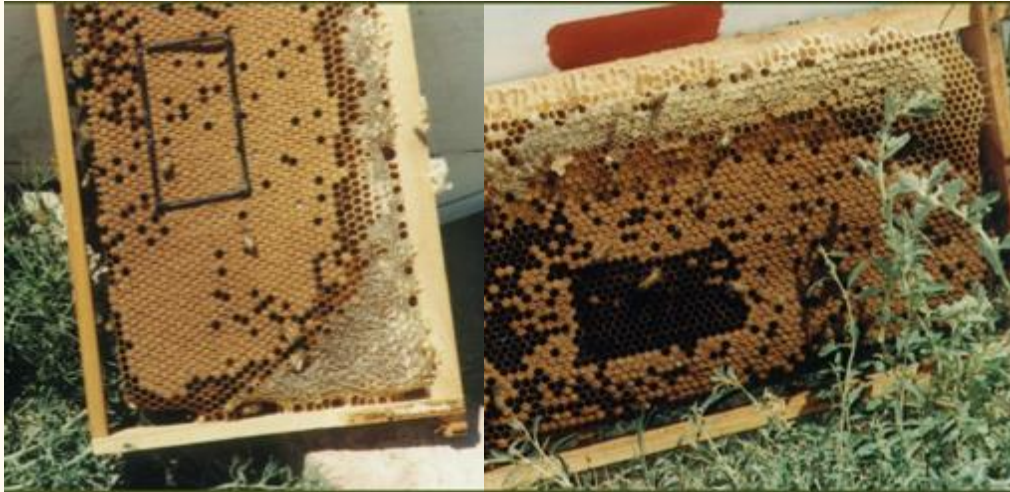
- Desconocimiento de la enfermedad.
- Revisión primaveral inadecuada.
- Uso de antibióticos
- Cantidad de colmenas por superficie, apiarios próximos, apiarios abandonados.
- Alimentación o estimulación con miel
- Compra de colmenas o núcleos de origen desconocido.
- Trashumancia
- Ubicación de las alzas melíferas

ESTRATEGIA PARA EL CONTROL DE LOQUE AMERICANA SIN EL USO DE ANTIBIÓTICOS

- Diagnóstico de campo – Conocer los signos de la enfermedad.
- Evitar que las colmenas mueran en el campo por Loque americana
- Eliminar colmenas con altas cargas de escamas
- Recuperar el material vivo en las colmenas que poseen pocos signos clínicos y alta población abejas
- Desinfectar - reducir esporos del material inerte
- No alimentar con miel
- No intercambiar material entre colmenas
- Renovar anualmente el 30% de los cuadros de la cámara de cría
- Incorporar genética de alto comportamiento higiénico

Programa de mejoramiento genético – MeGA

Tolerancia a enfermedades de la cría



Asociación de productores de material vivo certificado

Protocolo de trabajo
Reuniones anuales

Selección de ecotipos locales
Alto comportamiento higiénico
Proliferación de la reina
mansedumbre

Banco de germoplasma
Balcarce
Rafaela



Eliminación de colmenas fuertemente afectadas por Loque americana



Eliminación de colmenas fuertemente afectadas por Loque americana



Eliminación de colmenas fuertemente afectadas por Loque americana



RECUPERACIÓN DE COLMENAS

Trasvase o cepillado de colonias con signos leves de Loque americana y abundante población



Paqueteado de colonias afectadas por Loque americana





Loque europea

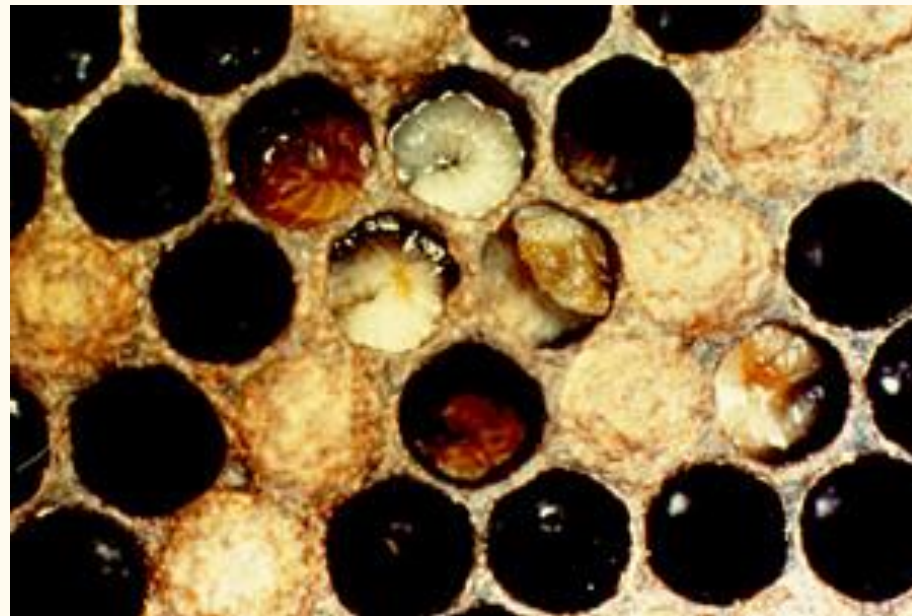
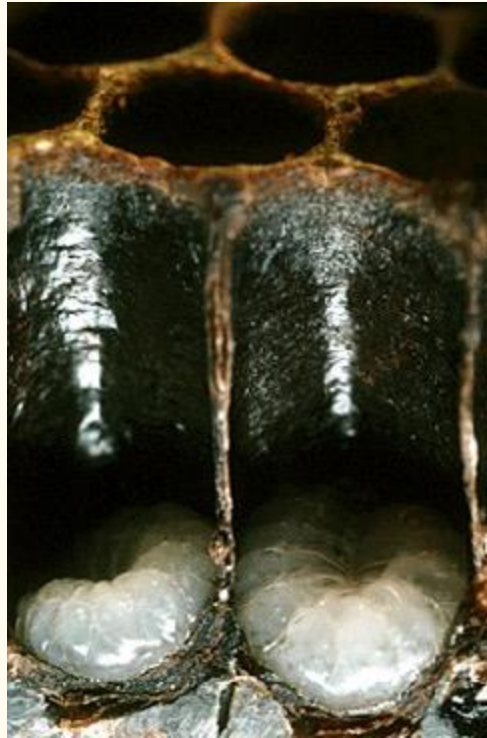


Nombre

Loque europea (LE)

Agente causal

Melisococus pluton (White),
Paenibacillus alvei,
Paenibacillus apiarius,
Lactobacillus eurydice,
Brevibacillus laterosporus,
Enterococcus faecalis.

