



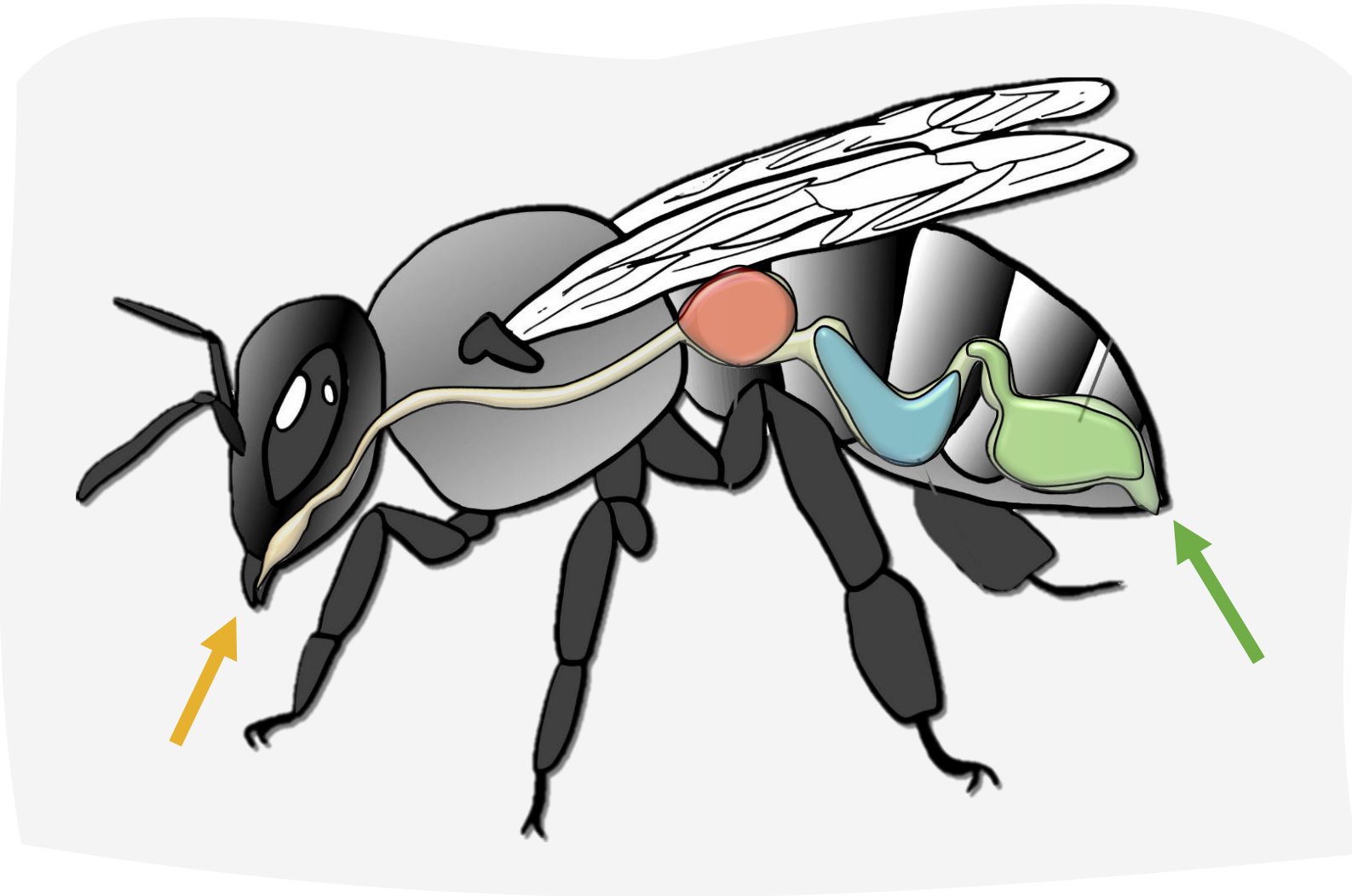
ALIMENTACIÓN y NUTRICIÓN



María Alejandra Palacio
María Belen Bedascarrasbure



CANAL ALIMENTARIO

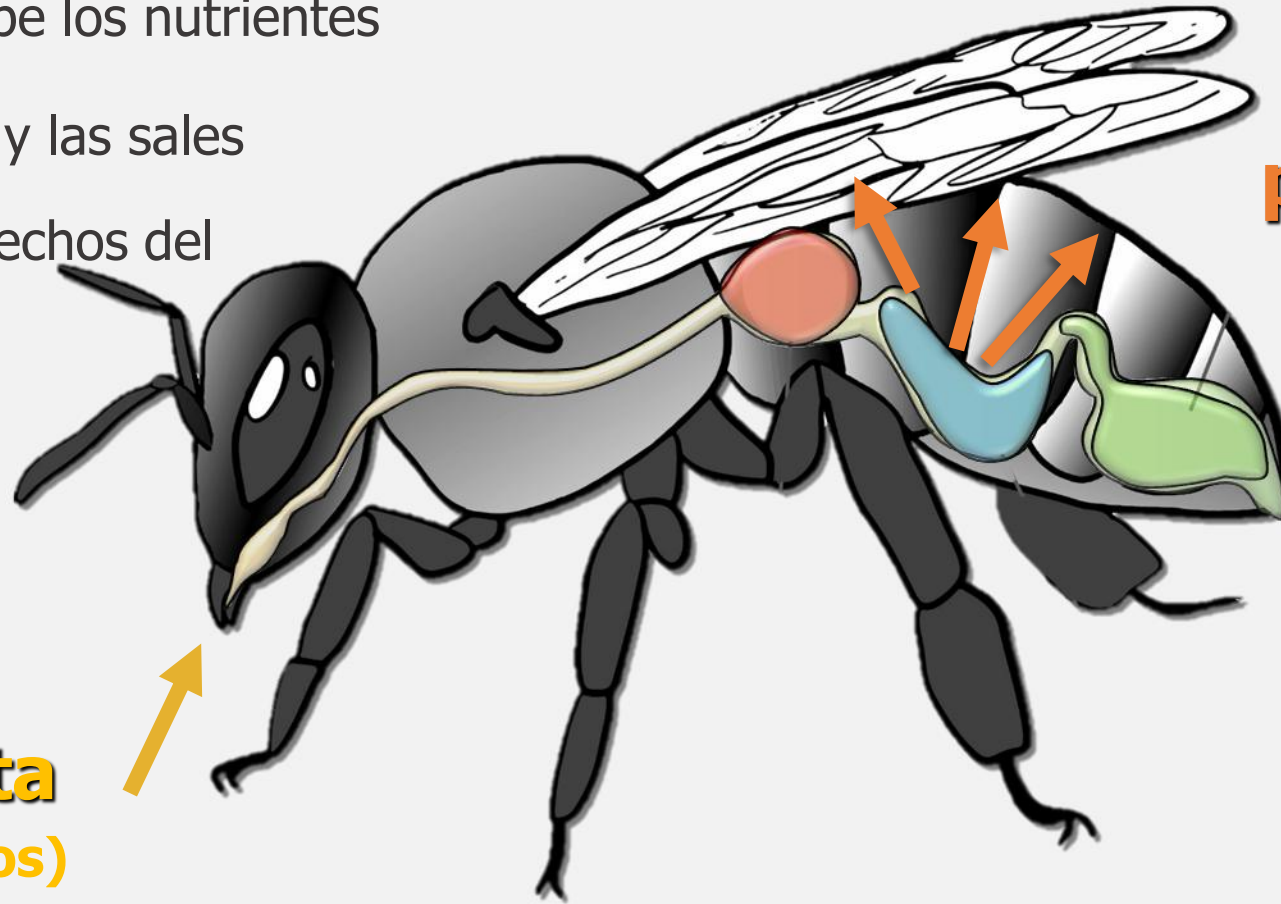


CANAL ALIMENTARIO

FUNCIONES

- Toma y pre-digiere los alimentos
- Digiere y absorbe los nutrientes
- Regula el agua y las sales
- Excreta los desechos del metabolismo

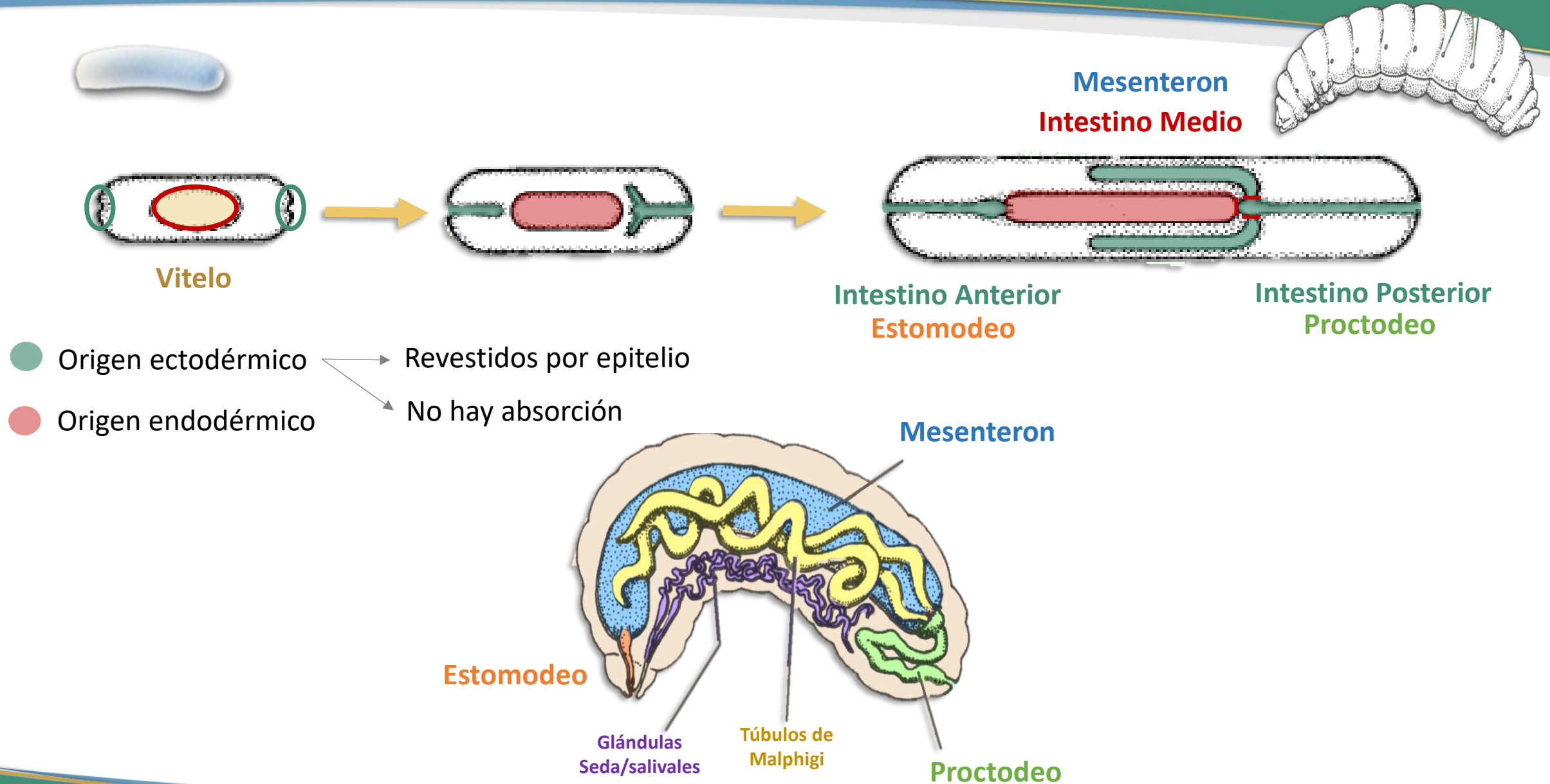
Ingesta
(alimentos)



**Sustancias útiles
para el organismo**
(nutrientes)

Eliminación
(desechos)

EMBRIOLOGIA DEL CANAL ALIMENTARIO



EL CANAL ALIMENTARIO

ESTOMODEO

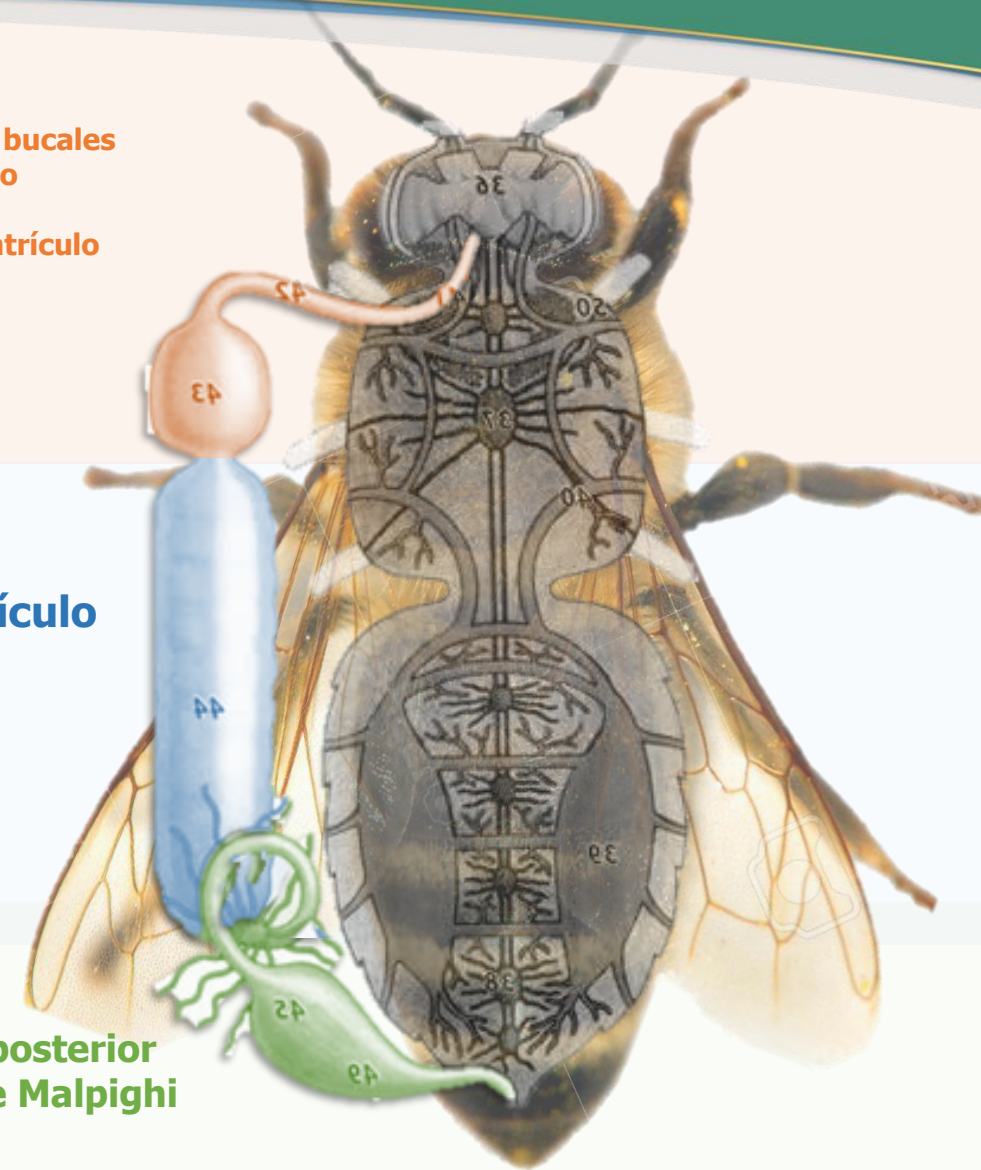
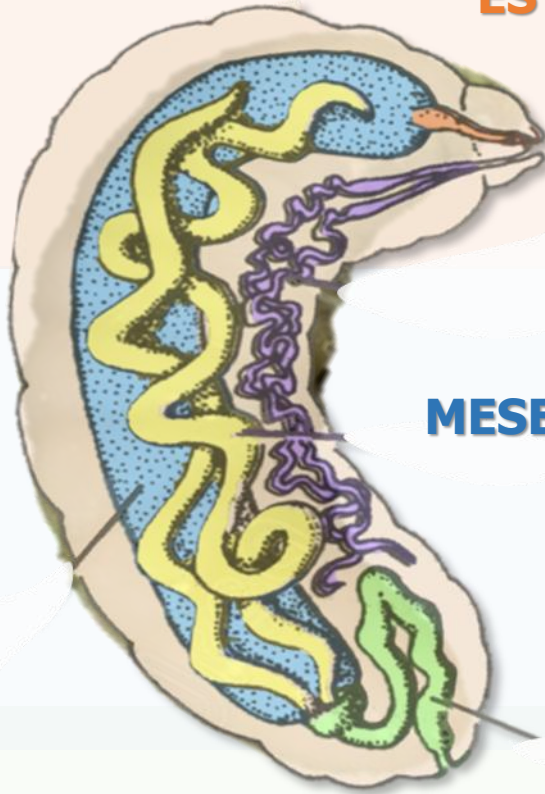
Piezas bucales
Esófago
Buche
Proventrículo

MESETERÓN

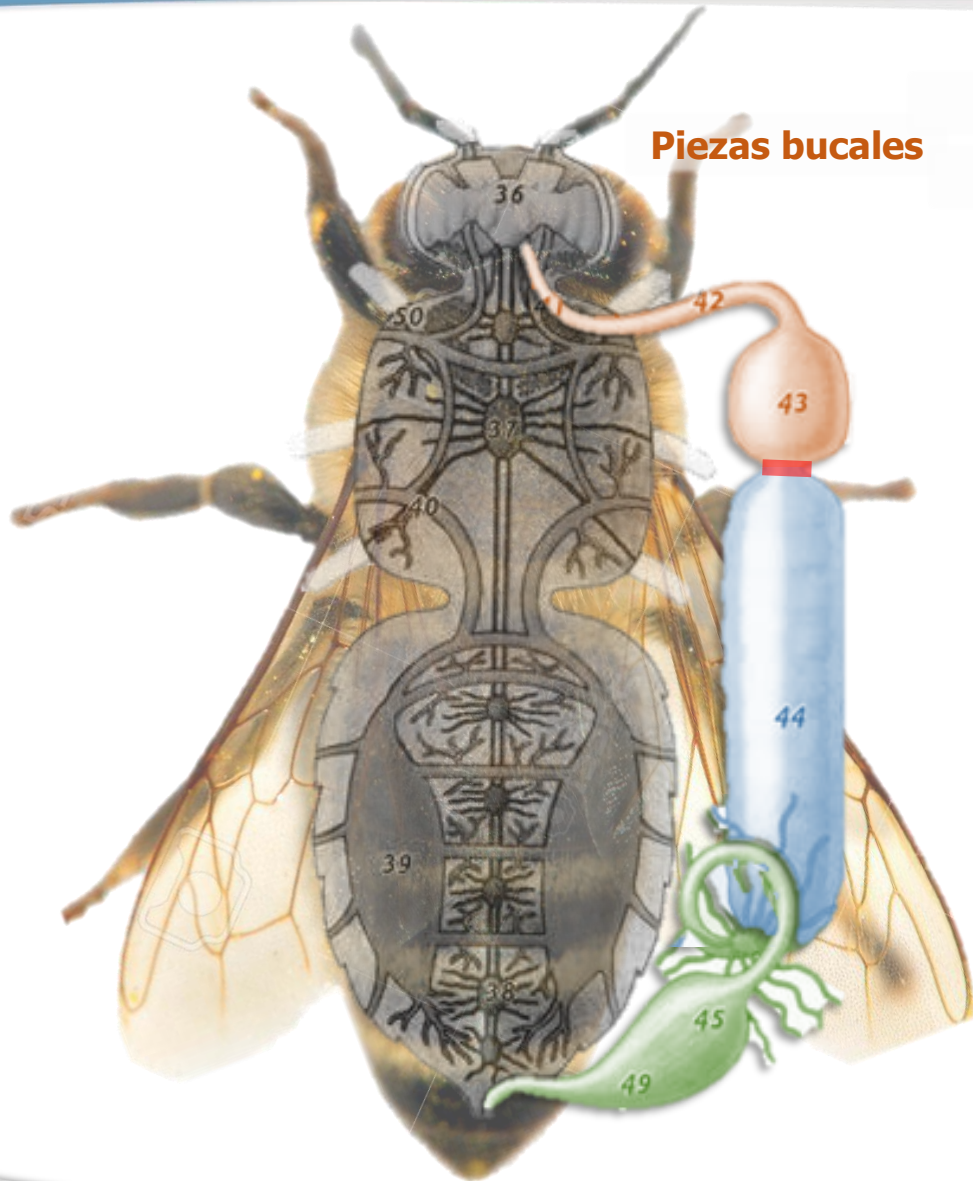
Ventrículo

PROCTODEO

Intestino posterior
Túbulos de Malpighi
Recto
Ano

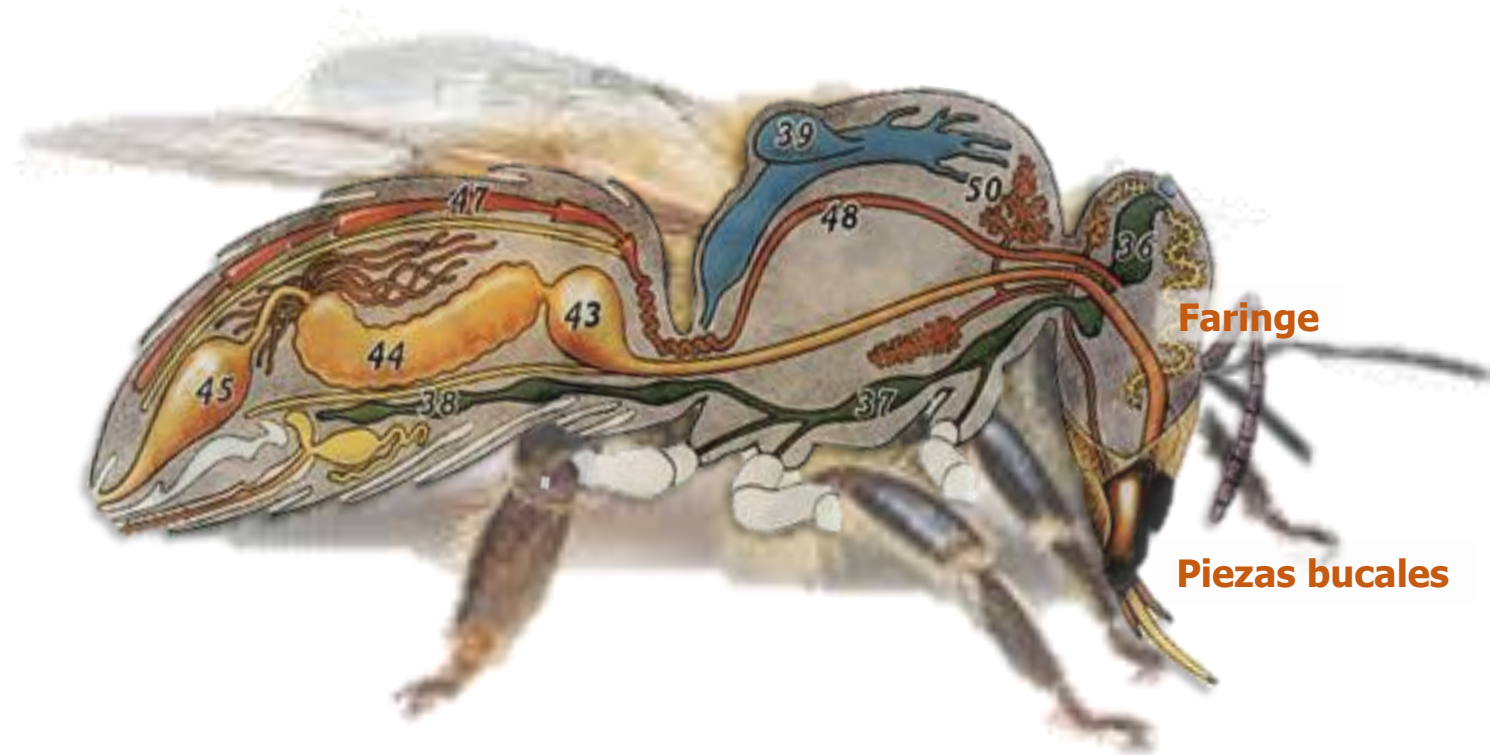


EL CANAL ALIMENTARIO



Piezas bucales

MANDÍBULAS
PROSBOSCID



Faringe

Piezas bucales

MANDÍBULAS

FUNCIONES

Traslado del polen hacia la boca

Manipulación cera para construcción de panales

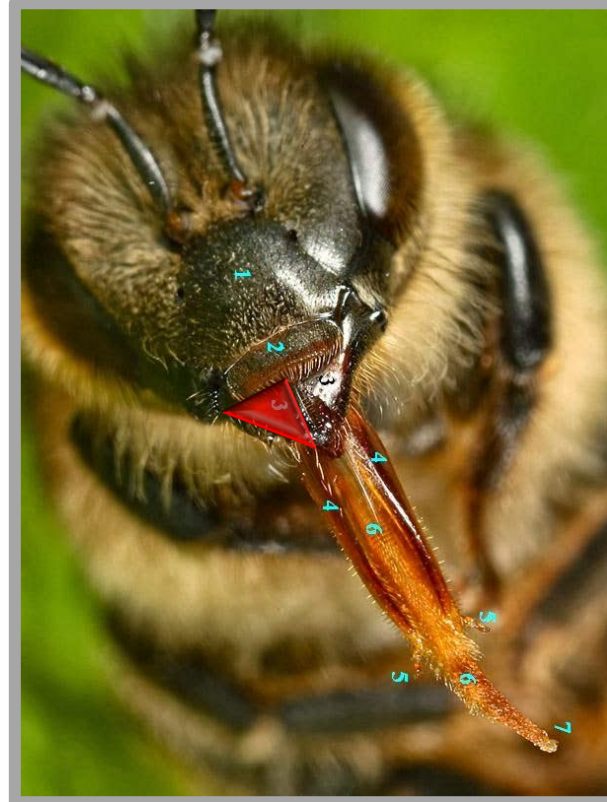
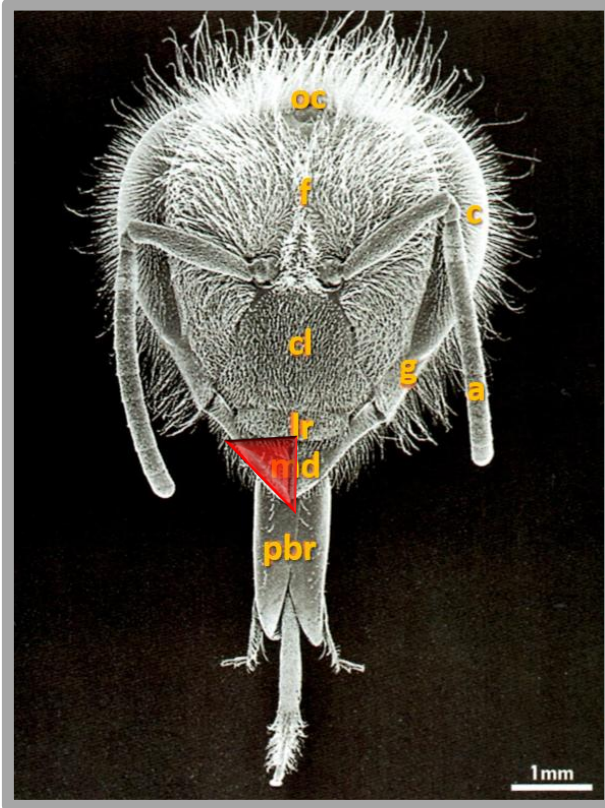
Recolección y aplicación de propóleos en superficies

Alimentación de las larvas

Eliminación de restos de la colmena

Autolimpieza (grooming)

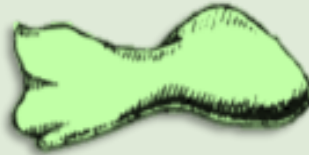
Pelea



MANDÍBULAS

Diferencias entre Castas

Obreras



Reinas



Zánganos



FUNCIONES

Traslado del polen hacia la boca

Manipulación cera para construcción de panales

Recolección y aplicación de propóleos en superficies

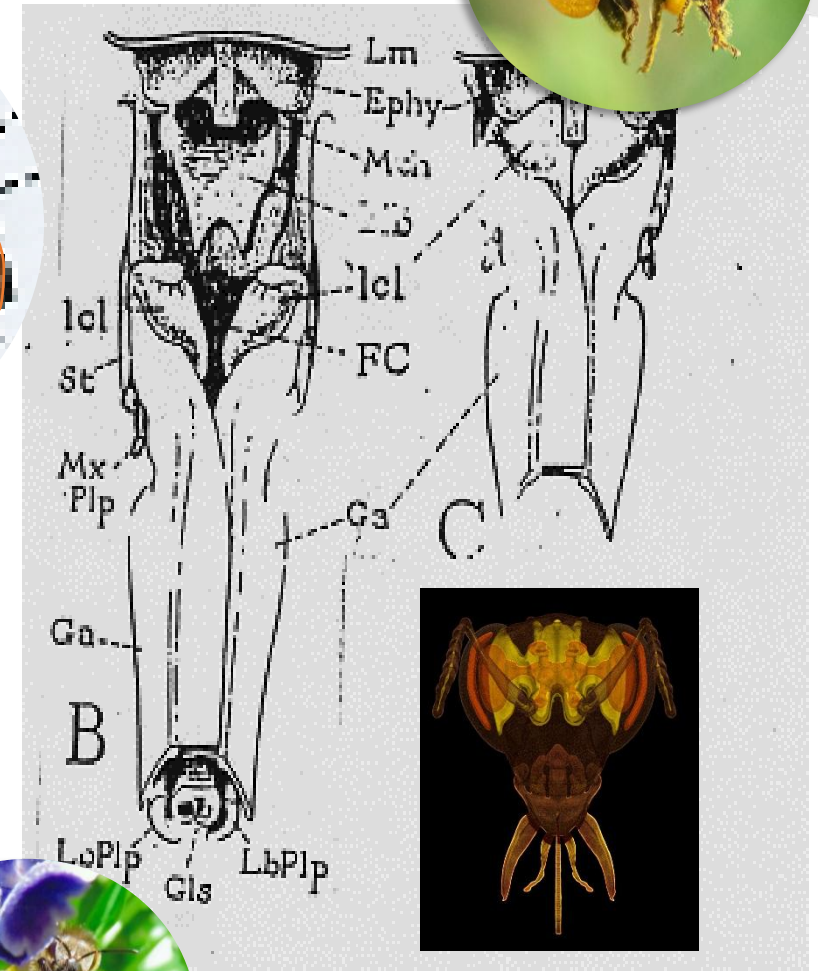
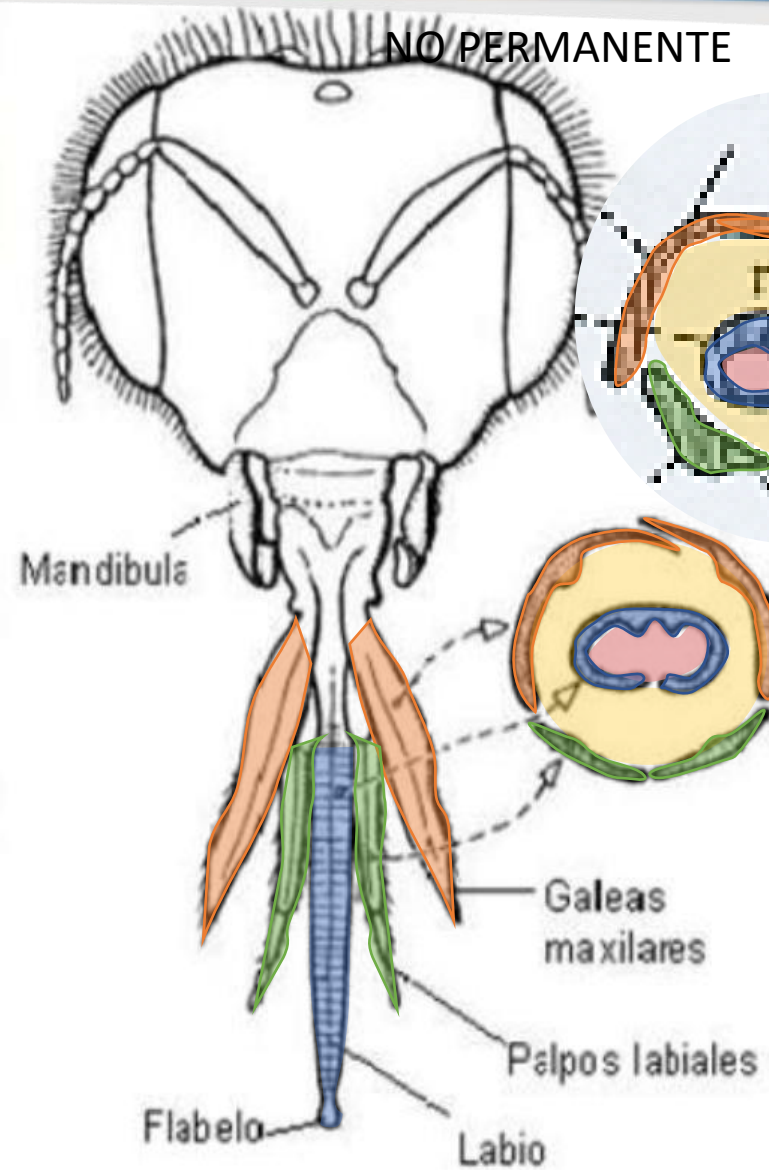
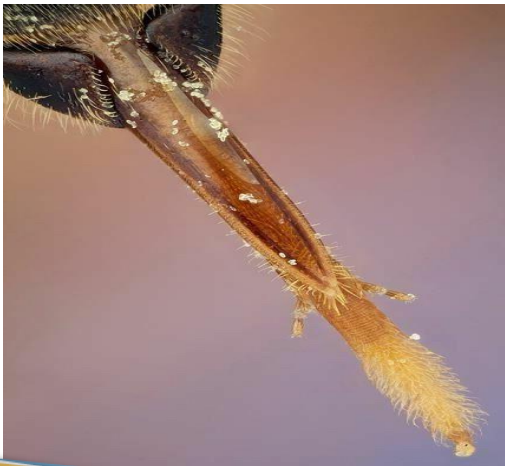
Alimentación de las larvas

Eliminación de restos de la colmena

Autolimpieza (grooming)

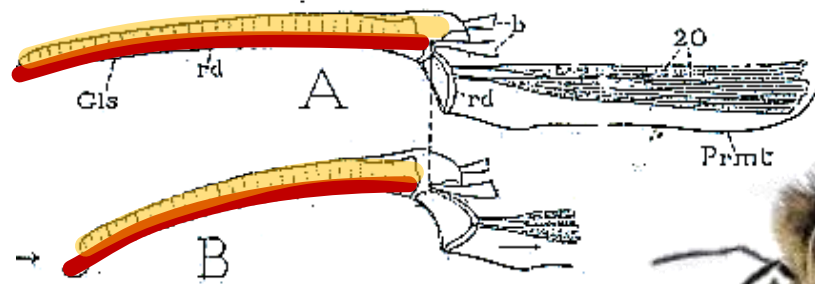
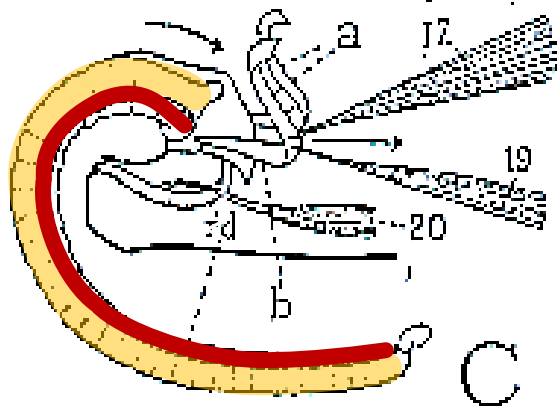
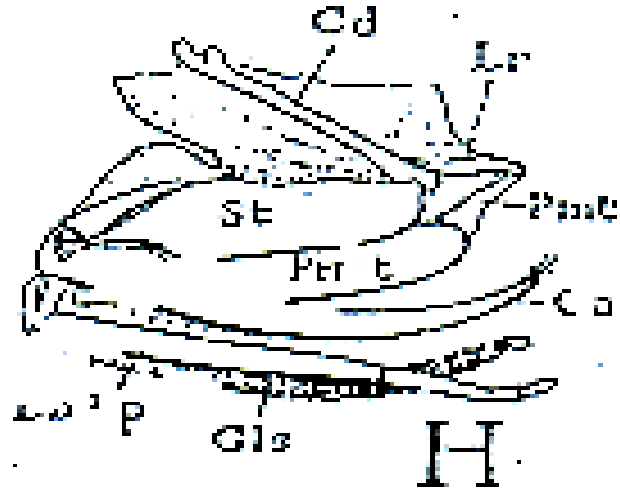
Pelea

PROSBOSCID



PROSBOSCID

NO PERMANENTE



Toma de Alimento

Líquido (néctar-agua-miel)

- Piezas bucales – aspiran líquidos
- Succión por bomba faríngea



- Polen + fagoestimulantes usan mandíbulas y se humedece
- Sin fagoestimulantes secreta saliva, diluye y lo incorpora como líquido