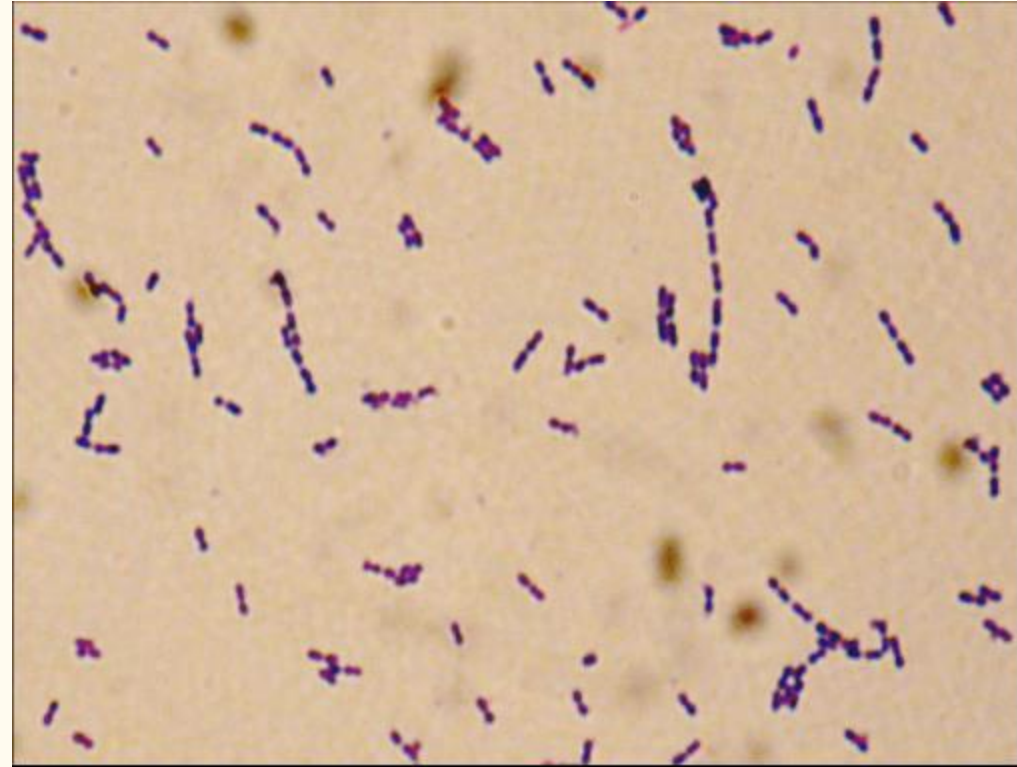


Loque europea

Melisococcus plutonius

Anaeróbica
Gram +

Coco oval, lanceolado (1 μ m)



No forma esporas, aunque también presenta resistencia, desecación, alta temperatura y acidez (Puerta Puerta y col. 2001).

- Abeja se contamina con alimento.
- Competencia por el alimento
- Larva infectada elimina la bacteria con las heces y las nodrizas se contaminan al limpiar
- Si las abejas tienen un buen comportamiento higiénico y mejora la nutrición de la colmena, la enfermedad tiende a disminuir, de manera natural o se produce la cura espontánea.
- Cuando la larva es más grande y comienza a alimentarse con papilla vasta (que es un medio menos ácido), pueden aparecer los invasores secundarios.



Loque europea

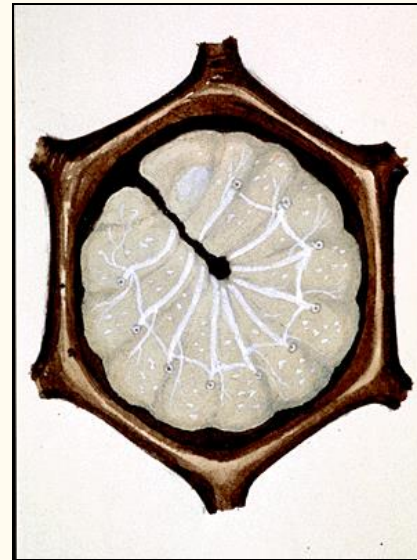


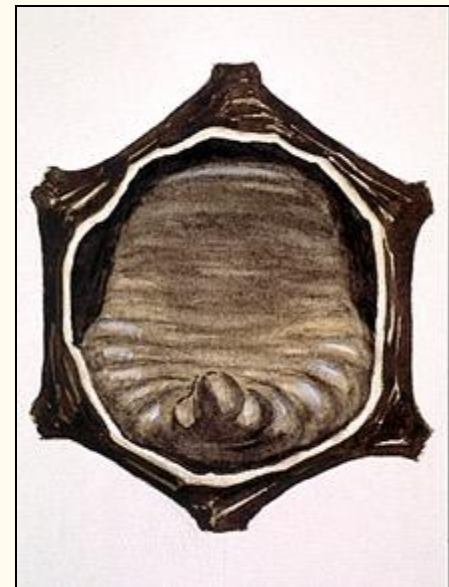






Loque europea





Loque americana

Recomendaciones:

- Usar reinas jóvenes y de buena procedencia.
- No utilizar panales viejos ni material de dudosa procedencia.
- Tener agua limpia disponible para las abejas.
- Realizar una buena invernada (abejas sanas, reina nueva, suficientes reservas).
- Mantener un buen equilibrio entre nodrizas y pecoreadoras .
- Buena alimentación.

Cría yesificada

Ascosphaera apis



Nombre

Cría yesificada (CY)

Agente causal

***Ascosphaera apis* (Hongo)**



Los esporos permanecen viables por varios años en la miel o el polen, lo que favorece su acumulación a lo largo del tiempo en aquellas colmenas afectadas.