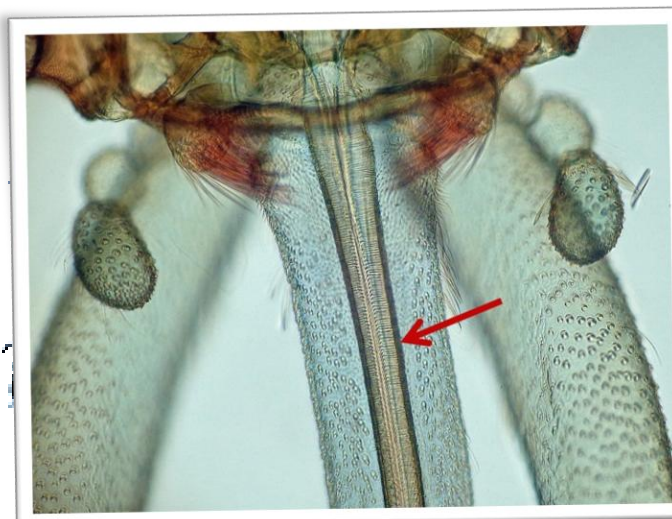
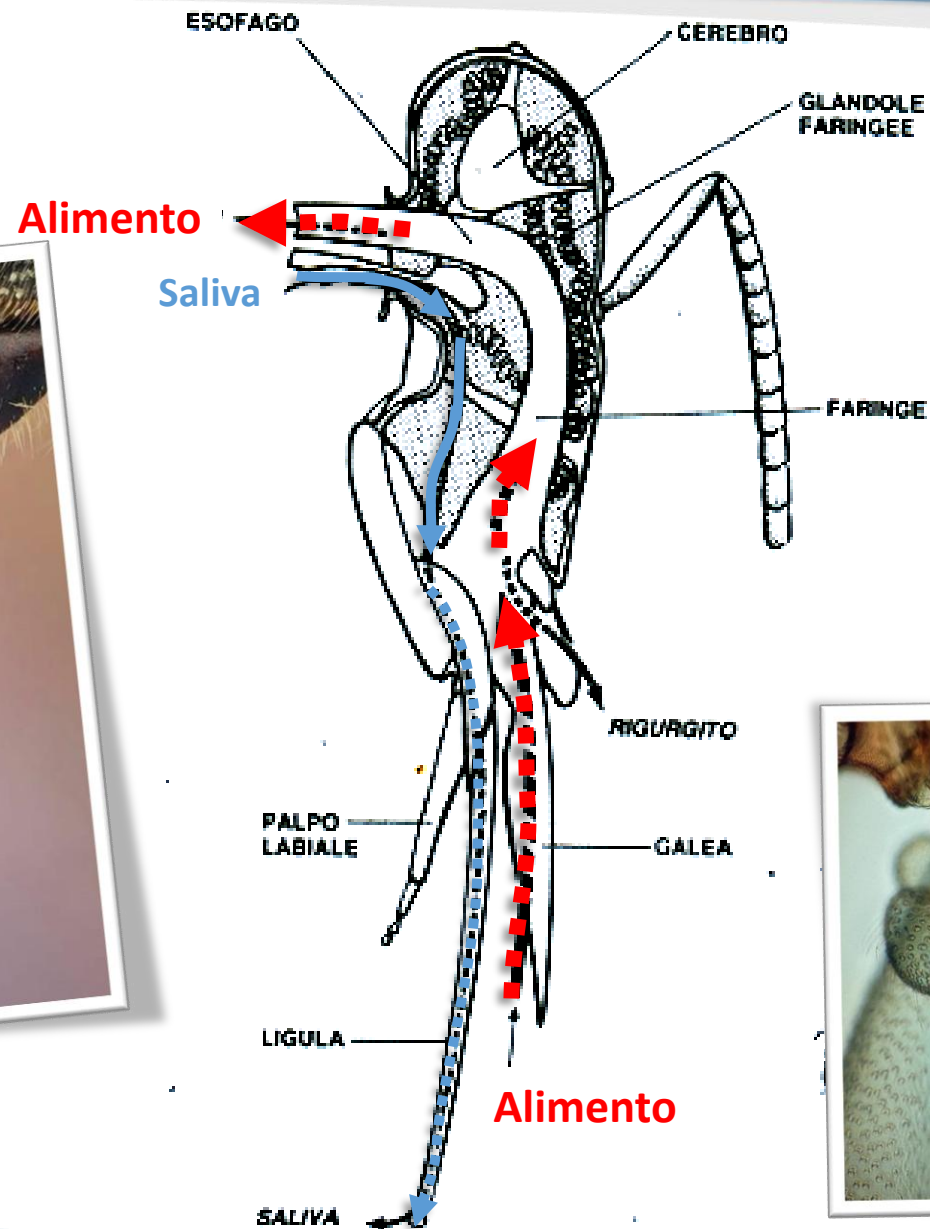
Polvo-Pasta (polen-pan de abejas)

Sólido

- Diluye se incorpora como líquido
- Si es muy duro, se usan las mandíbulas



Toma de Alimento



GLÁNDULAS

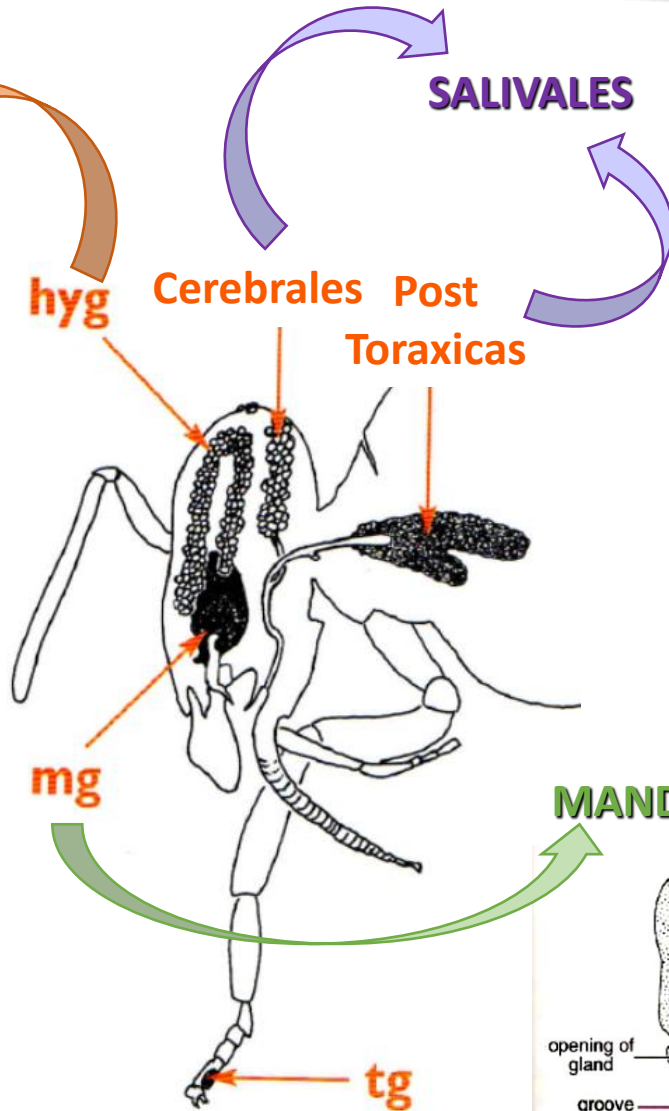
- Sustancia clara, ligeramente ácida, principalmente proteica