Nosemosis en *Apis mellifera*

Vet. Joaquín Moja

moja.joaquin@inta.gov.ar

2241-675999





Enfermedades



Huésped

+

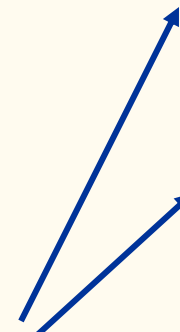
Agente
Patógeno

+

Factores predisponentes

Incontrolables

Controlables por
El apicultor



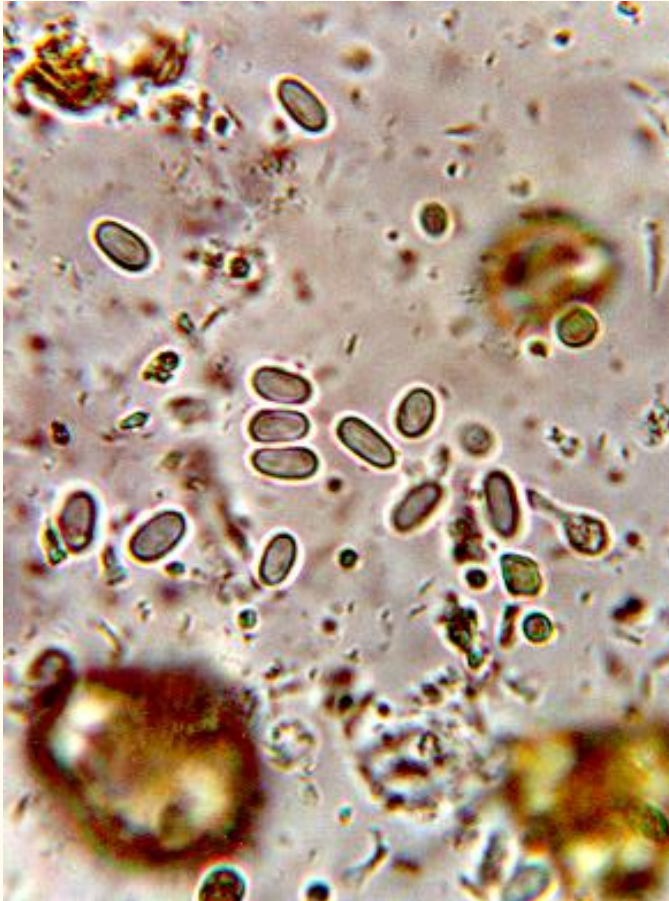
ENFERMEDAD

Se resuelven
fundamentalmente con
MEDIDAS DE MANEJO



Nosemosis

- ✓ Enfermedad de abejas adultas
- ✓ Afecta el tracto digestivo
- ✓ Produce esporos resistentes a factores físicos
- ✓ Distribución mundial



Nosema apis → Apis mellifera

Nosema ceranae → Apis cerana

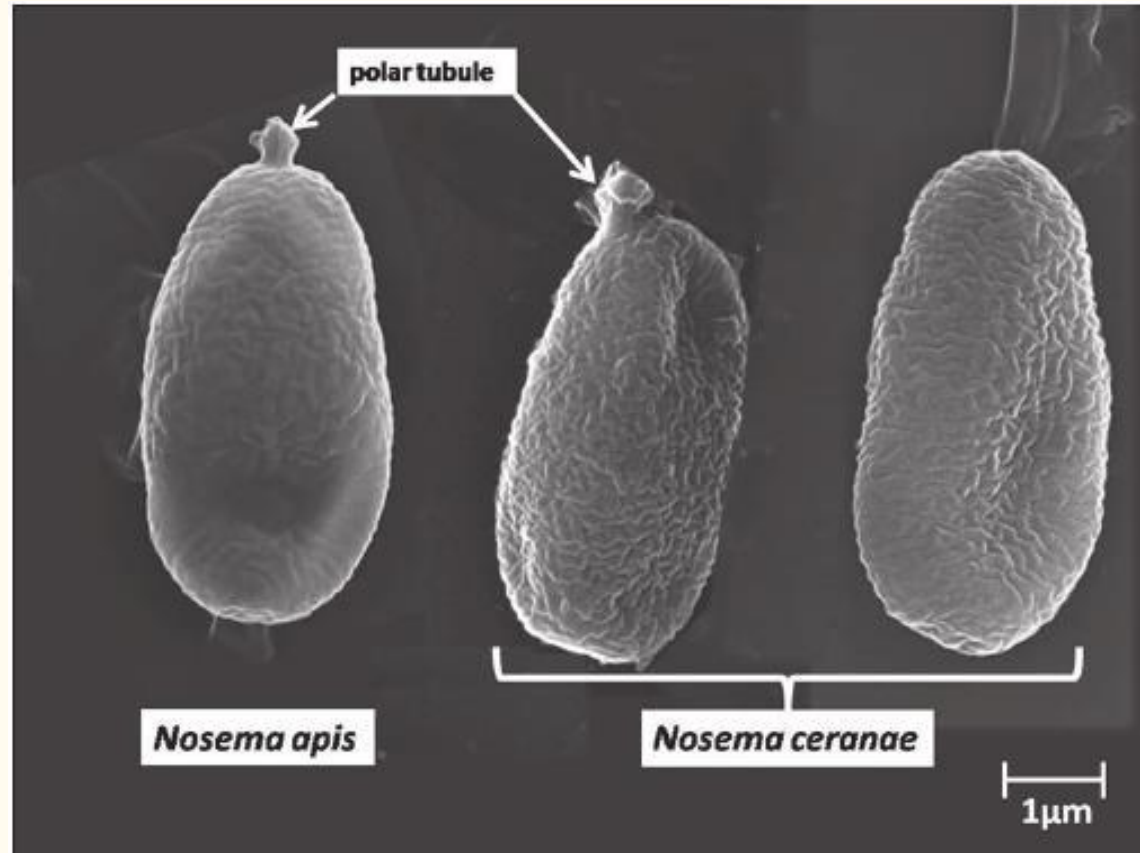
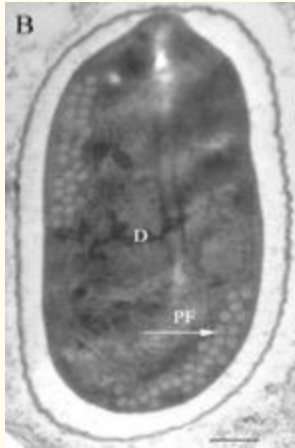
Phylum: Microspora

Clase: Microsporea

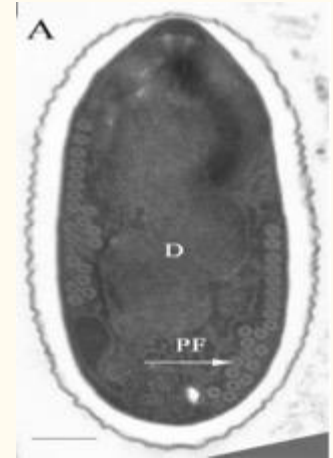
Orden: **Microsporidea**

Diferencias

Nosema apis



Nosema ceranae



- Morfología de las esporas.
- Tamaño del genoma.
- Capacidad de adaptación a la temperatura (producción / supervivencia).
- Rango de distribución.
- Diferentes efectos patológicos en campo.

- Desarrollo más lento
- Mayor patogenicidad

Nosemosis Tipo A

- Deyecciones dentro y fuera de la colmena**
- Abejas arrastrándose**
- Mortalidad invernal**
- Lento desarrollo primaveral**
- Reducción de la producción de miel**



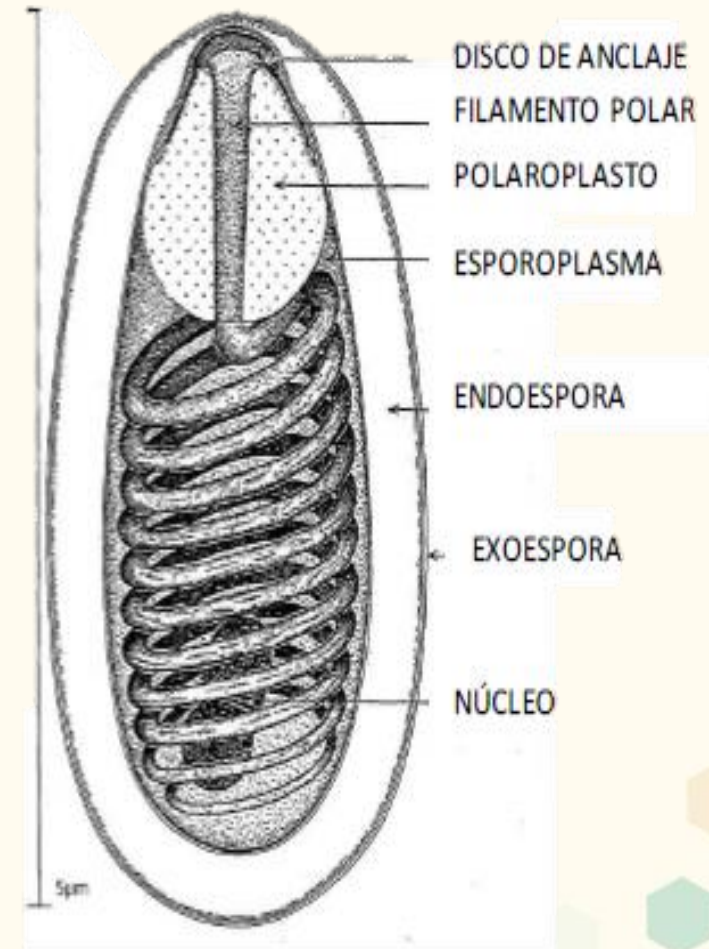
Nosemosis Tipo C

- Debilidad**
- Reduccion de la produccion de miel**
- Aumento de mortalidad**

(Higeset al., 2008a,a; Paxton, 2010; Botías et al., 2013)

Biología Microsporidios

- Organismos unicelulares
- Parásitos intracelulares obligados
- Esporas como forma de resistencia, formadas por proteínas y quitina
- Presencia del tubo o filamento polar espiralado
- El contenido interno del espora se compone principalmente de un protoplasma granuloso
- Eucariotas con un núcleo bien definido y membrana plasmática
- Pérdida de algunos organelos (mitocondrias, aparato de Golgi y peroxisomas)



REDEFINICION DE LA DIAGNOSIS DEL GENERO
Y CREACION DE NUEVAS ESPECIES
-Enero 2020-



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Invertebrate Pathology

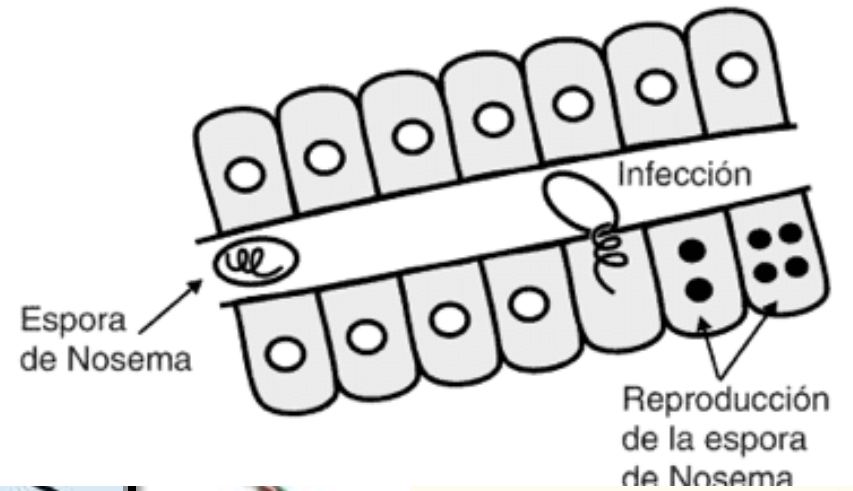
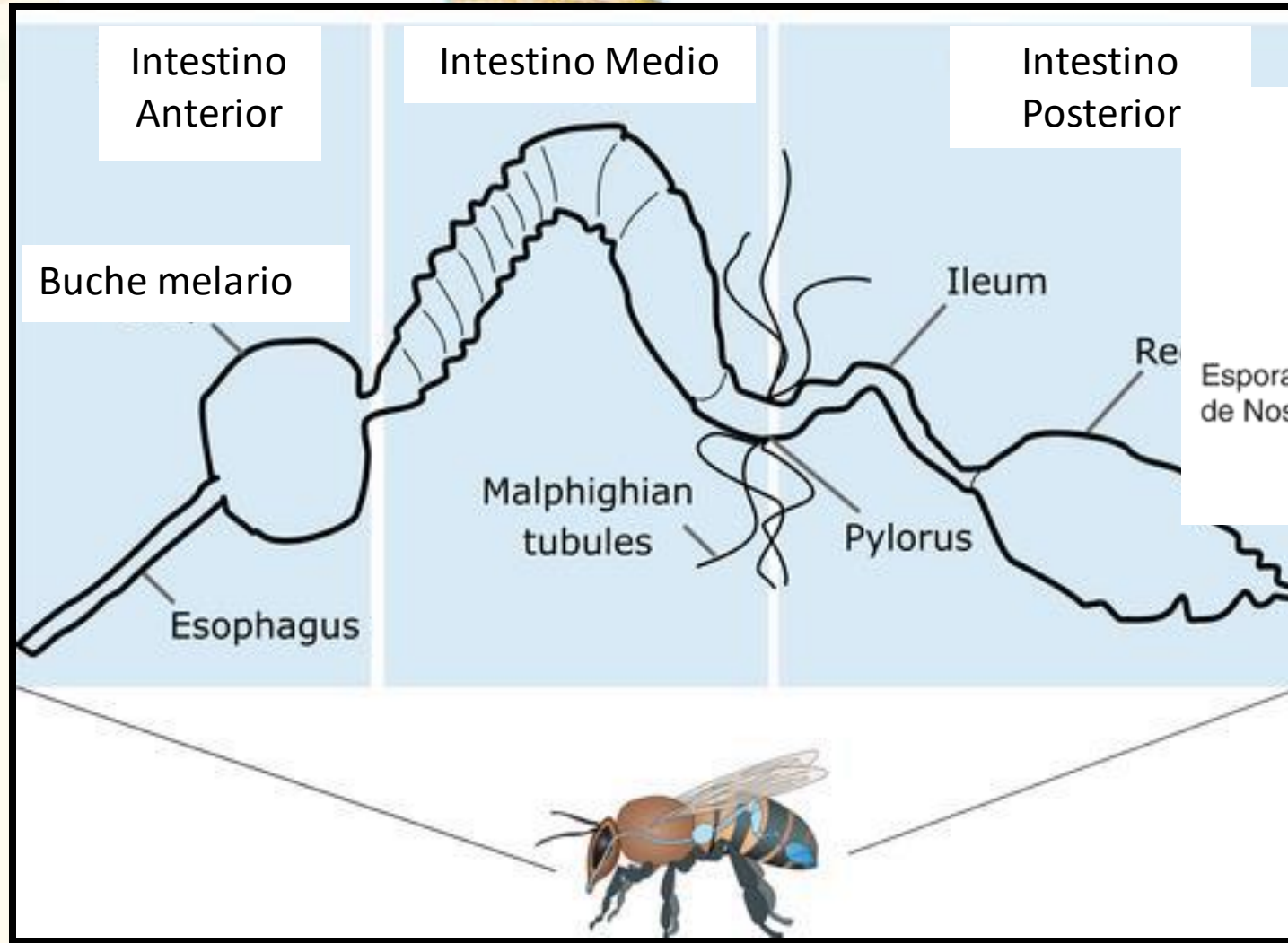
journal homepage: www.elsevier.com/locate/jip