- Alimento larval



HIPOFARINGEA

**INVERTASA
en forrajera**



SALIVALES

- Líquido ligeramente alcalino
- Masticar – disuelve - humedece

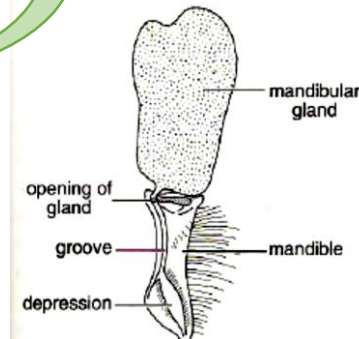


NO SECRETAN ENZIMAS

- Líquido blanco, muy ácido, principalmente lipídica

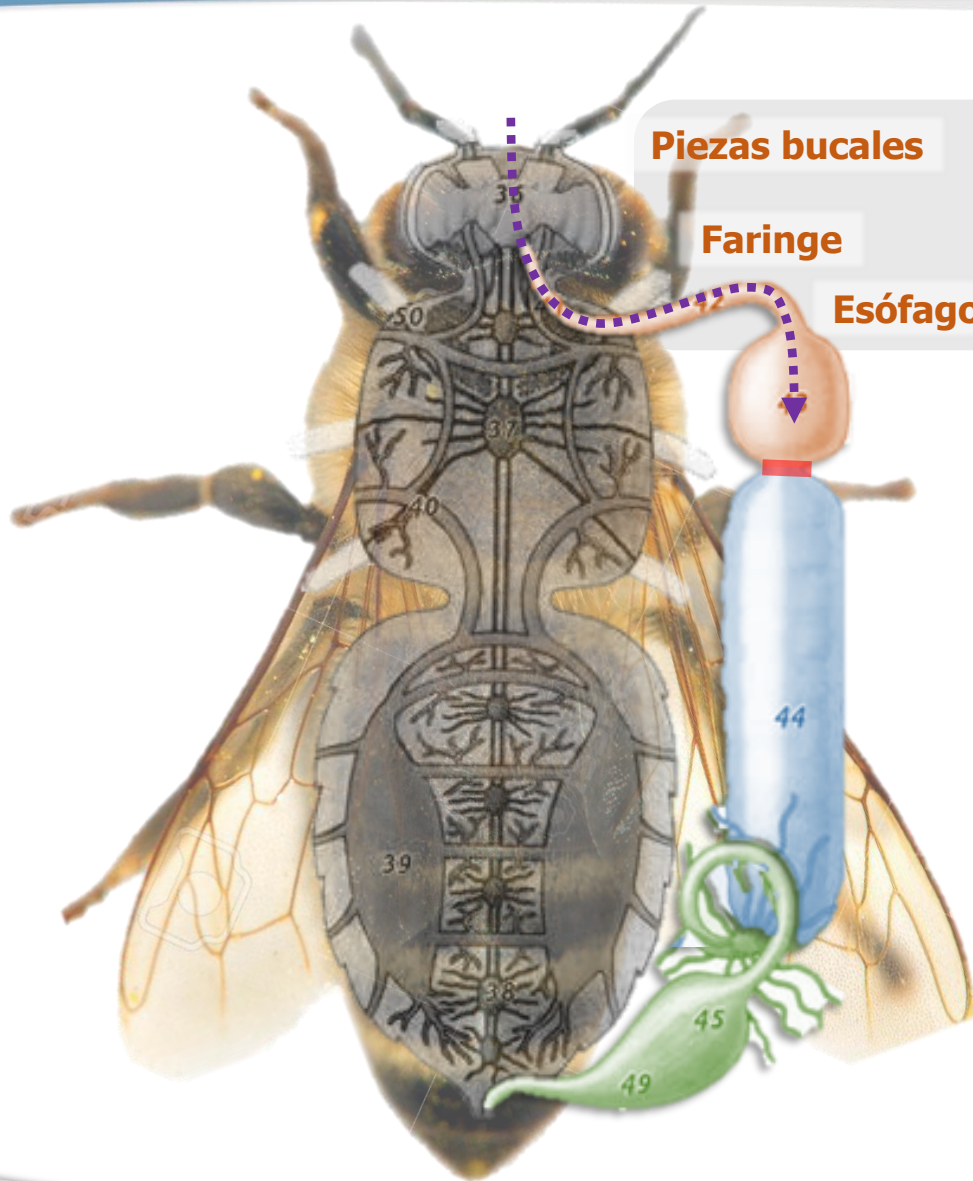
- Alimento larval

MANDIBULARES



**10-HIDROXIDECENOICO
en reina
2-heptanona en forrajera**

EL CANAL ALIMENTARIO



Piezas bucales

Faringe

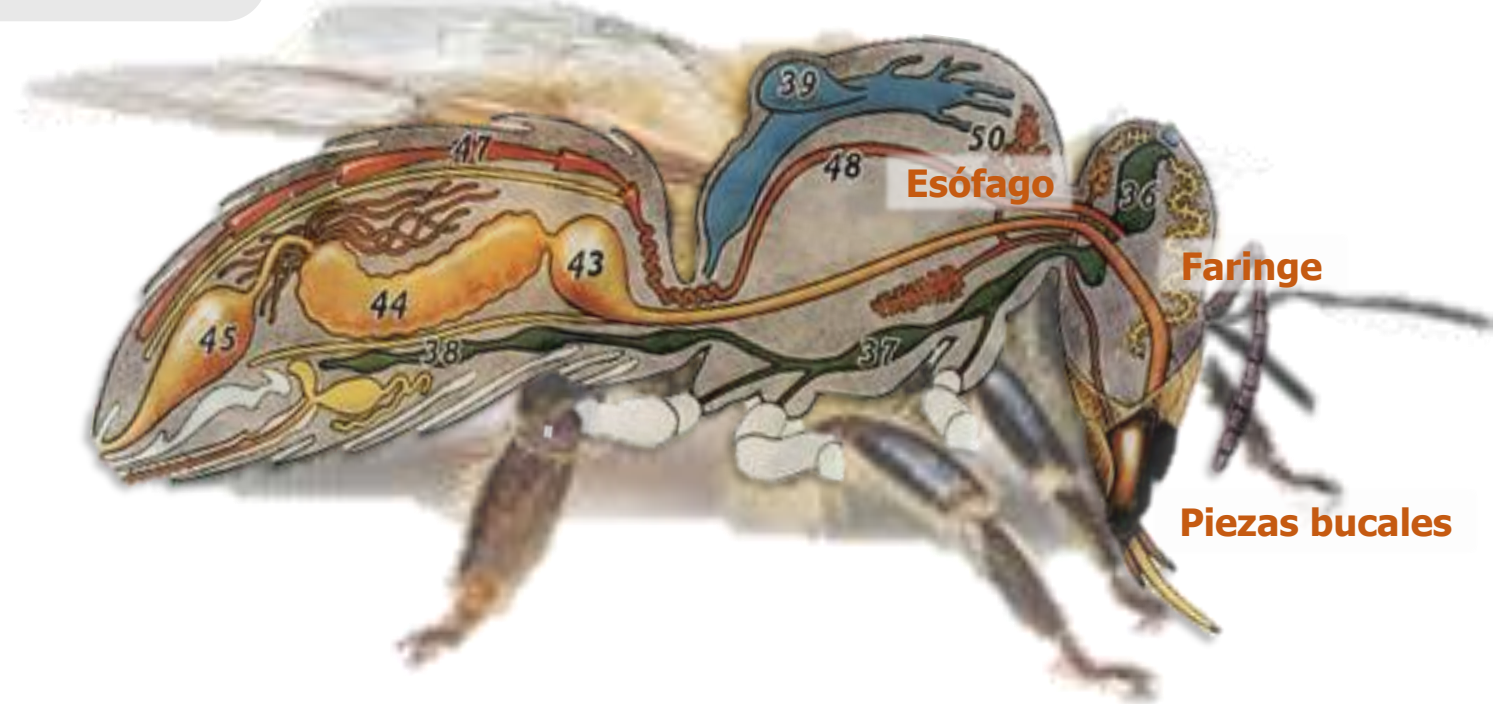
Esófago

Transporte

Sin Absorción

Sin secreción

Musculatura

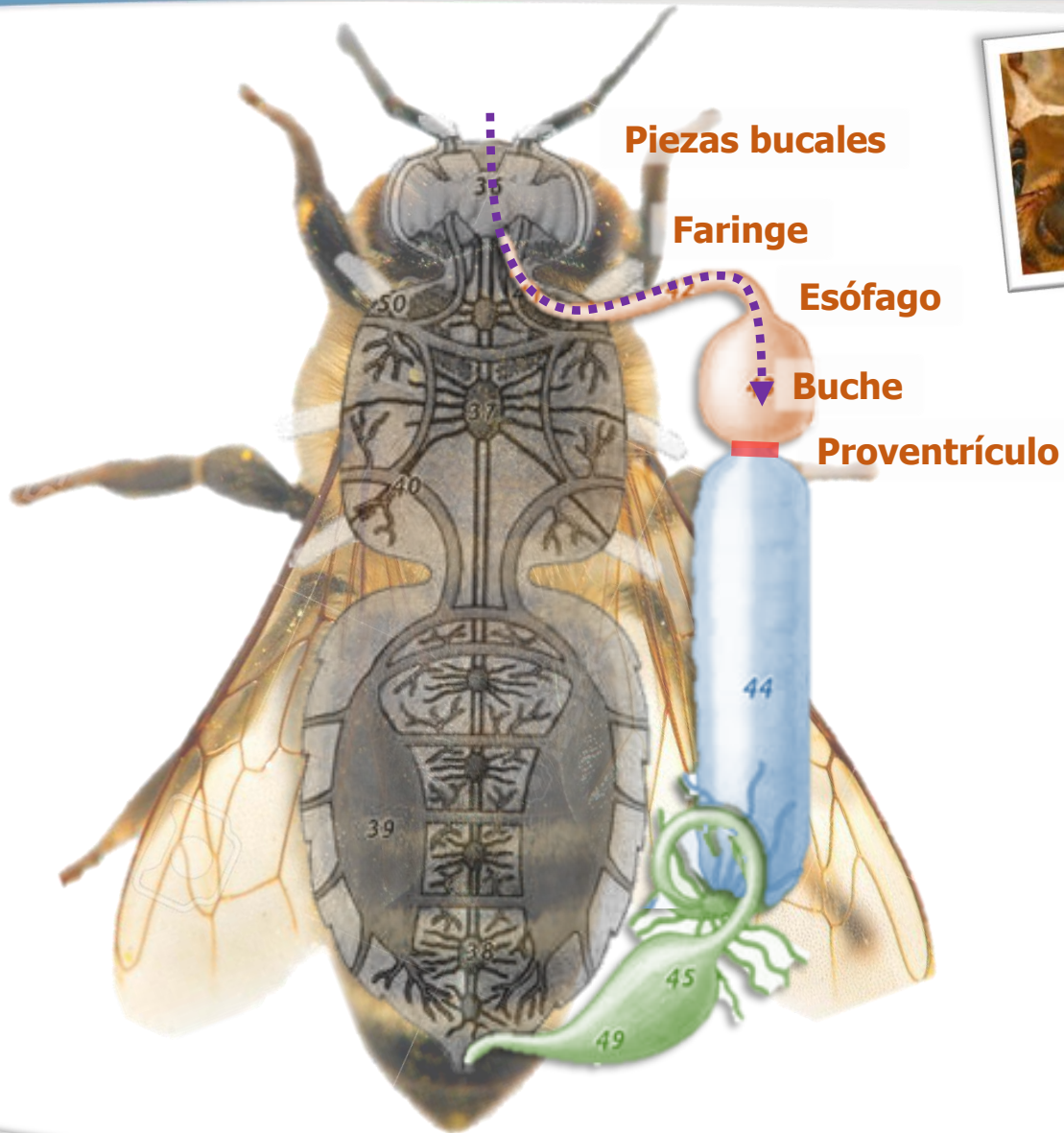


Esófago

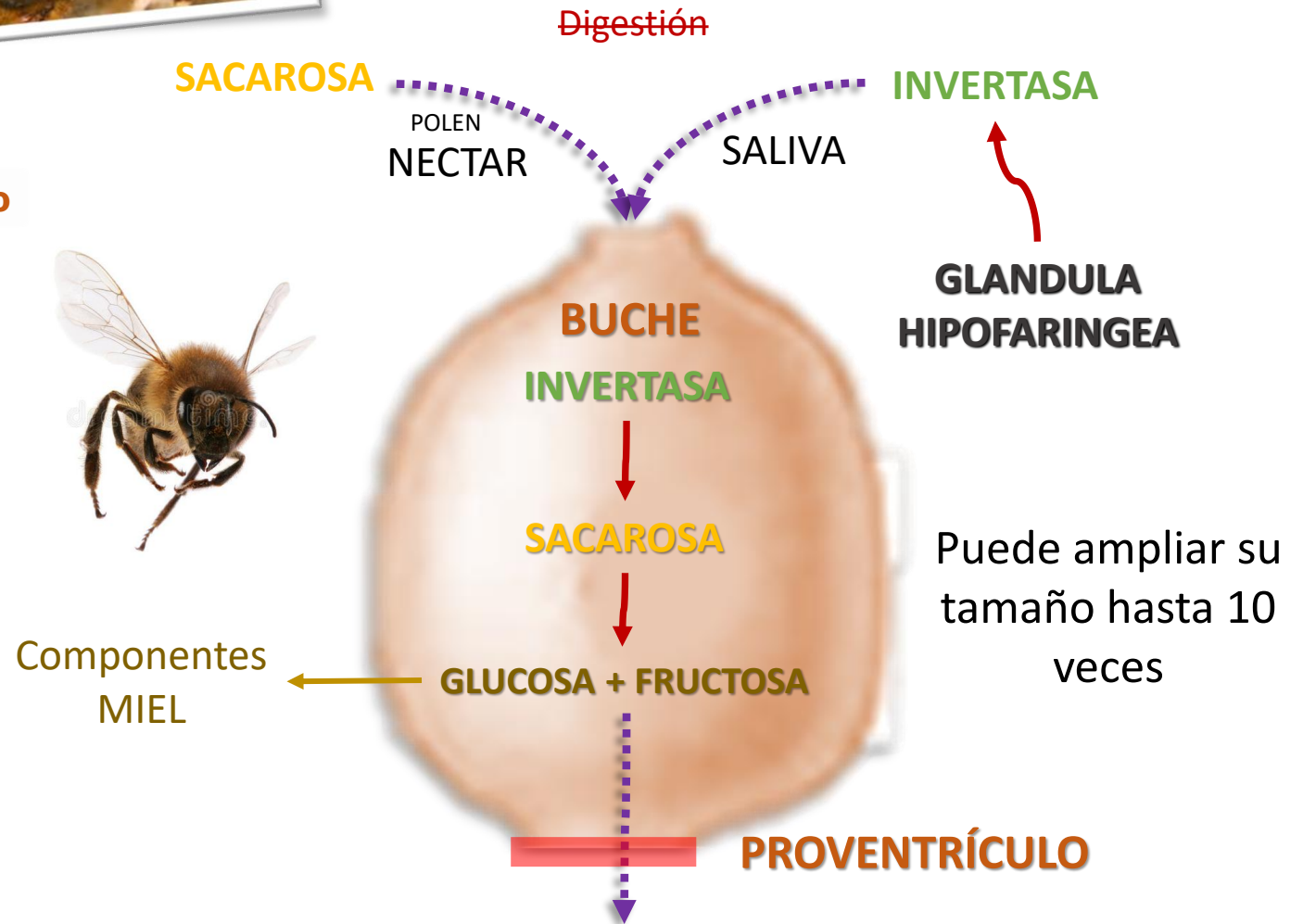
Faringe

Piezas bucales

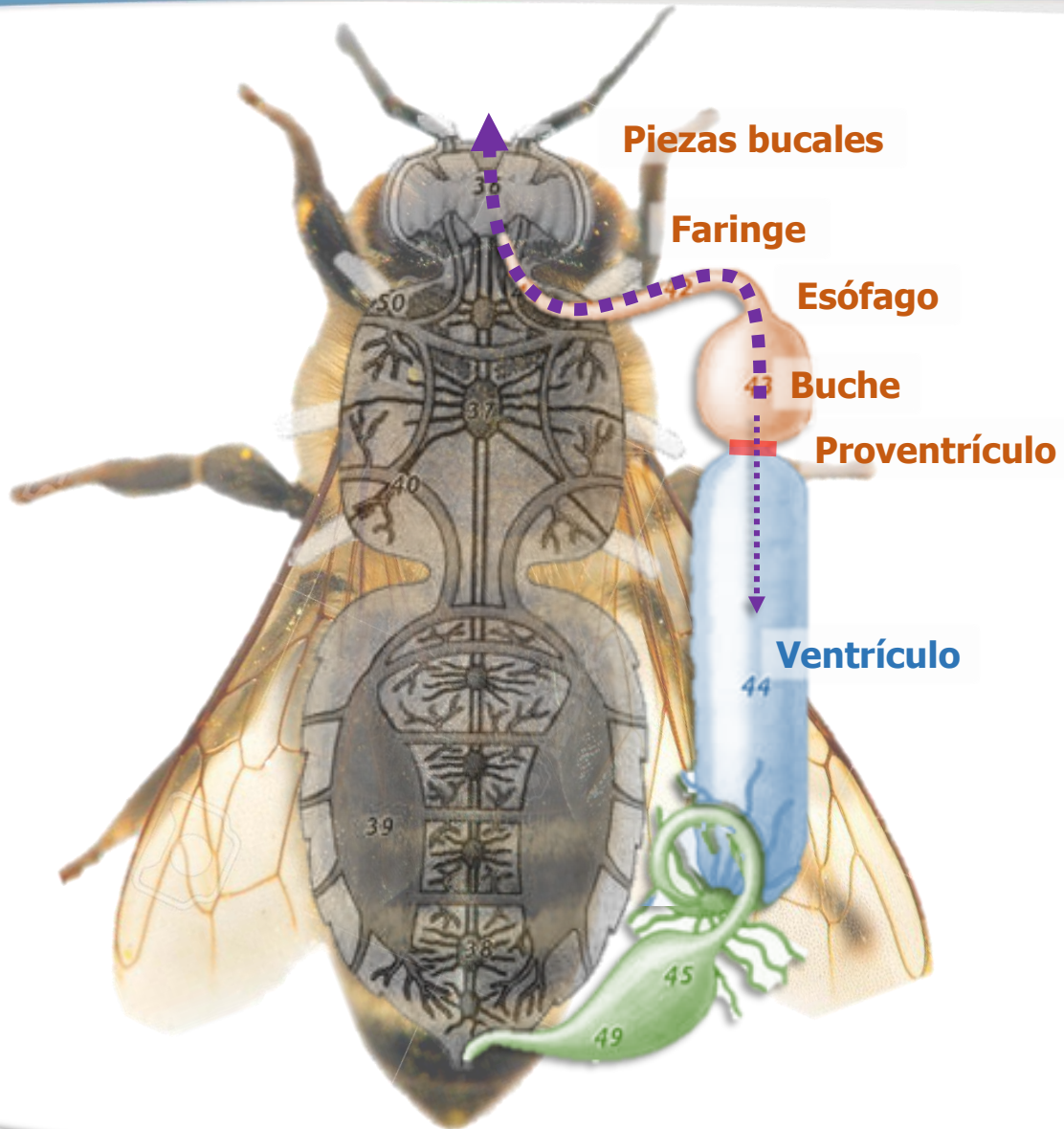
EL CANAL ALIMENTARIO



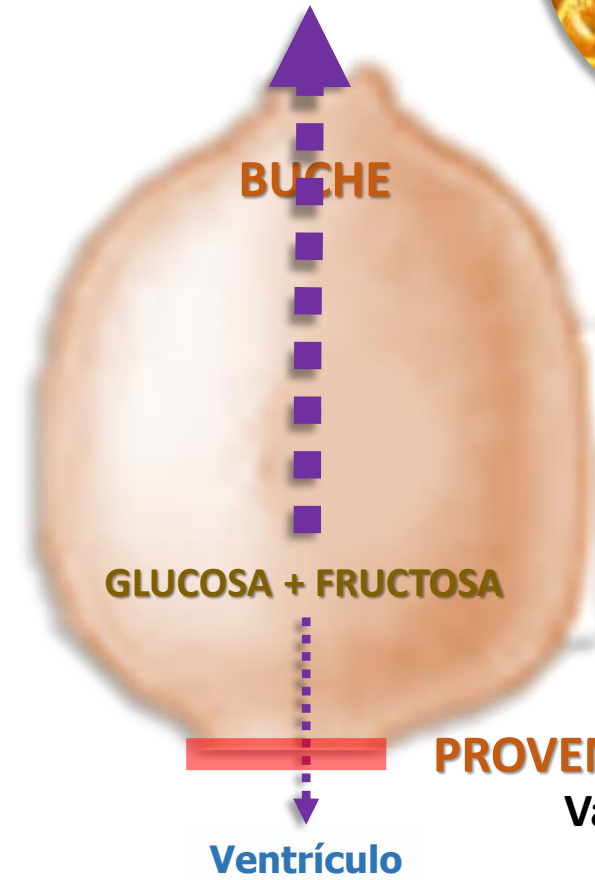
Transporte de néctar
Transformación de sustancias



BUCHE



MIEL "VERDE"
<20% de humedad



Órgano muscular
Regula el pasaje de
alimento

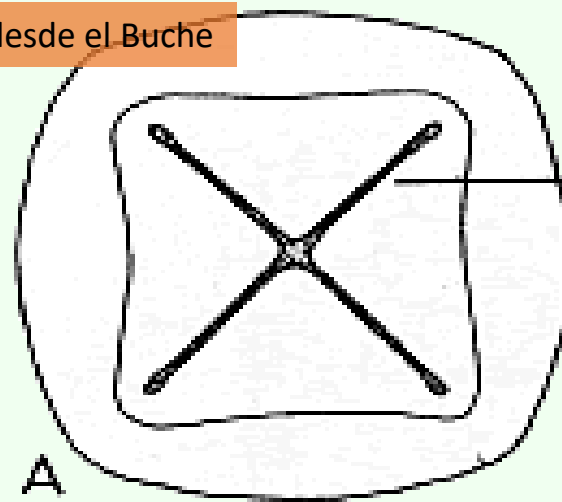
PROVENTRICULO

VALVULA

Órgano muscular

Regula separadamente el
pasaje de alimento

Vista desde el Buche

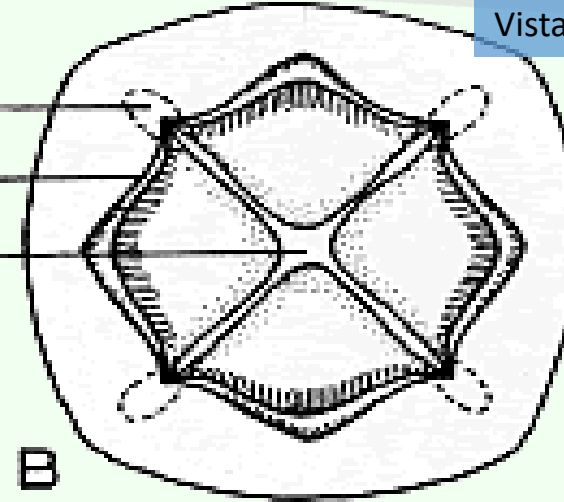


Vesícula

Labio

Luz

Vista desde el Ventrículo

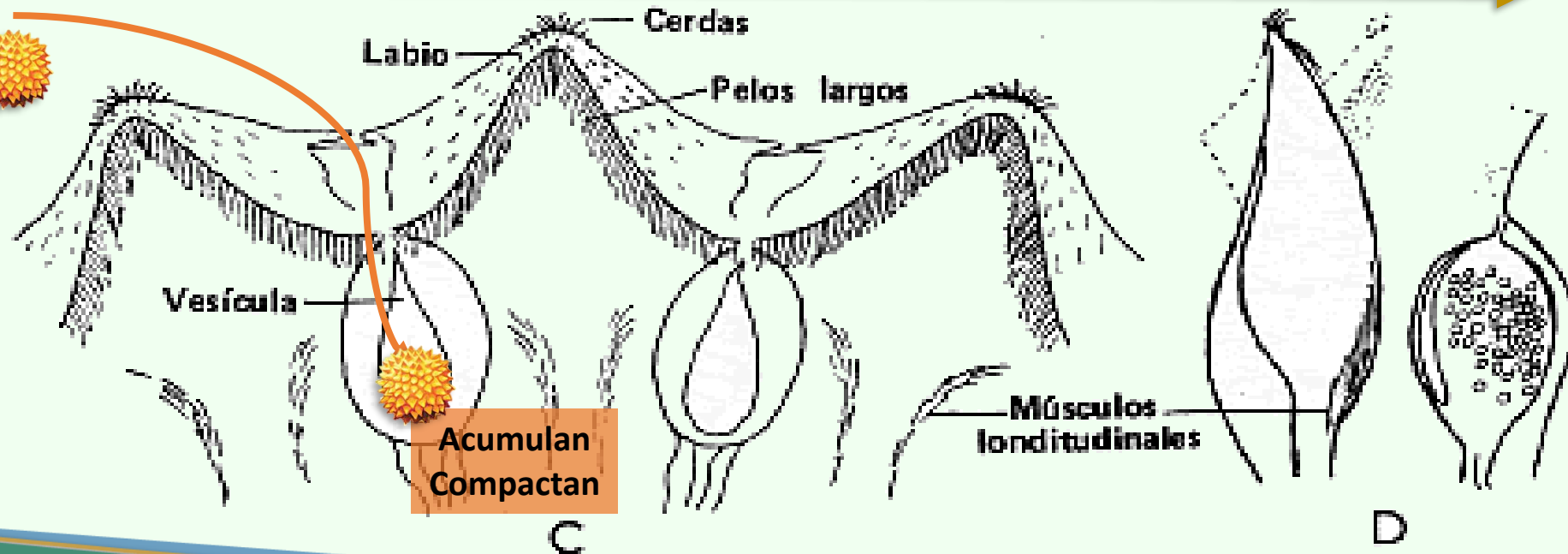


Evita la dilución de
enzimas proteolíticas

+ Eficiente

NECTAR

POLEN



Acumulan
Compactan

Músculos
longitudinales

D

PROVENTRICULO

Transporte de:

Líquidos

(néctar-miel)

- Concentración de la solución
- Iluminación
- Temperatura
- Edad y función de la abeja Nodrizas ≠ Forrajeras
- Posibilidad de movimiento

CONDICIONES

Transporte de:

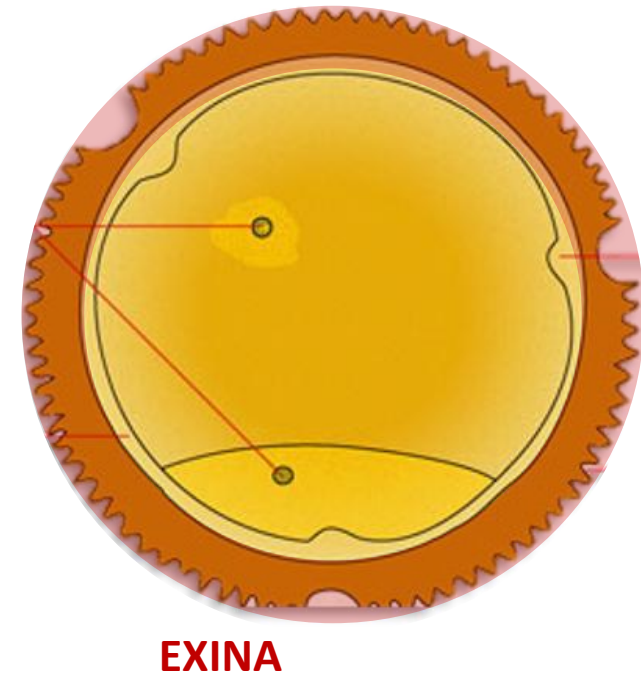
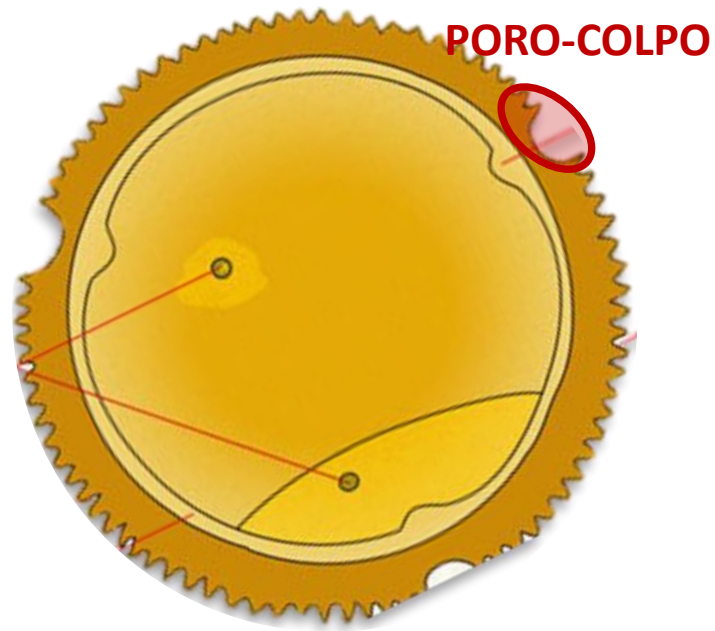
- Masa de polen o pan de abejas:
compactadas en el proventrículo e ingreso al ventrículo
- Polen en suspensión:
compactadas en el proventrículo e ingreso al ventrículo
- Duración aproximada: 20-30min

CONDICIONES

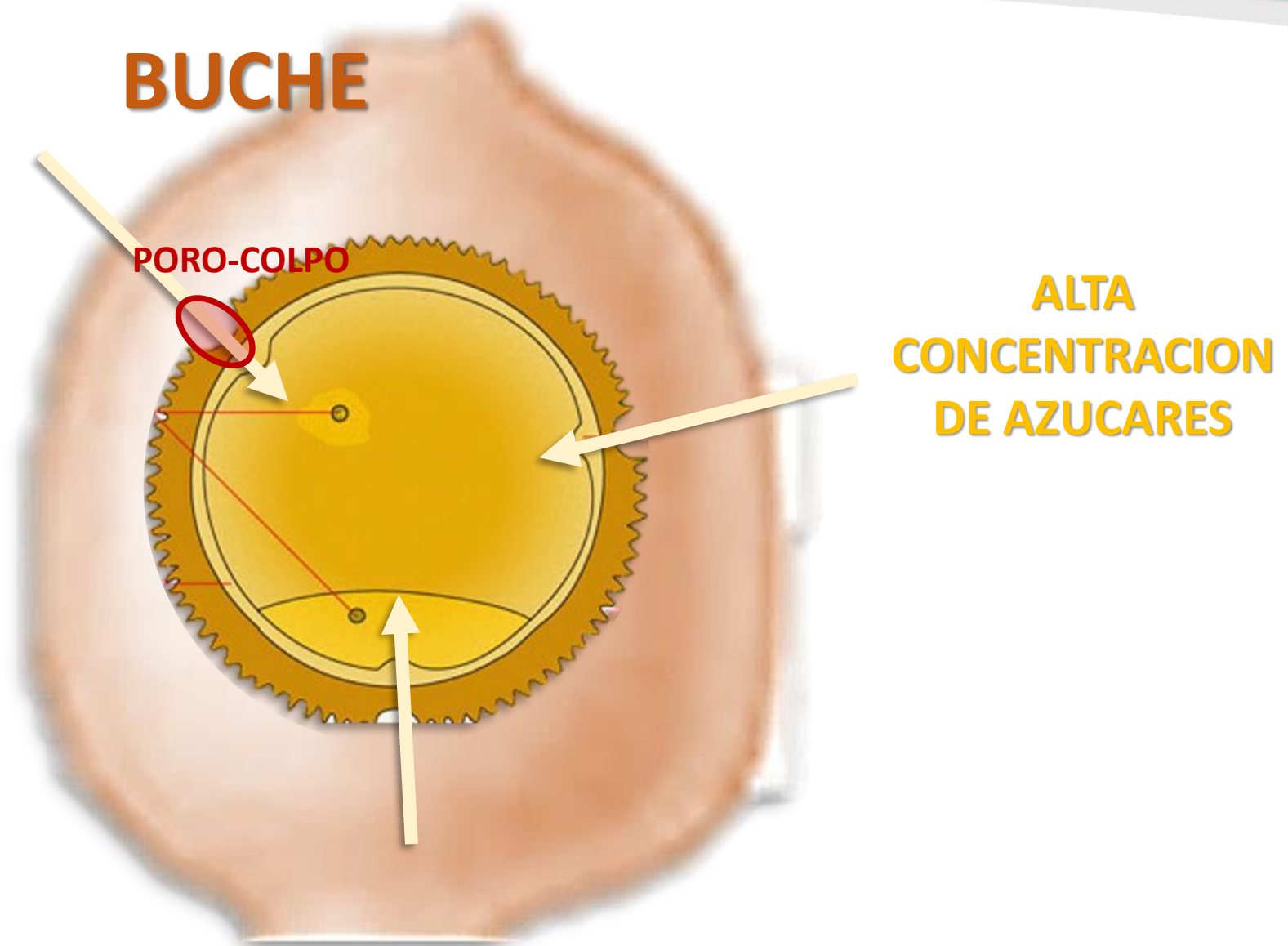
Sólidos

(polen- pan de abejas)