A formal redefinition of the genera *Nosema* and *Vairimorpha* (Microsporidia: Nosematidae) and reassignment of species based on molecular phylogenetics

Yuri S. Tokarev^a, Wei-Fone Huang^b, Leellen F. Solter^c, Julia M. Malysh^a, James J. Becnel^d,
Charles R. Vossbrinck^{e,*}



Anatomía de una abeja obrera



División de labor



alimentación
larvas



guardia



limpieza

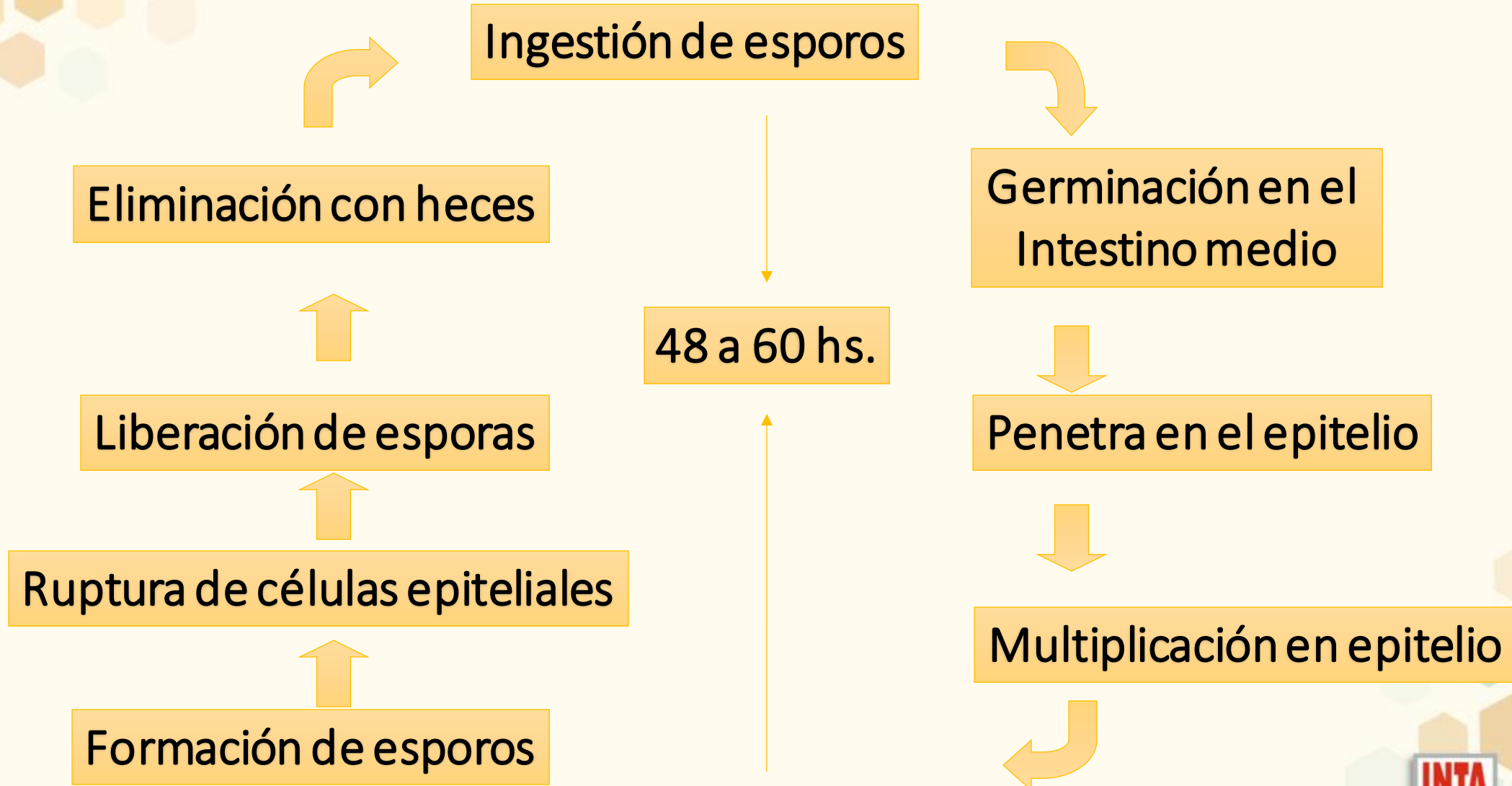


construcción de