RUPTURA DEL GRANO DE POLEN



RUPTURA DEL GRANO DE POLEN



RUPTURA DEL GRANO DE POLEN

VENTRÍCULO

H_2O

BAJA
CONCENTRACION
DE AZUCARES

H_2O

ALTA
CONCENTRACION
DE AZUCARES

OSMOSIS

H_2O



RUPTURA DEL GRANO DE POLEN

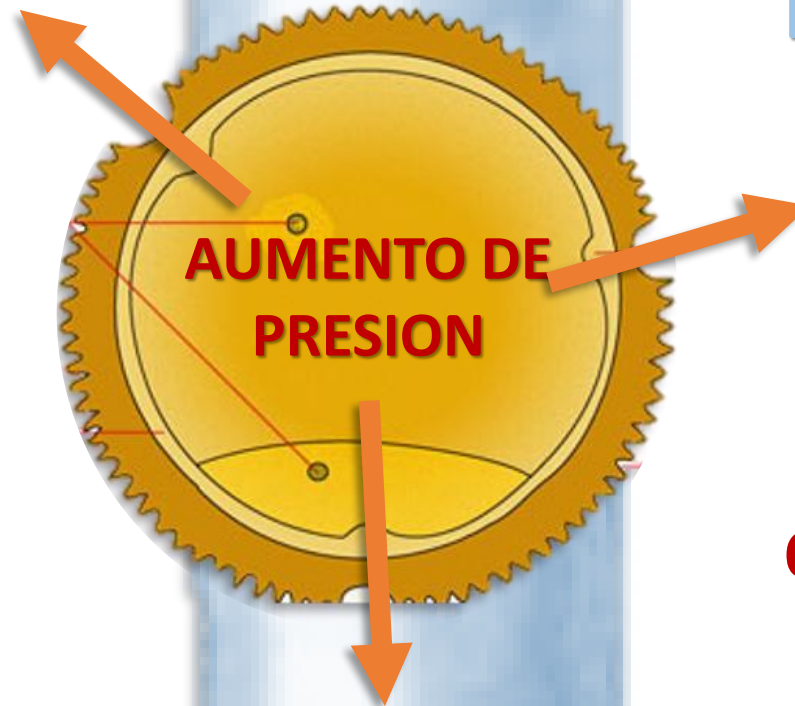
VENTRÍCULO

BAJA
CONCENTRACION
DE AZUCARES

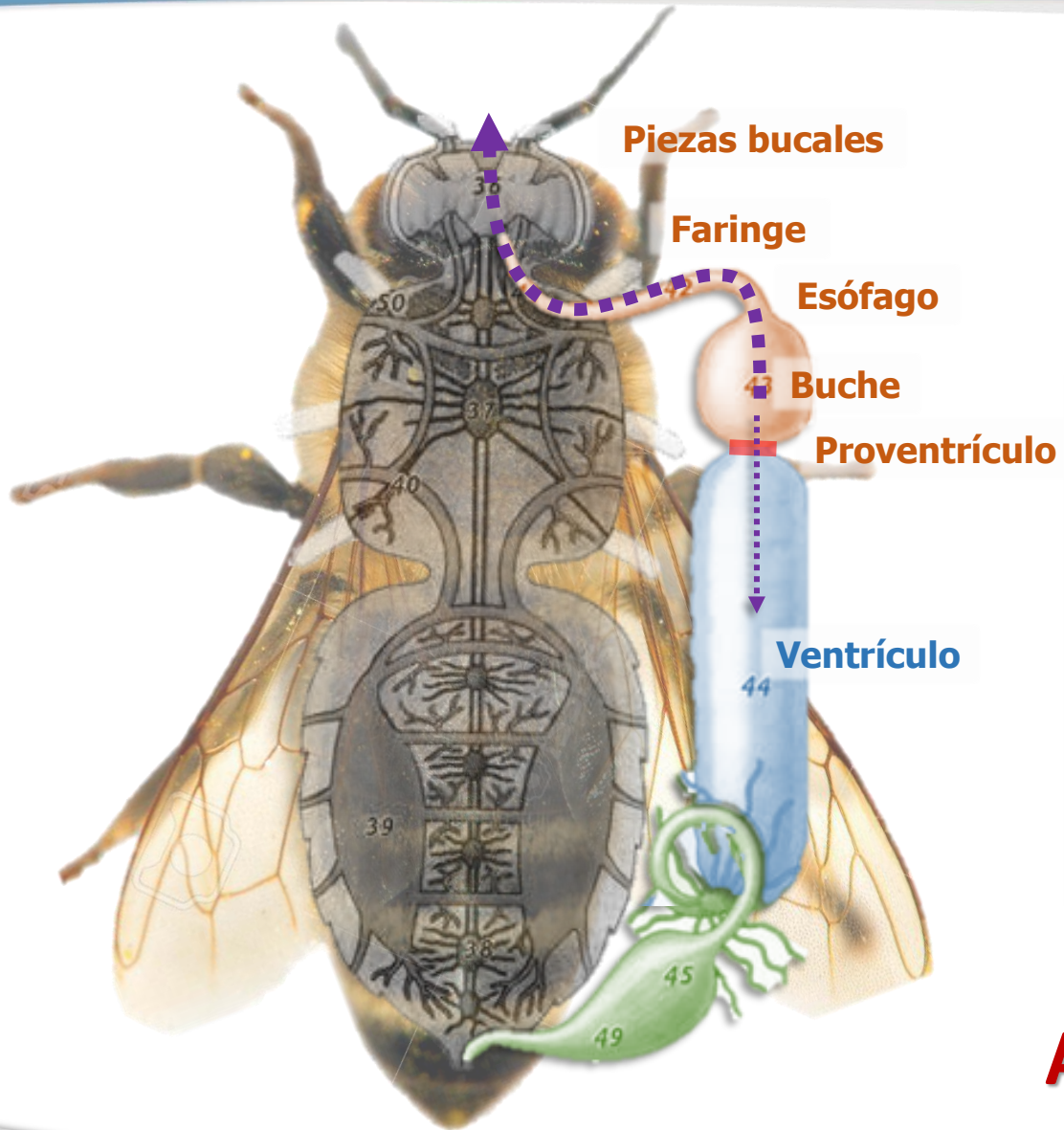
**AUMENTO DE
PRESION**

OSMOSIS

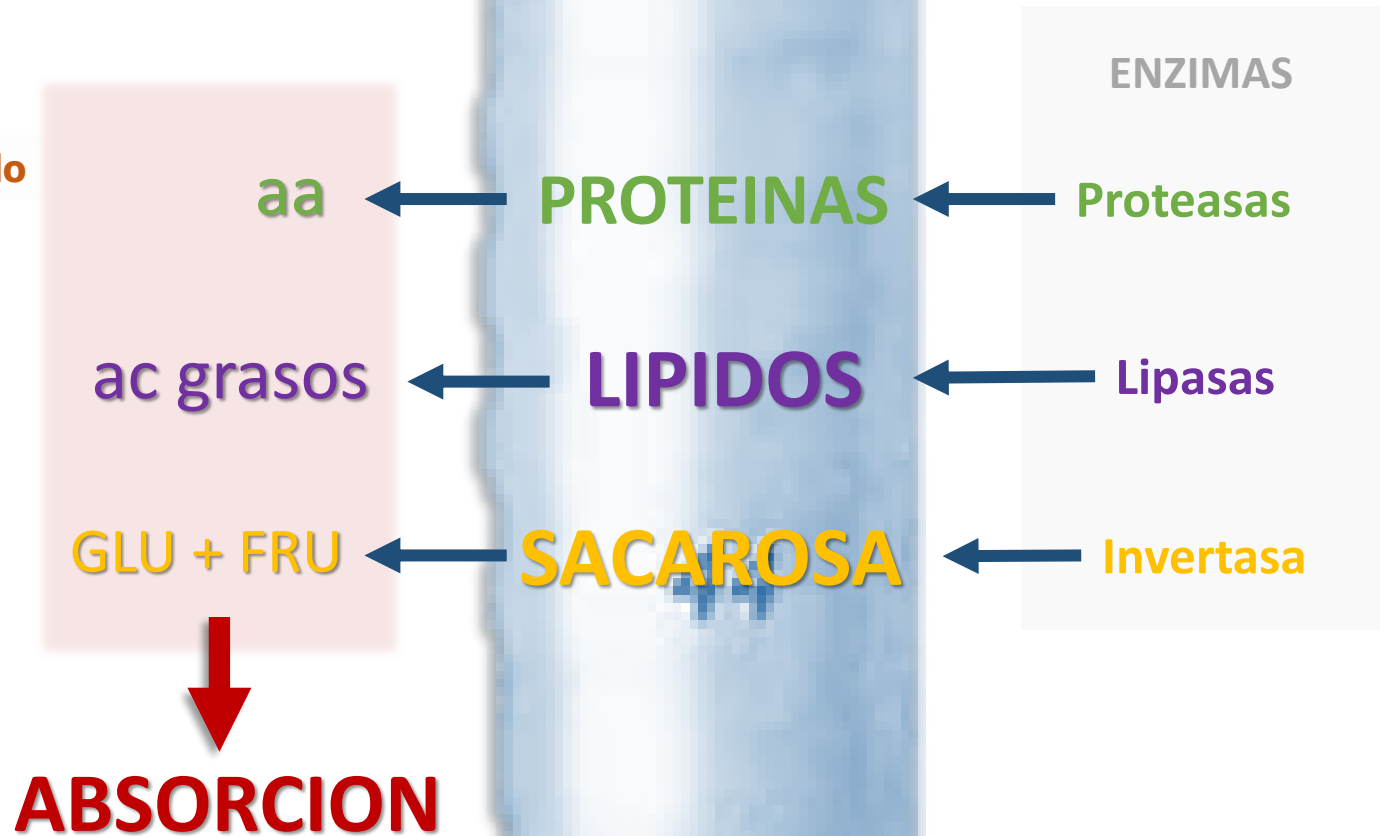
**CONTENIDO
PROTEINAS**



VENTRICULO



ESTOMAGO VERDADERO



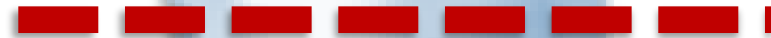
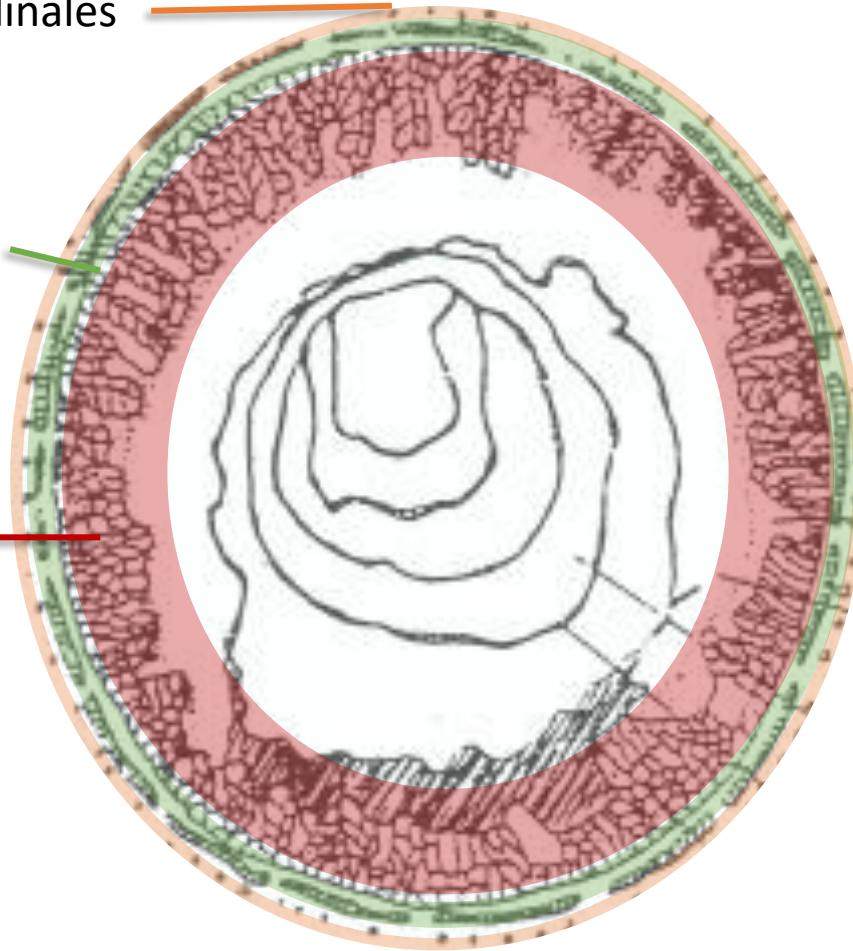
VENTRICULO

Músculos longitudinales

Músculos circulares

EPITELIO INTESTINAL

ABSORCION



44

VENTRICULO

Músculos longitudinales

Músculos circulares

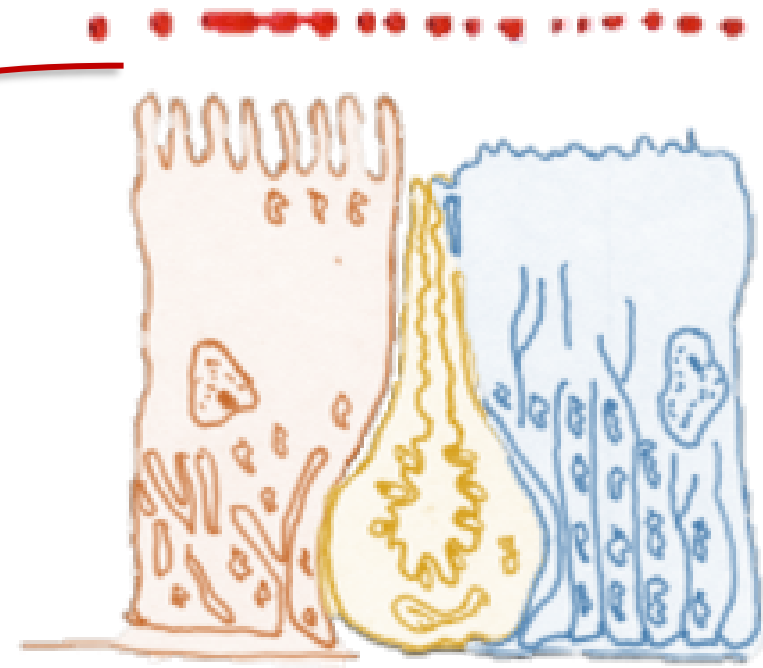
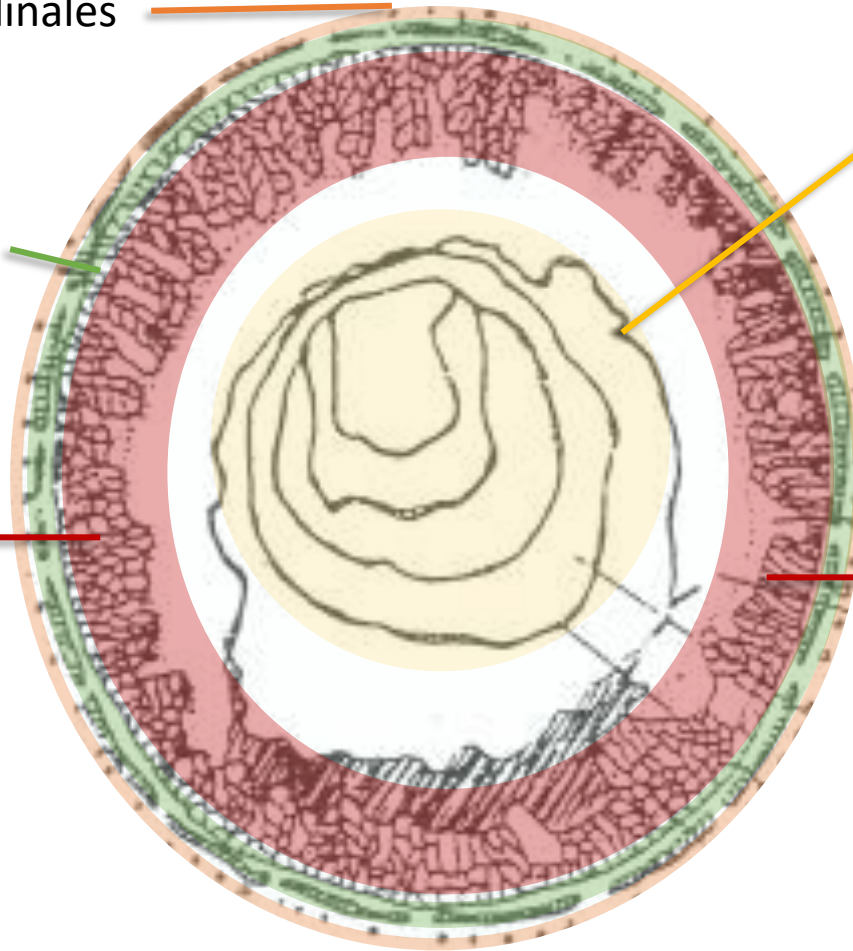
EPITELIO INTESTINAL

ABSORCION

MEMBRANA PERITRÓFICA

Capas no celulares
(restos de células)

PROTECCION

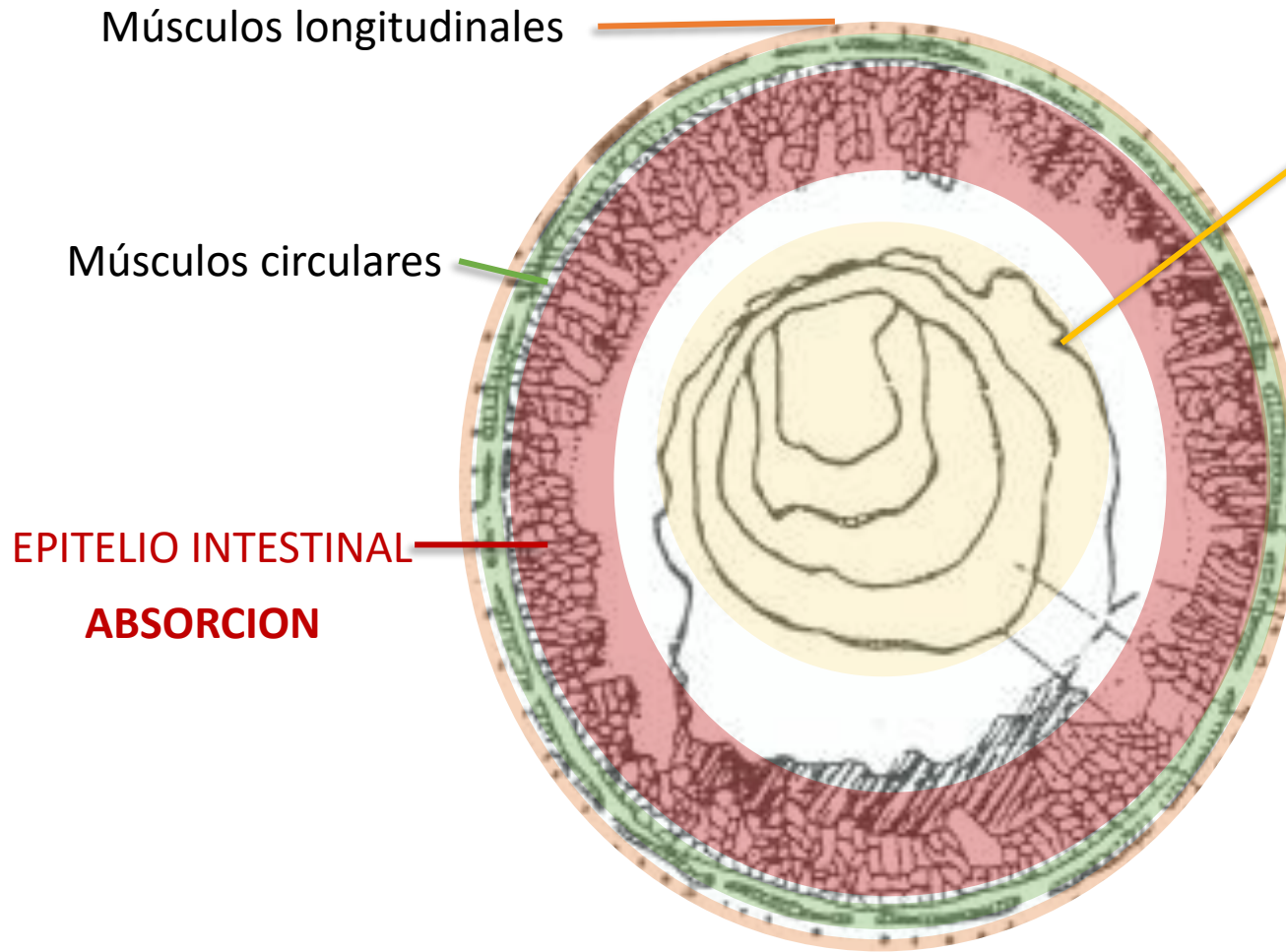


ABSORCION

SECRECION

MULTIPLICACION

VENTRICULO



Músculos longitudinales

Músculos circulares

EPITELIO INTESTINAL

ABSORCION

MEMBRANA PERITRÓFICA

Capas no celulares
(restos de células)