panales

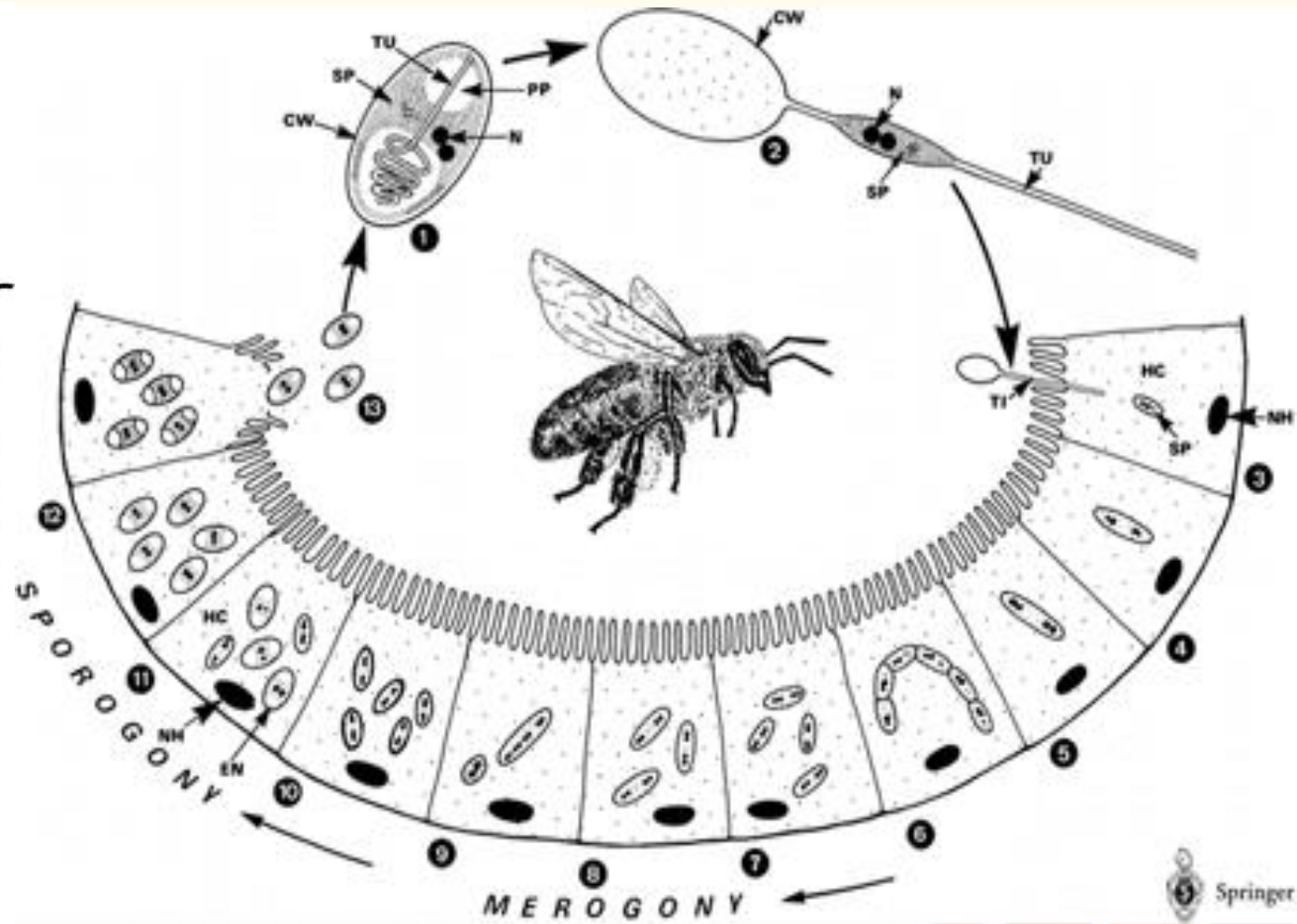
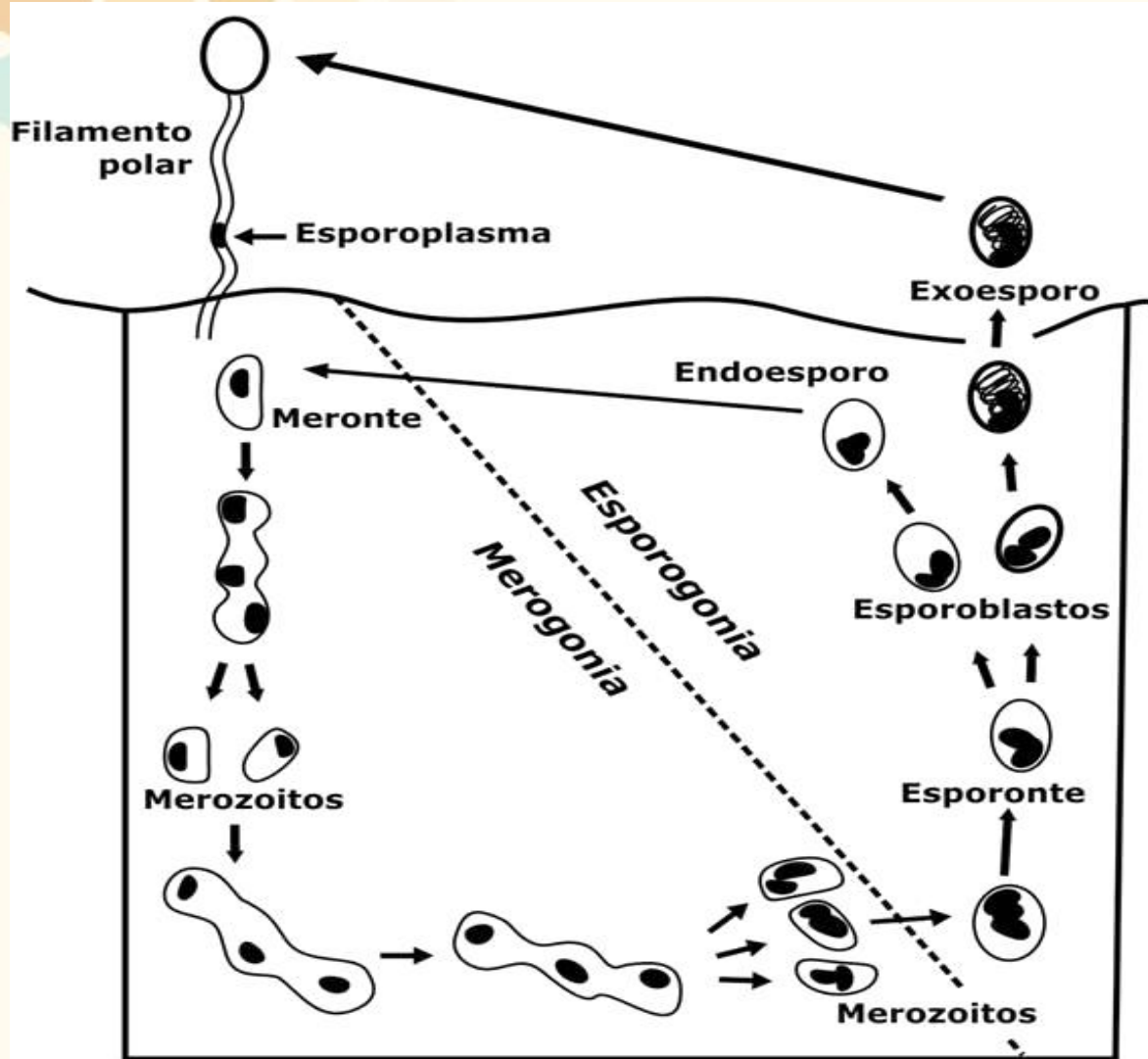
forrajeo



Ciclo del parásito



Ciclo de vida



De Graaf et al. 1994

Higes et al. 2007



Factor Predisponente

STRESS



✓ **Nutricional**

✓ **Hacinamiento (condiciones adversas)**

✓ **Mal manejo**

**COMPROMETE
EL
DESEMPEÑO DE
LA COLONIA**



Que te pasa?? Estas
comiendo bien?

No lo se...
comer como, pero me
siento débil, estoy
agotada!



EFFECTOS A NIVEL INDIVIDUAL

FEROMONAS

AFECTA LA
RESPUESTA
INMUNE

ABEJAS DÉBILES
ARRASTRANDOSE EN
PIQUERA

GLANDULA
HIPOFARINGEA
ATROFIADA

PERDIDA DE
LIPIDOS

ALTA VIRULENCIA
MUERTE RAPIDA
(reservas corporales y dieta)

ADELANTO DE LA
EDAD FISIOLÓGICA

MAS HAMBRE
(estrés energético)

FORRAJEO ARRIESGADO-
DISOCIACION DE HAMBRE
SOCIAL E INDIVIDUAL

DISENTERÍA Y
HECES EN LA
COLMENA

ALTERACION EN
LA
VITELÓGENINA

**MUERTE POR HAMBRE Y
FALTA DE ABSORCIÓN DE PROTEINAS**

Efecto sobre la fisiología de la abeja

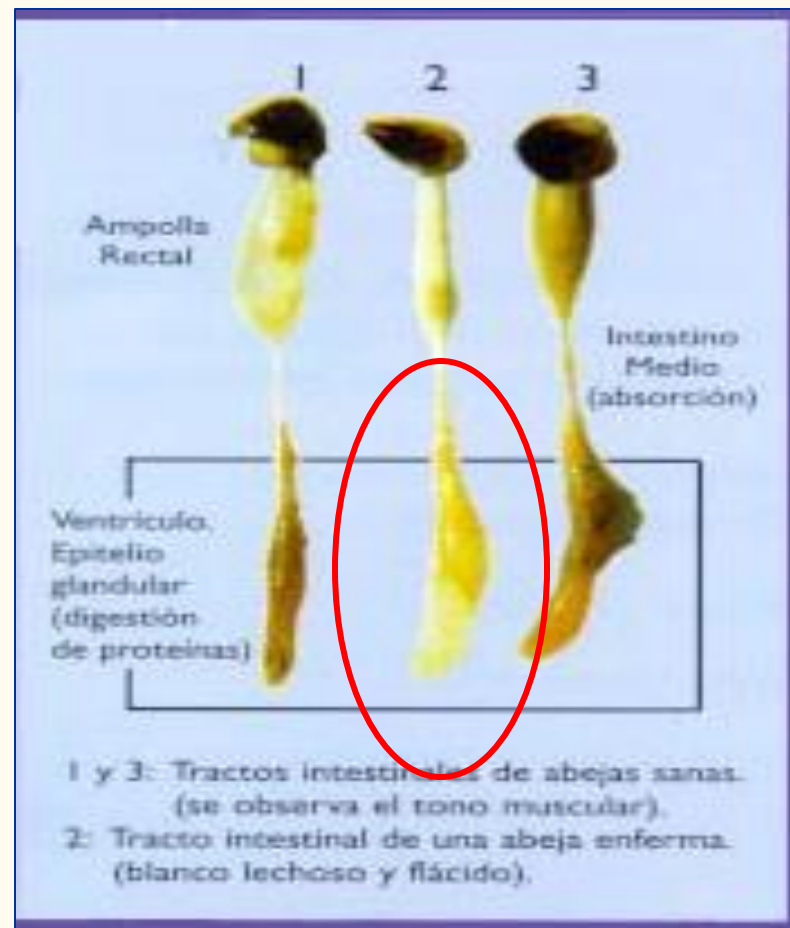
- Competencia por aminoácidos y otros compuestos
- Disminución de la capacidad de digerir y absorber nutrientes
- Estrés energético
- Efectos sobre el sistema inmune



- **Afecta el tracto digestivo de los adultos**
- **El ventrículo puede ser infectado en el término de dos semanas (+ de 30 °C)**

Dosis infectiva media 20 a 90 esporos por abeja (30 °C)

- **No se asimila el alimento ingerido**



Efectos sobre la colonia

Debilidad de la obrera,
movimientos lentos

Pérdida de población adulta

Recambios de reina
o reposición de las
mismas

Abejas muertas al pie de la piquera

Colmenas zanganeras

Lento desarrollo
primaveral

Menor producción
de miel

Marcas de heces de las abejas en la
piquera
y a los frentes de la colmena



Efectos sobre la colonia

Estrés nutricional

Disminución de nodrizas

Estrés nutricional

Estrés energético

Menor
capacidad
de criar



Disminución
longevidad



DESPOBLAMIENTO



Diagnóstico



- **60 abejas pecoreadoras retornantes del vuelo en alcohol 70°**
 - **10% del apiario**
- (pueden monitorear las mismas colmenas que para varroa)
 - **tapar la piquera y esperar unos minutos**

MEDIDAS DE MANEJO PREVENTIVAS

- ✓ **Asegurar reinas con buena postura . Las colonias que entran en invernada deben tener buena población de abeja joven**
- ✓ **Ingreso adecuado de polen (buen %PB) asegurará la correcta nutrición de las abejas de invierno**
- ✓ **Buenas reservas de miel**
- ✓ **Colocar colmenas en sitios soleados y ventilados (según zona). Evitar zonas bajas y húmedas, con vientos fríos**
- ✓ **Evitar el estrés de la colonia : revisión excesiva , manejo del espacio , relocalización**
- ✓ **Evitar recursos de agua estancada contaminación con abejas muertas y heces**
- ✓ **Minimizar el número de abejas aplastadas en las revisiones**



MEDIDAS PALEATIVAS...

- ✓ Evitar el estres
 - Nutricional
 - Poblacional (hacinamiento)
 - Ambiental
 - Lugar soleado
 - Reparado de vientos
 - Seco – Colmenas elevadas
 - Otras patologías
- ✓ Limpieza y desinfección de material (Ácido acético al 80%)
 - Reemplazar cuadros negros
 - Rotar los pisos
 - Recambio de reinas
 - Suplementación



Algunas conclusiones...

LOS EFECTOS NEGATIVOS SOBRE LA FISIOLÓGÍA Y EL COMPORTAMIENTO NO SON OBSERVABLES A SIMPLE VISTA

LA ENFERMEDAD ES CRÓNICA A NIVEL INDIVIDUAL UNA ABEJA PARASITADA NO SE CURA

UNA ABEJA INFECTADA A EDAD TEMPRANA SERÁ MÁS AFECTADA POR LA PARASITOSIS

LA NOEMOSIS CAUSADA POR *NOSEMA CERANAE* NO SE ASOCIA A DISENTERÍA O DEYECCIONES EN LA PIQUERA

LA CANTIDAD, TIPO Y CALIDAD DE LA ALIMENTACIÓN PROTEICA, ESTÁ RELACIONADA CON LA CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN DE UNA COLONIA INFECTADA

LA PRESENCIA DEL PARÁSITO EN CAMPO NO SIGNIFICA QUE LA COLONIA ESTÉ CURSANDO LA ENFERMEDAD INFECCIOSA

UNA VEZ QUE EL PARÁSITO ESTÁ PRESENTE Y DESARROLLÁNDOSE EN INDIVIDUOS DE LA COLONIA, NO ES POSIBLE “CURARLA” O ERRADICARLA TOTALMENTE. SOLO SE PUEDEN CONTROLAR LAS CARGAS INFECTIVAS POTENCIALES Y REDUCIR EL NÚMERO DE ABEJAS INFECTADAS

Plaga exótica de importancia sanitaria



Dra. Natalia Bulacio Cagnolo
bulacio.natalia@inta.gob.ar



El Pequeño Escarabajo de la Colmena (PEC)