PROTECCION

Recolección de los líquidos del proventrículo, enzimas digestivas, productos solubles de la digestión y fluidos reabsorbidos por los túbulos de Malpighi

Protección mecánica de las células del ventrículo

Barrera física para el ingreso de microorganismos

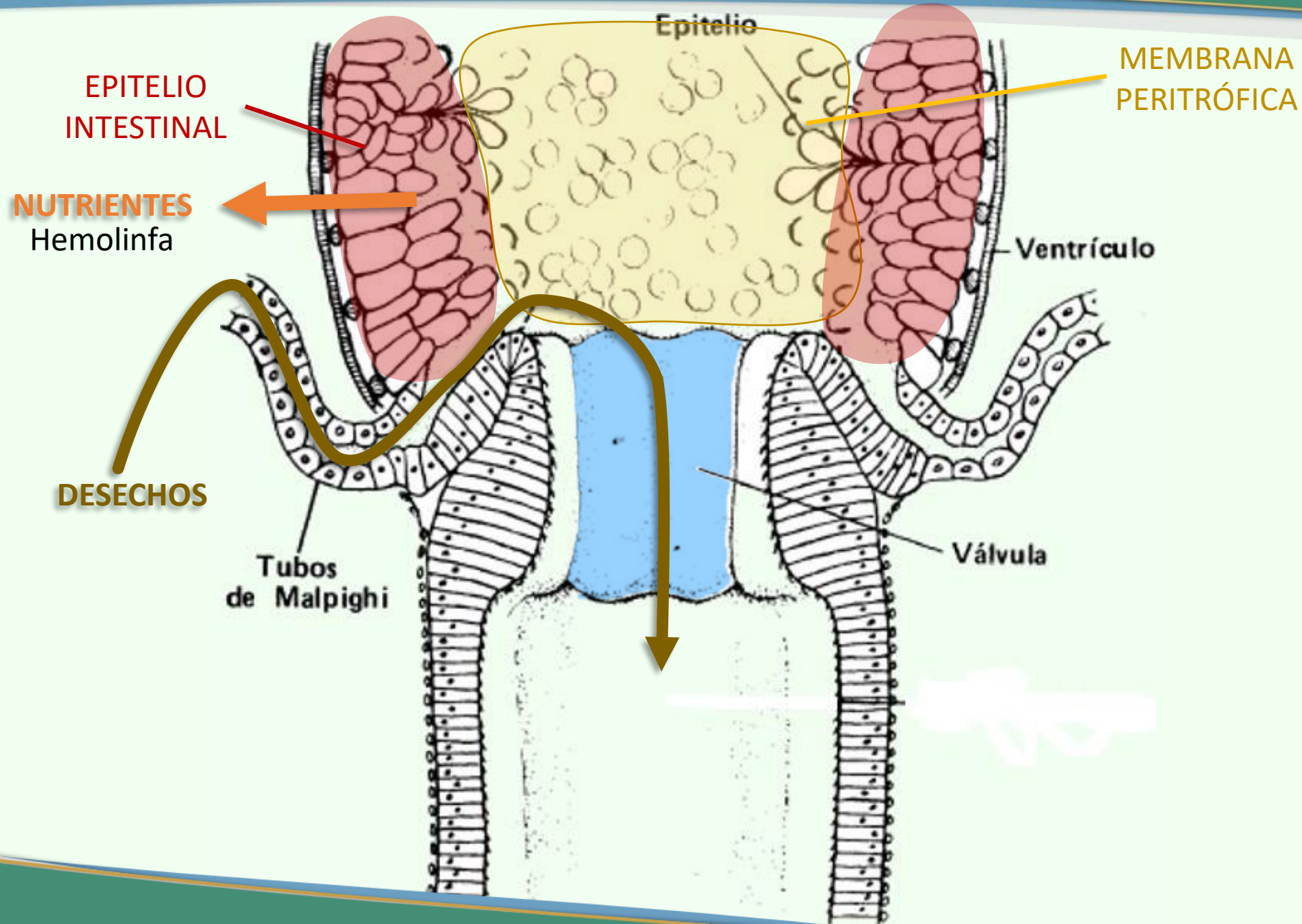
Nosema Apis

Barrera de permeabilidad para enzimas y productos

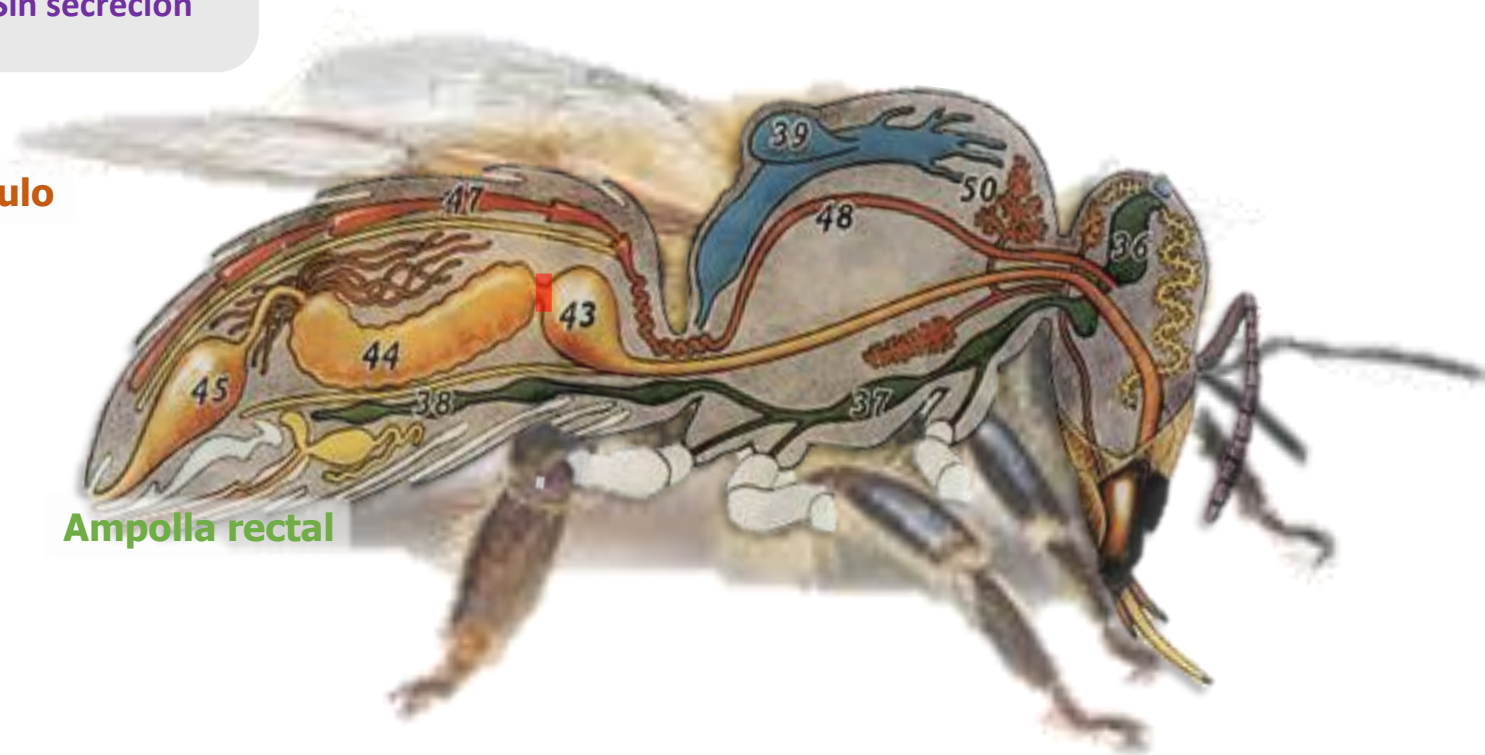
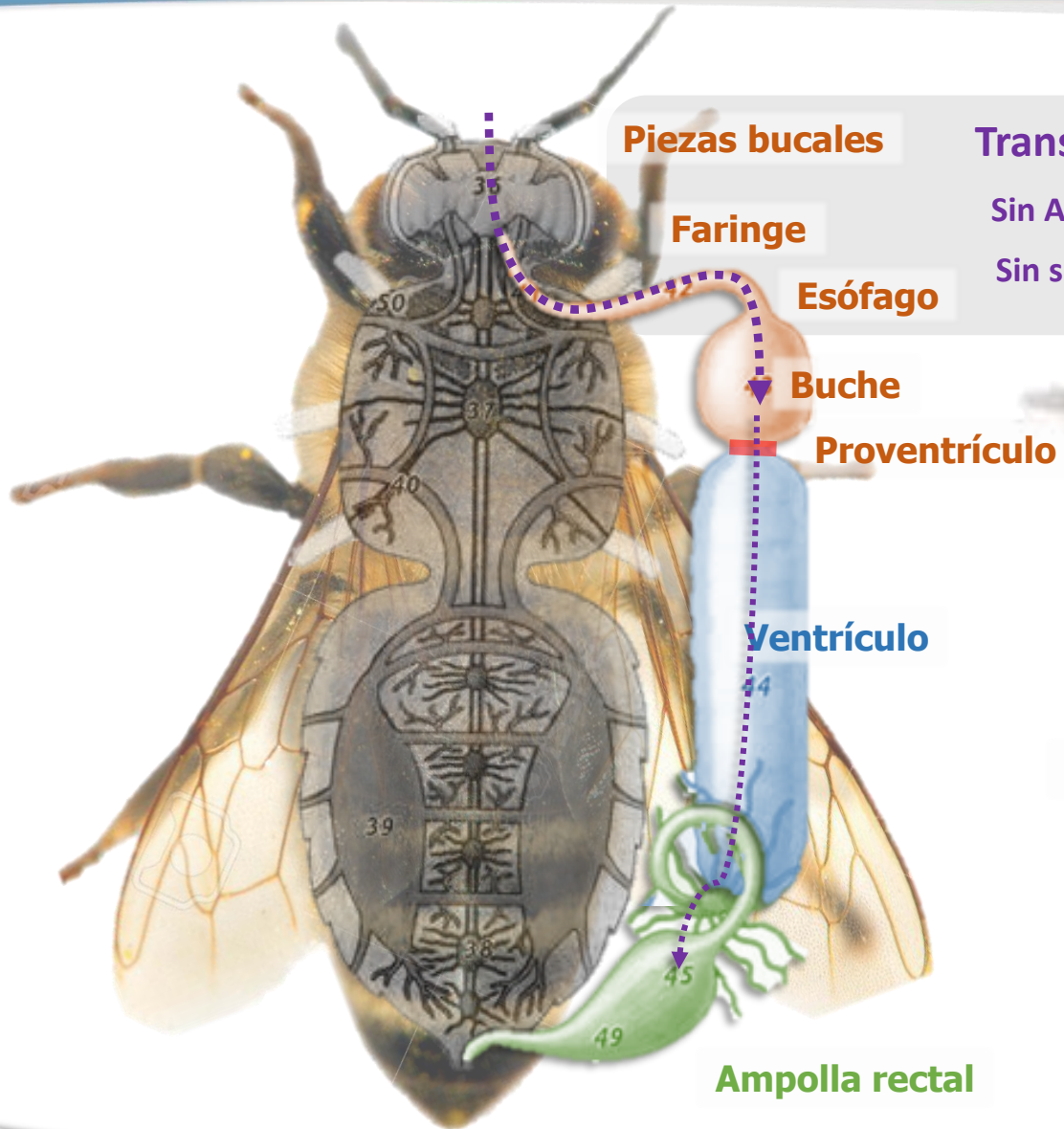
Evita la excreción de enzimas digestivas

Prevención de uniones no específicas

VENTRICULO



EL CANAL ALIMENTARIO



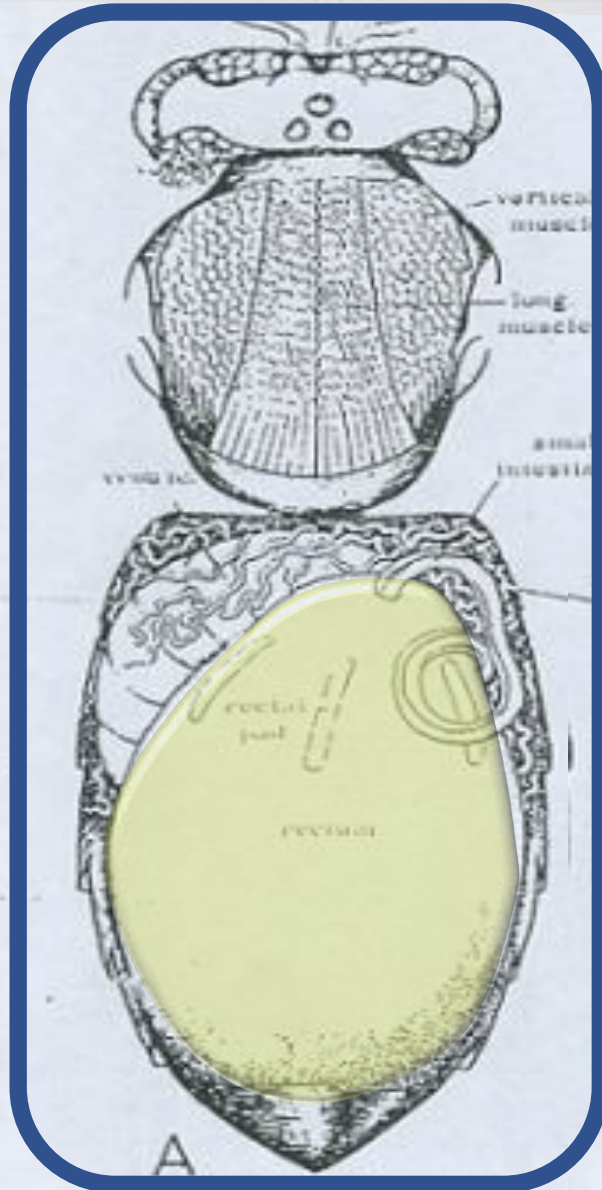
AMPOLLA RECTAL

ENZIMA CATALASA

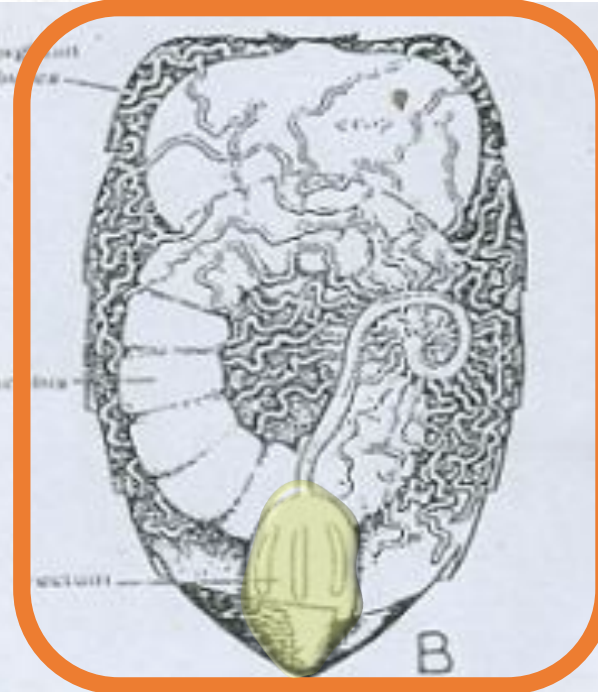
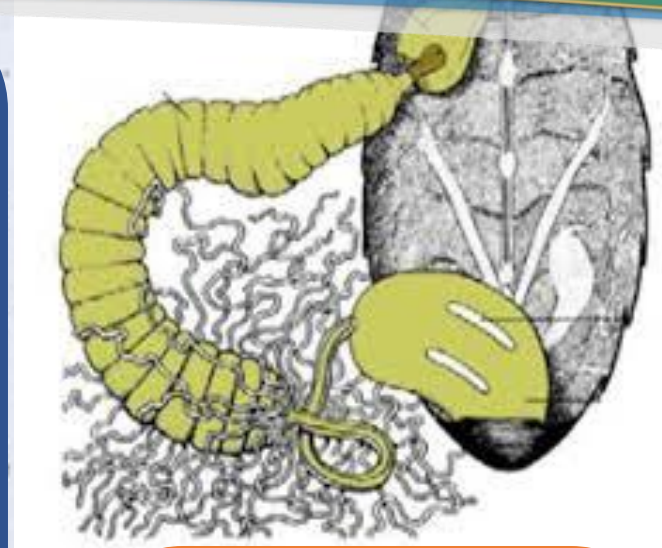