Aethina tumida



Presente en Latinoamérica y el Caribe

Importantes daños económicos

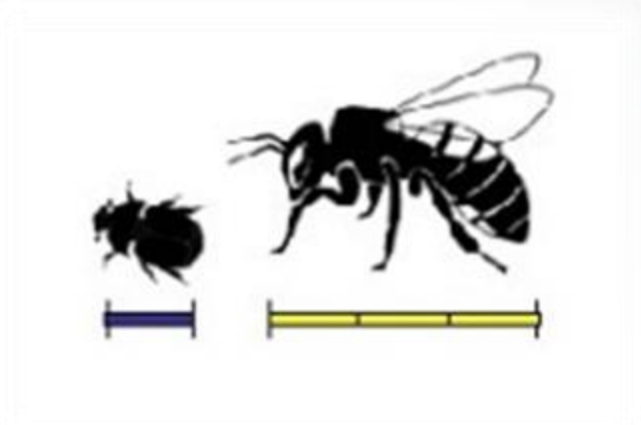


Plaga exótica: Notificación Obligatoria



5429647

Scale bar



Identificación ADULTO en el campo



5 a 7 mm

3 a 4 mm



Colonización



Buenos voladores

Inevitable si hay escarabajos en la zona

Entran a toda hora, pero más al final de la tarde

La dieta del escarabajo

✓ Crecimiento y reproducción:

Proteínas

- * polen
- * abejas - larvas, pupas
- * abejas muertas

✓ Energía: **Azúcares**

- * Miel

Oportunistas y carroñeros



¿Dónde podemos encontrarlos?

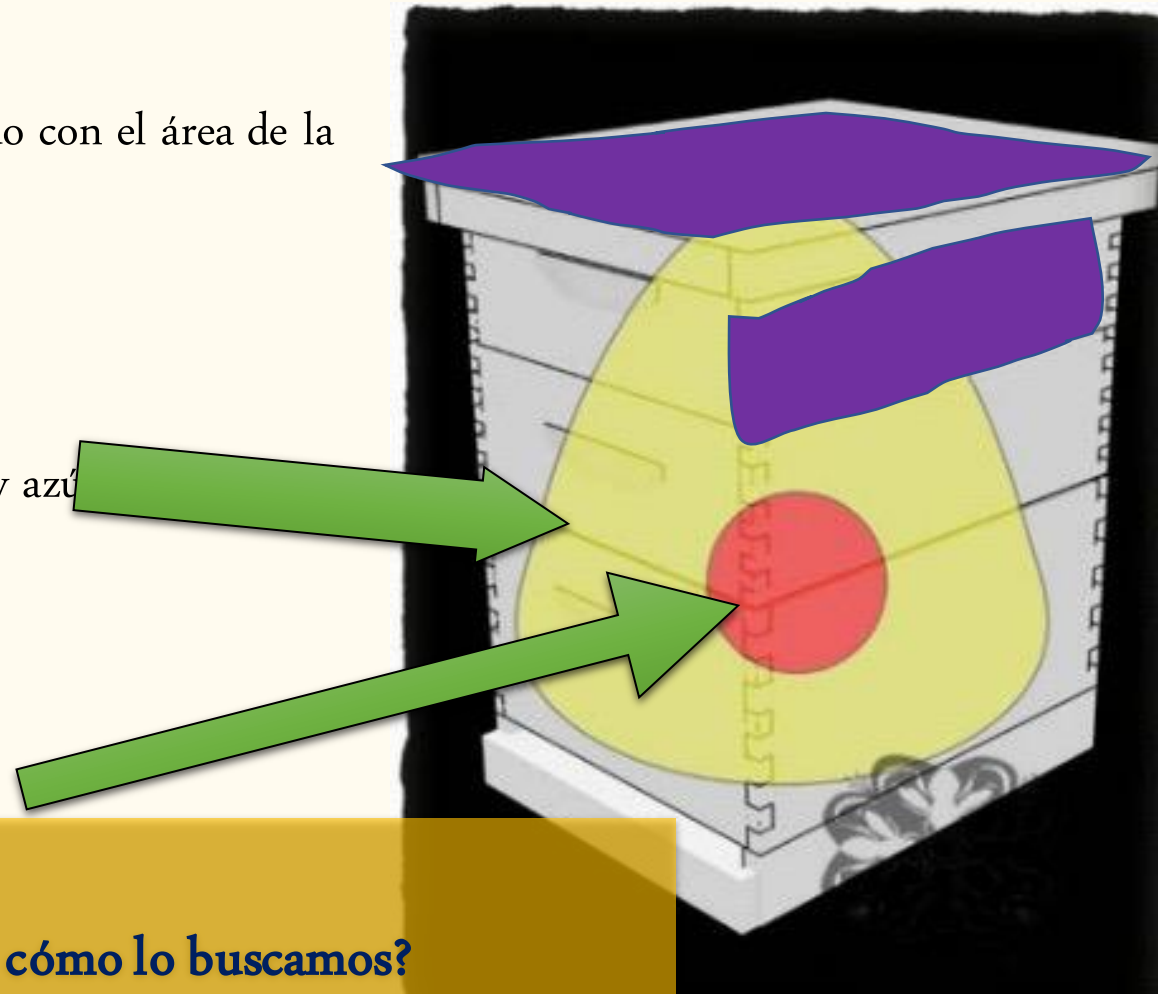
El mejor atrayente: LA COLMENA



La distribución y actividad de las abejas varía de acuerdo con el área de la colmena

DIETA

- Áreas de almacenamiento de alimento (Proteínas y azú)
- Áreas de cría de abejas (proteínas)



¿Dónde y cómo lo buscamos?

El PEC y *Kodamea ohmeri*



Jennifer Magli



Se pierde la miel y la colmena

Olor a naranja podrida

La fermentación de la miel arruina la cosecha aunque puede ser evitada si la miel se extrae el mismo día de la cosecha.



Daños

Larva estadio más destructivo



Adultos y Larvas comen huevos de abejas

Fermentación de la miel (*Kodamea ohmeri*)

Destrucción de los panales

Serios inconvenientes en salas de extracción y de acopio

Vector de virus, bacteria y hongos (Eyer et al., 2009; Schäfer et al., 2010; Cilia et al., 2018)

Potencial impacto negativo sobre *Apis*, abejorros y Ansa
(Cuthbertson & Brown, 2009; Greco et al., 2010; Neumann et al., 2010).

Daños

ia



UF

MANEJO Y CONTROL

- La **FORTALEZA DE LA COLONIA** es la **MEJOR DEFENSA**
- La **SALUD DE LAS ABEJAS** es primordial (buen manejo de la Varroosis y otras enfermedades)
- El adecuado **MANEJO DEL ESPACIO** contribuye a controlarlo
- **NO** se recomienda el uso de **productos químicos** para el control del escarabajo
- Ajustar cantidad de suplem. proteicos
- Mantener apiarios y camaras de cría limpios





<https://inta.gob.ar/videos/monitoreando-el-pequeno-escarabajo-de-las-colmenas-pec>

<https://www.youtube.com/watch?v=FraEQKPcLjY>





Gracias

rodriguez.graciela@inta.gov.ar

moja.joaquin@inta.gov.ar

bulacio.natalia@inta.gov.ar