Nosema Apis

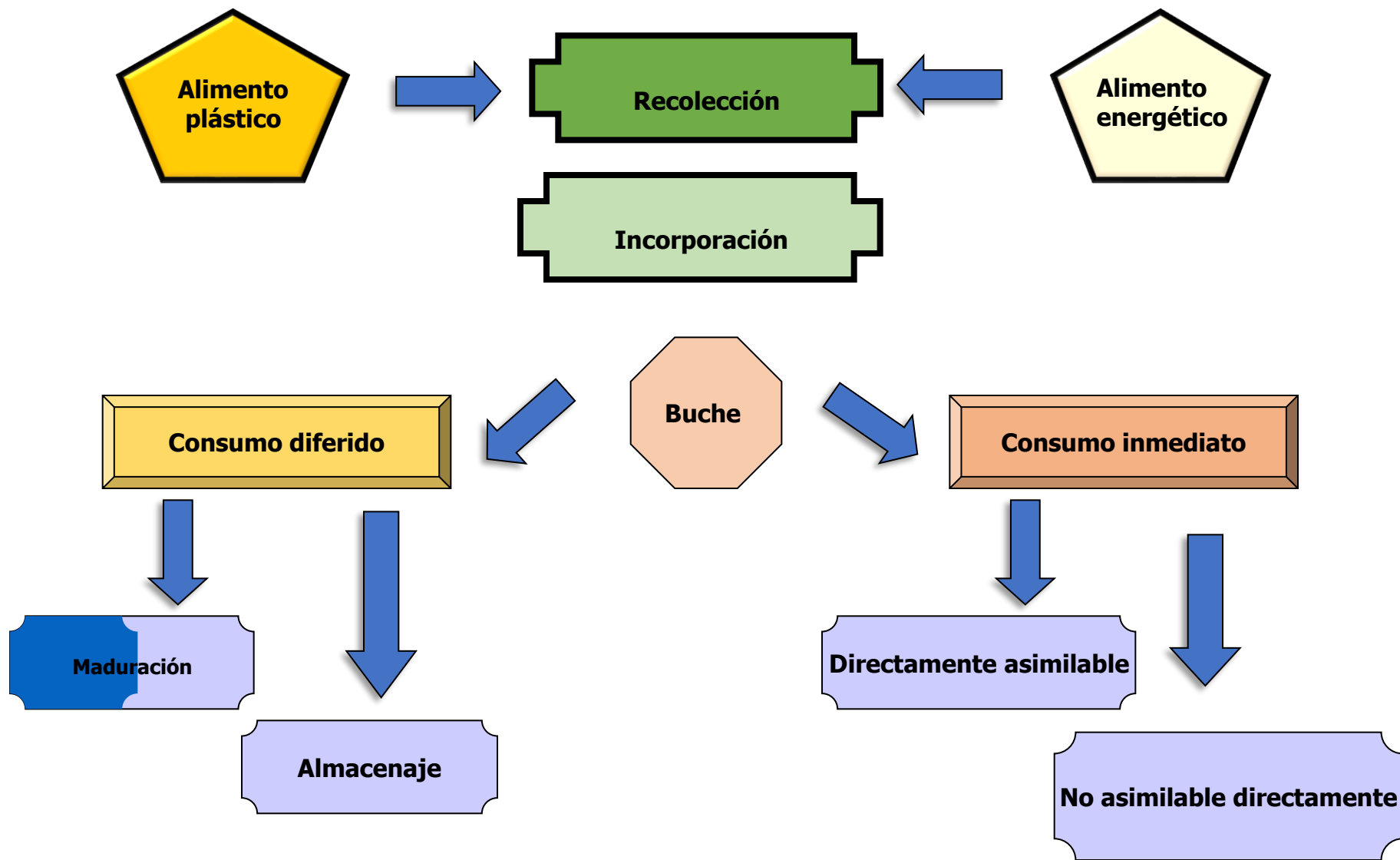
Exceso de sales

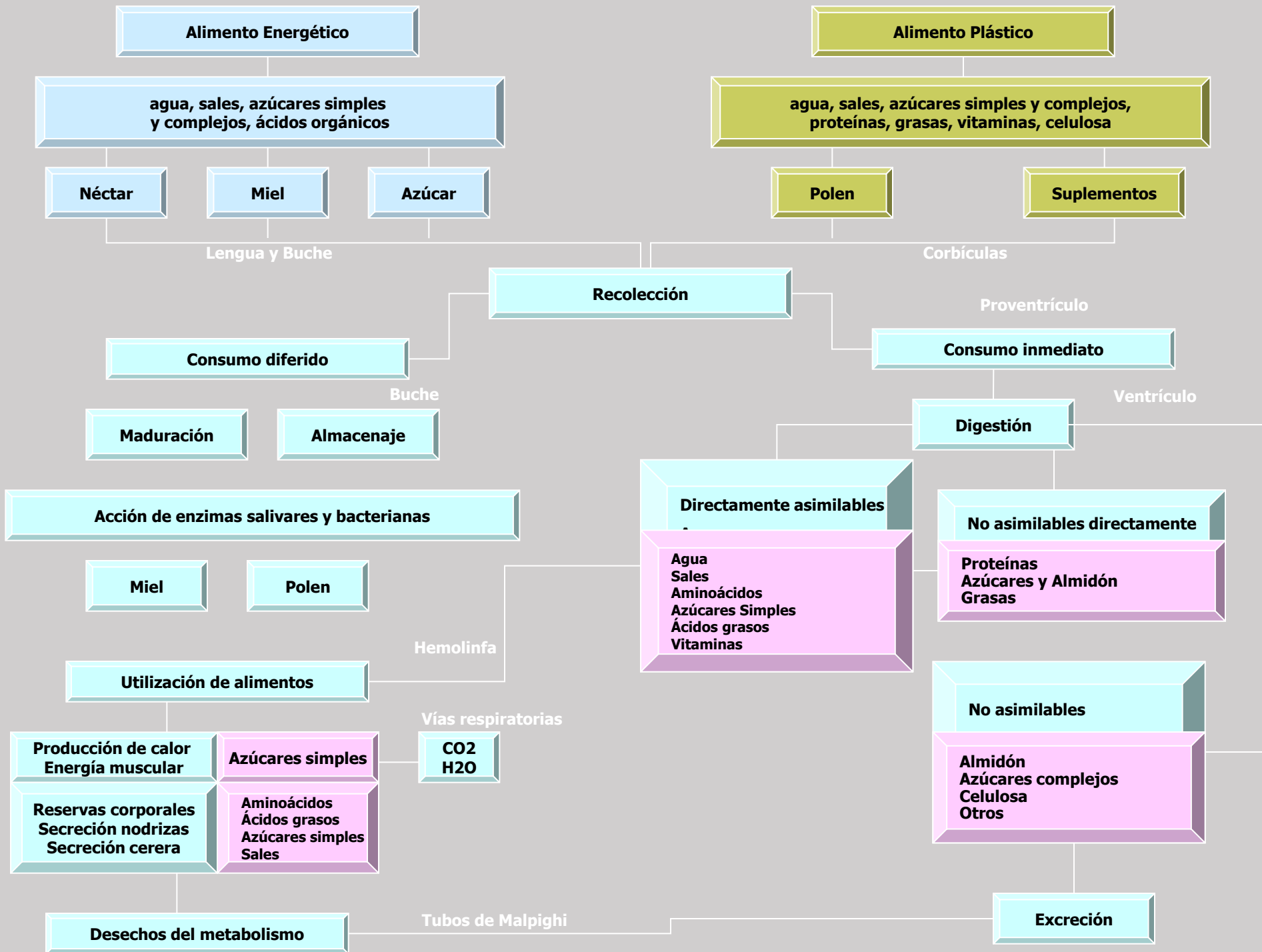


ABEJA DE INVIERNO



ABEJA DE VERANO





CUERPO GRASO

RESERVAS CORPORALES

Cuerpos grasos

(lípidos – proteínas -
glucógeno – gránulos
mineralizados)



Reserva corporal >60%
+ longevidad
+ tolerancia a enfermedades

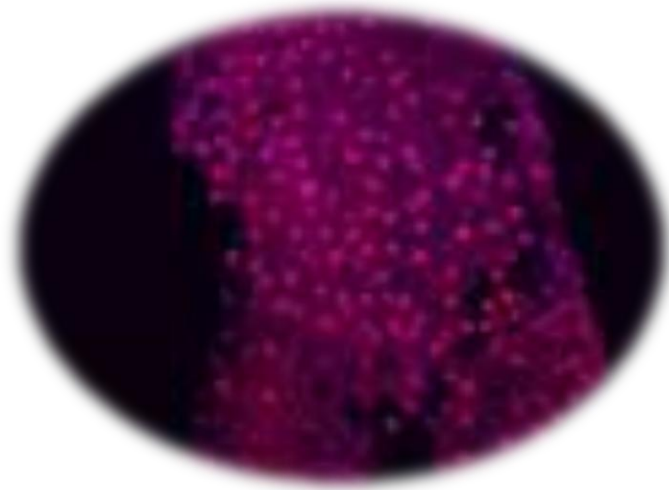
✓ Para sobrevivir la colonia debe contar con abejas de larga expectativa de vida (Matilla and Otis 2006).

CUERPO GRASO

- **Células adiposas** (lípidos – proteínas - glucógeno – gránulos mineralizados)

- **Hamatocitos**

- **Oenocitos**



Células adiposas distribuidas en el abdomen

Acción de

- **Esterasas lipasas**
- **Enzimas del Ciclo de Krebs**
- **Transaminasas**
- **Deaminasas**
- **Síntesis de ácidos úrico**
- **Síntesis de trehalasa**

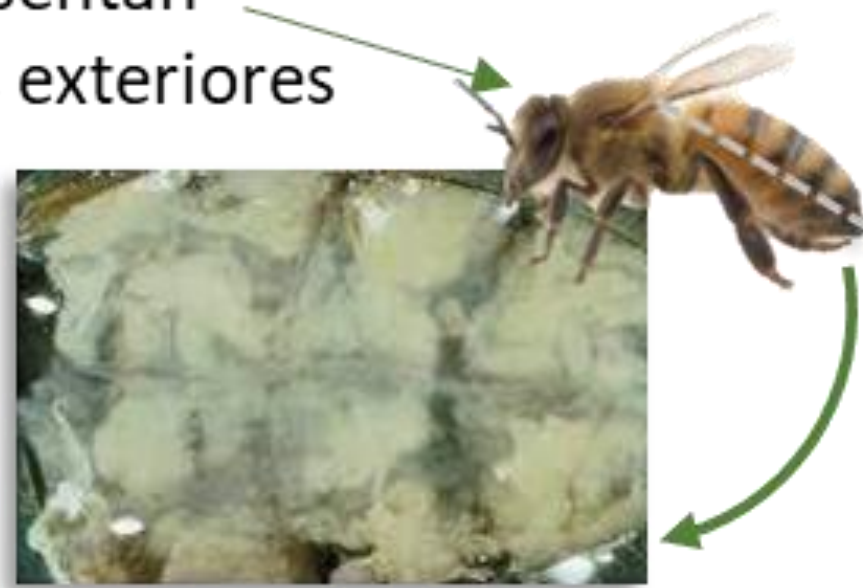
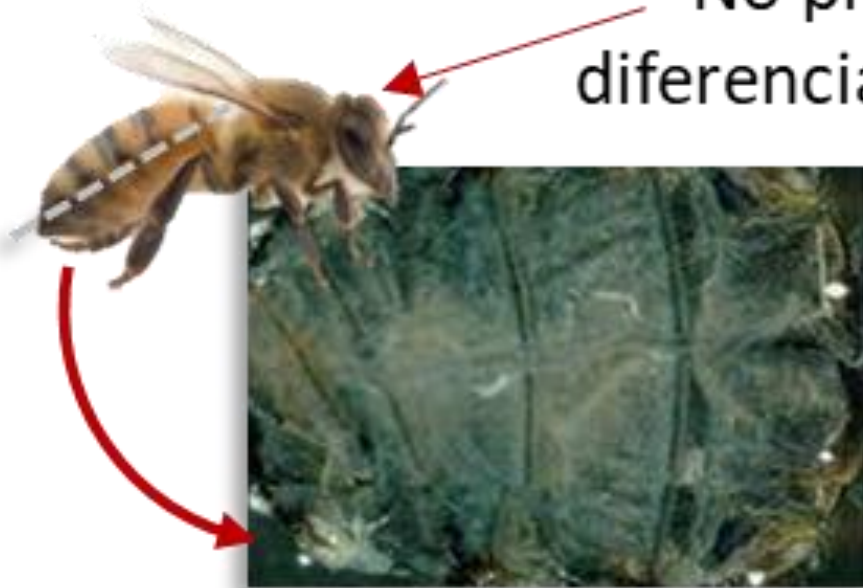
Gluconeogénesis

CUERPO GRASO

Abeja "Flaca"

Abeja "Gorda"

No presentan
diferencias exteriores



Poco desarrollados

Muy desarrollados

Cuerpos grasos

Dentro del exoesqueleto observamos las diferencias

Alimentación y Nutrición

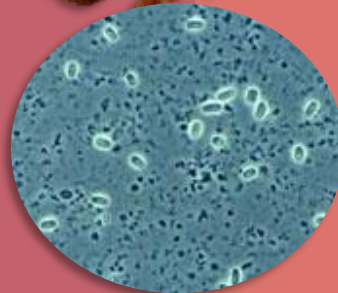
ALIMENTACIÓN ≠ NUTRICIÓN

Aporte de alimentos a un individuo que los ingiere, digiere y asimila para transformarlos en nutrientes.

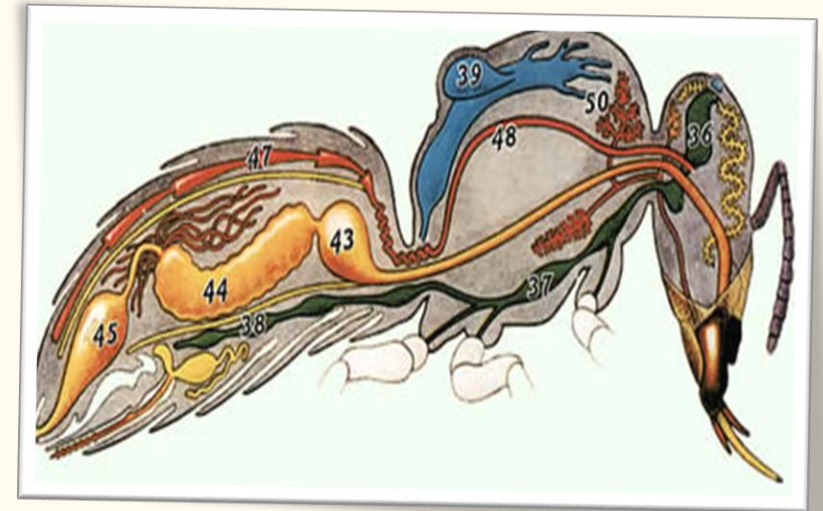
Incorporación de dichos nutrientes a nivel de tejidos.



Varroa destructor



Nosema sp.

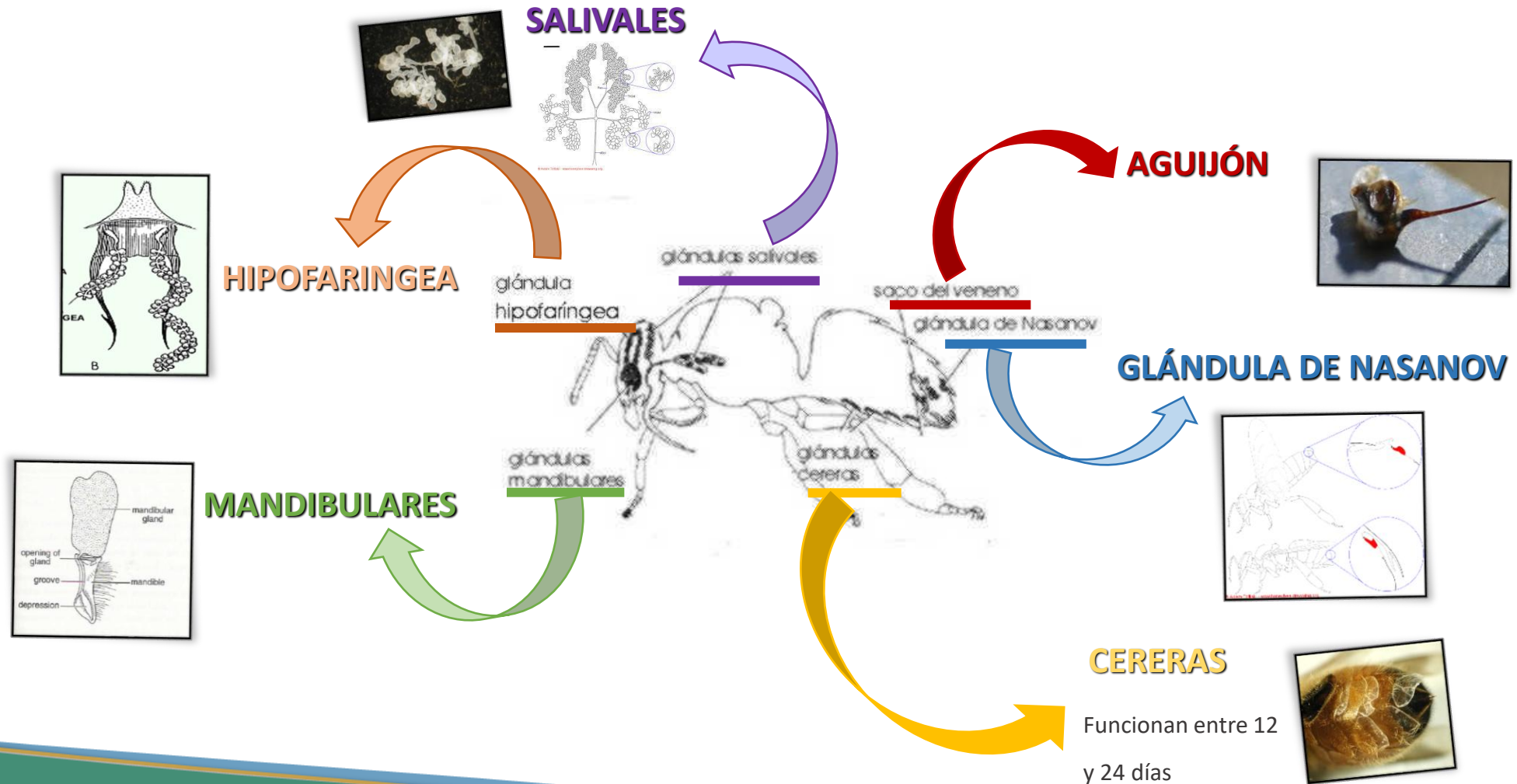


¿Para qué necesita la abeja los nutrientes?

Desarrollo y funcionamiento de glándulas

PROTEINAS

PROTEINAS y CARBOHIDRATOS



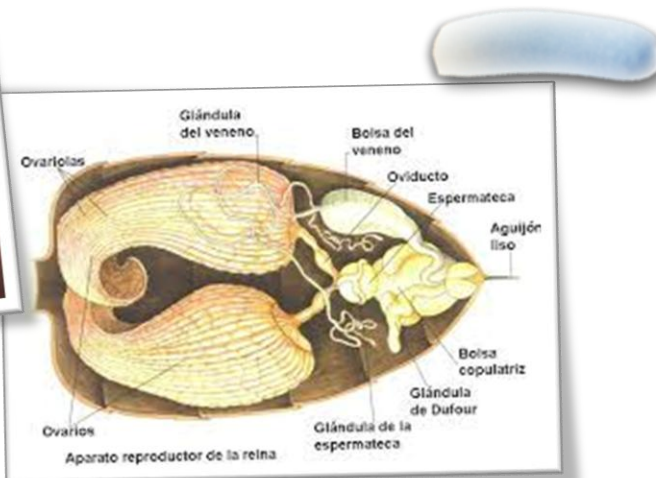
¿Para qué necesita la abeja los nutrientes?

Desarrollo y funcionamiento de glándulas

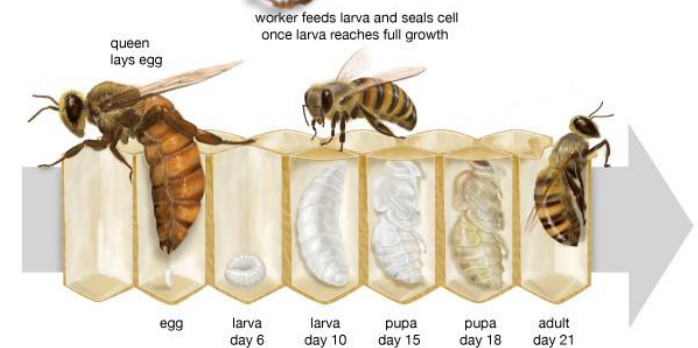
Desarrollo de los cuerpos grasos

Desarrollo y movimiento muscular

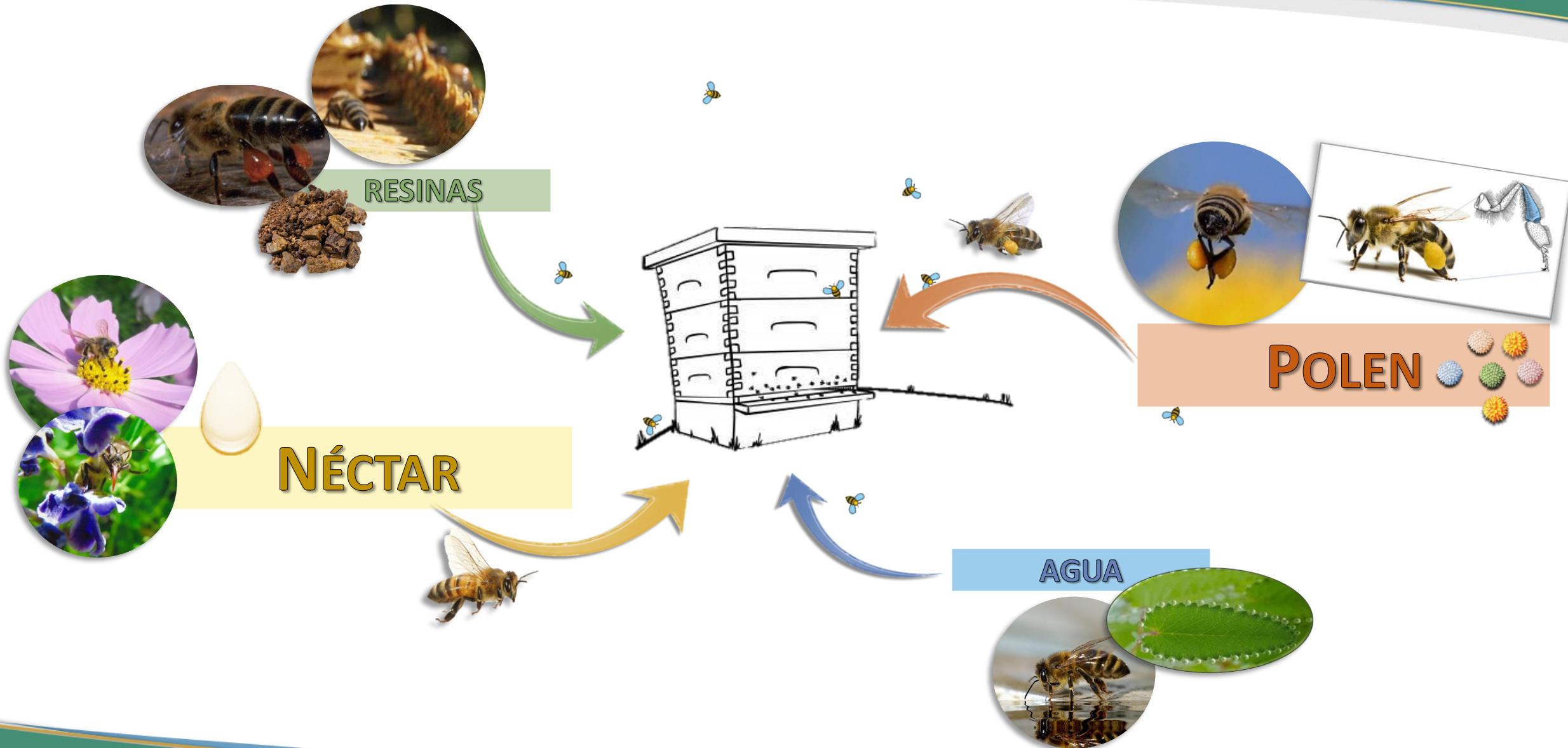
Desarrollo de los aparatos reproductivos



Life cycle of honeybees



ALIMENTACIÓN NATURAL



RECURSOS

¿Qué consume la colonia?



AGUA

Individuos: transporte y disolución de sustancias y medio de reacciones químicas.

Colonia: el mantenimiento de la humedad y enfriamiento por evaporación del interior de la colmena.

FUENTES

Néctar

Fuentes específicas (cursos de agua, charcos, bebederos agua de lluvia y rocío)



POLEN

Fuente principal de proteínas, ácidos grasos, esteroides y micronutrientes

FUENTES Anteras de diversas fuentes florales.

PRODUCTO PAN DE ABEJAS

Producido por un proceso de **FERMENTACIÓN** del polen almacenado y compactado en las celdas por las abejas nodrizas.



NECTAR



Fuente principal de azúcares. (CARBOHIDRATOS)

FUENTES Nectarios de diversas fuentes florales.

PRODUCTO

MIEL

Por medio de un proceso **CONVERSIÓN DE AZÚCARES** que inicia en la pecoreadora luego de la colección y se completa en el panal con la **DESHIDRATACIÓN**.



RESINAS



Las utilizan para sellar las aberturas de la colmena y aumentar la higiene del panal

FUENTES Sustancias resinosas de ciertos vegetales.

PRODUCTO PROPÓLEOS



ALIMENTACIÓN NATURAL

Alimentos

- Miel
- Polen
- Agua
- Resinas

Nutrientes

- Hidratos de carbono(azucares)
- Proteínas
- Lípidos
- minerales
- Oligoelementos
- Vitaminas

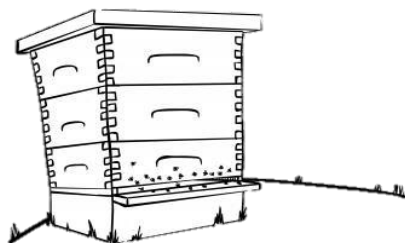
Funciones

- Energía
- Constitución de tejidos
- Elementos elaboración de sustancias secretadas

ALIMENTACIÓN NATURAL



NÉCTAR



SACAROSA INVERTASA

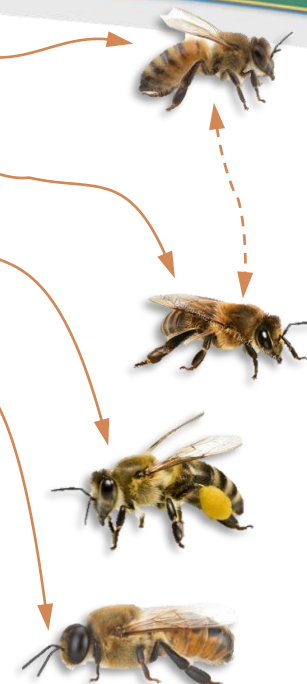
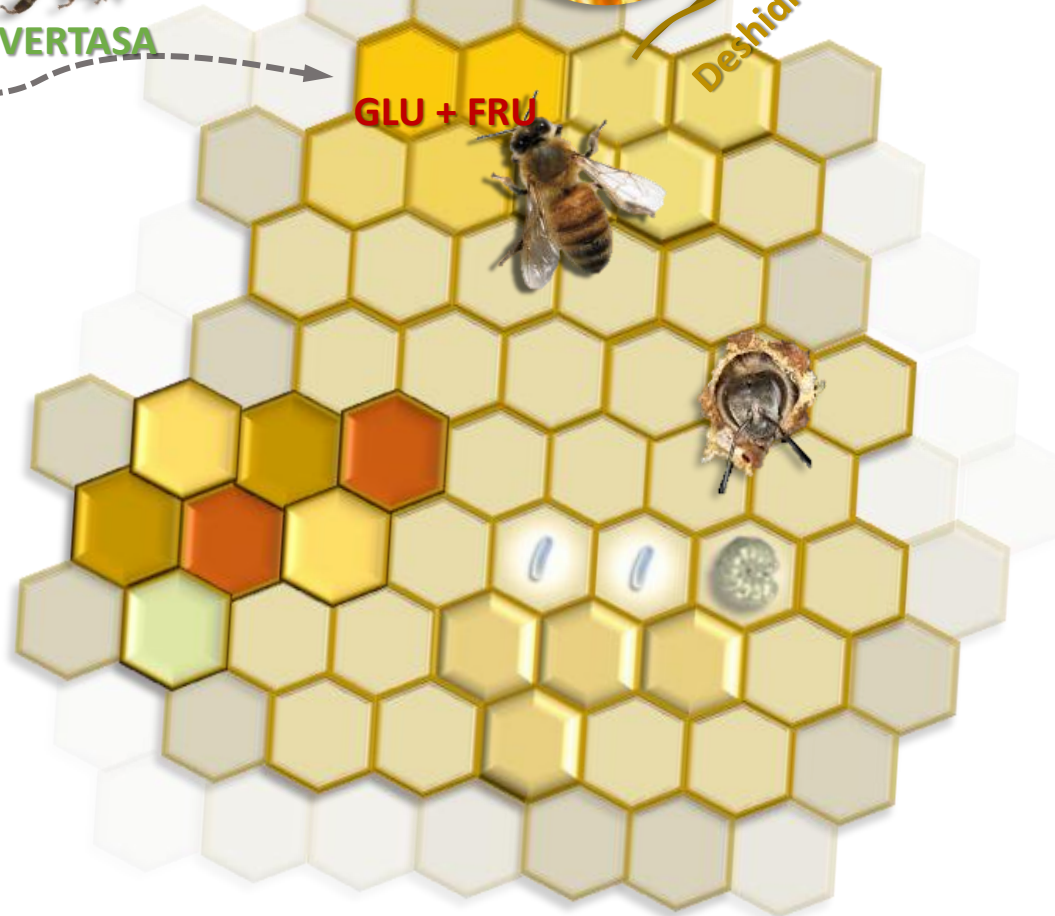


Deshidratación

MIEL

FUENTE DE
Hidratos de Carbono

GLU + FRU



ALIMENTACIÓN NATURAL



MIEL

NÉCTAR

5 a 80% azúcares



SACAROSA

SACAROSA: GLUCOSA : FRUCTOSA

GLUCOSA : FRUCTOSA

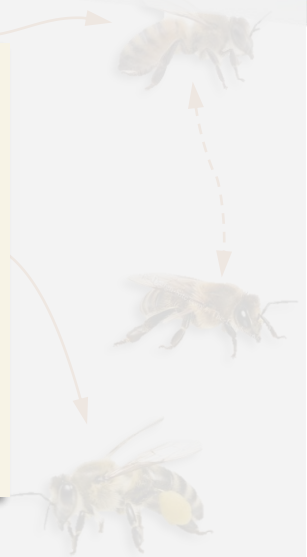
Proporción

Contenido de sacarosa

Preferencia

Relación G/F

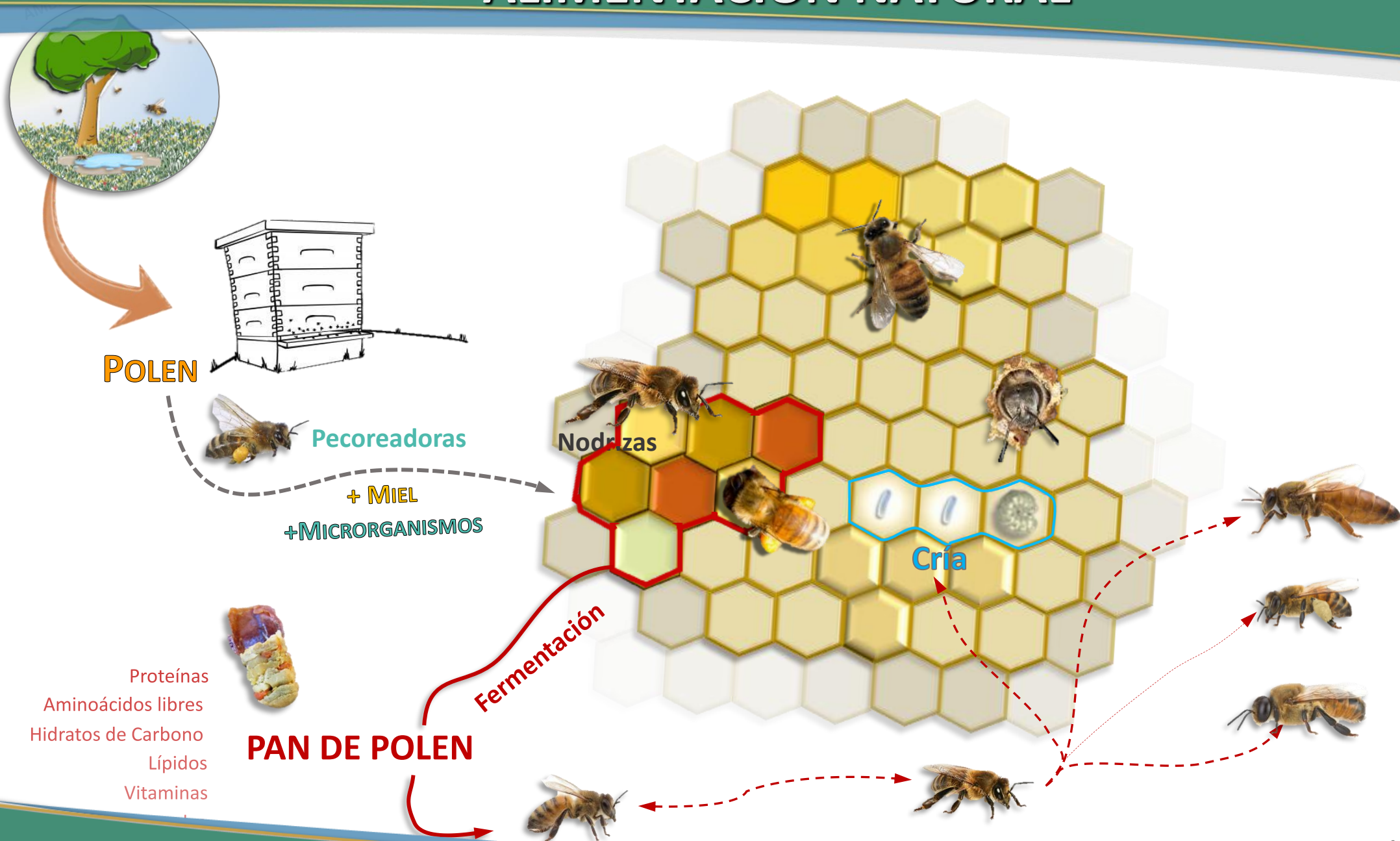
Cristalización



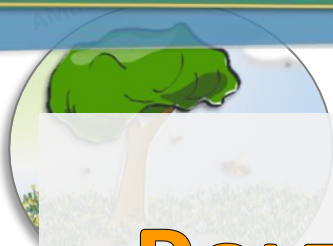
ALIMENTACIÓN NATURAL



ALIMENTACIÓN NATURAL



ALIMENTACIÓN NATURAL



POLEN

- Desarrollo de abejas jóvenes
- Reparación celular
- Alimento larval
- Desarrollo glandular
- Enzimas
- Componente tejidos
- Barreras físicas (membrana peritrófica)
- Reproducción (huevos)
- Reservas corporales



POLEN

Pecorad Nodrizas

+ MIEL

+MICROORGANISMOS

Cria

Fermentación

PAN DE POLEN

Proteínas
Aminoácidos libres
Hidratos de Carbono
Lípidos
Vitaminas

ALIMENTACIÓN NATURAL



ALIMENTACIÓN NATURAL

POLEN

CP <20-25 %

No sostienen el desarrollo de la colonia



Cardos – arándano – cítrico - lavanda – maíz – girasol – pino - sauce



ALIMENTACIÓN NATURAL

POLEN

CP = 20-25 %

Sostienen el desarrollo de la colonia
en condiciones de flujo suave de néctar



Algunos eucaliptus – canola – mostacilla- abrepuño



Proteínas
Aminoácidos libres
Hidratos de Carbono
Lípidos
Vitaminas

PA

ALIMENTACIÓN NATURAL

POLEN

CP >20-25 %

Sostienen el desarrollo de la colonia en condiciones de **flujo fuerte de néctar**

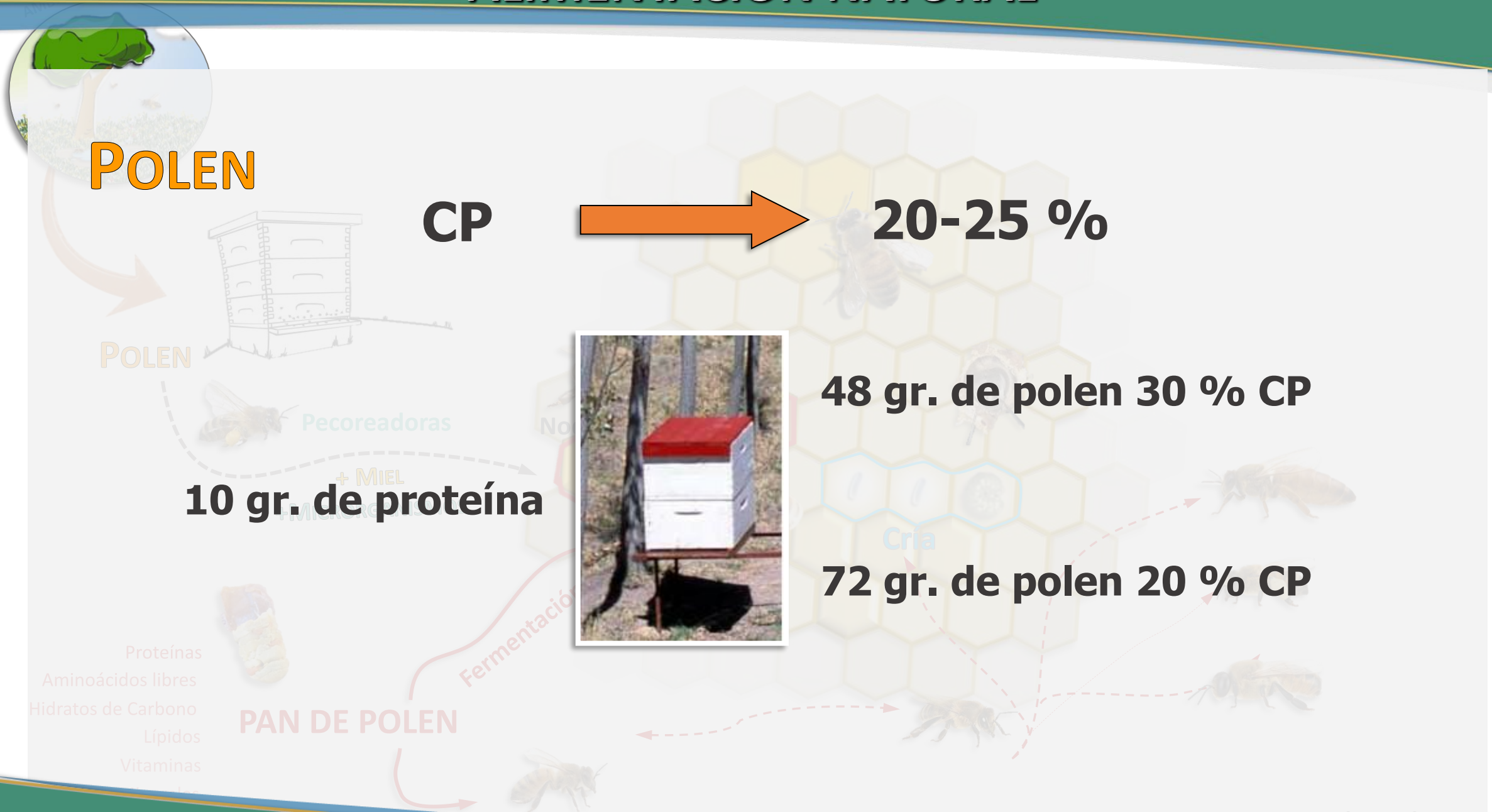


Flor morada – tréboles – almendro – pera – algunos eucaliptus

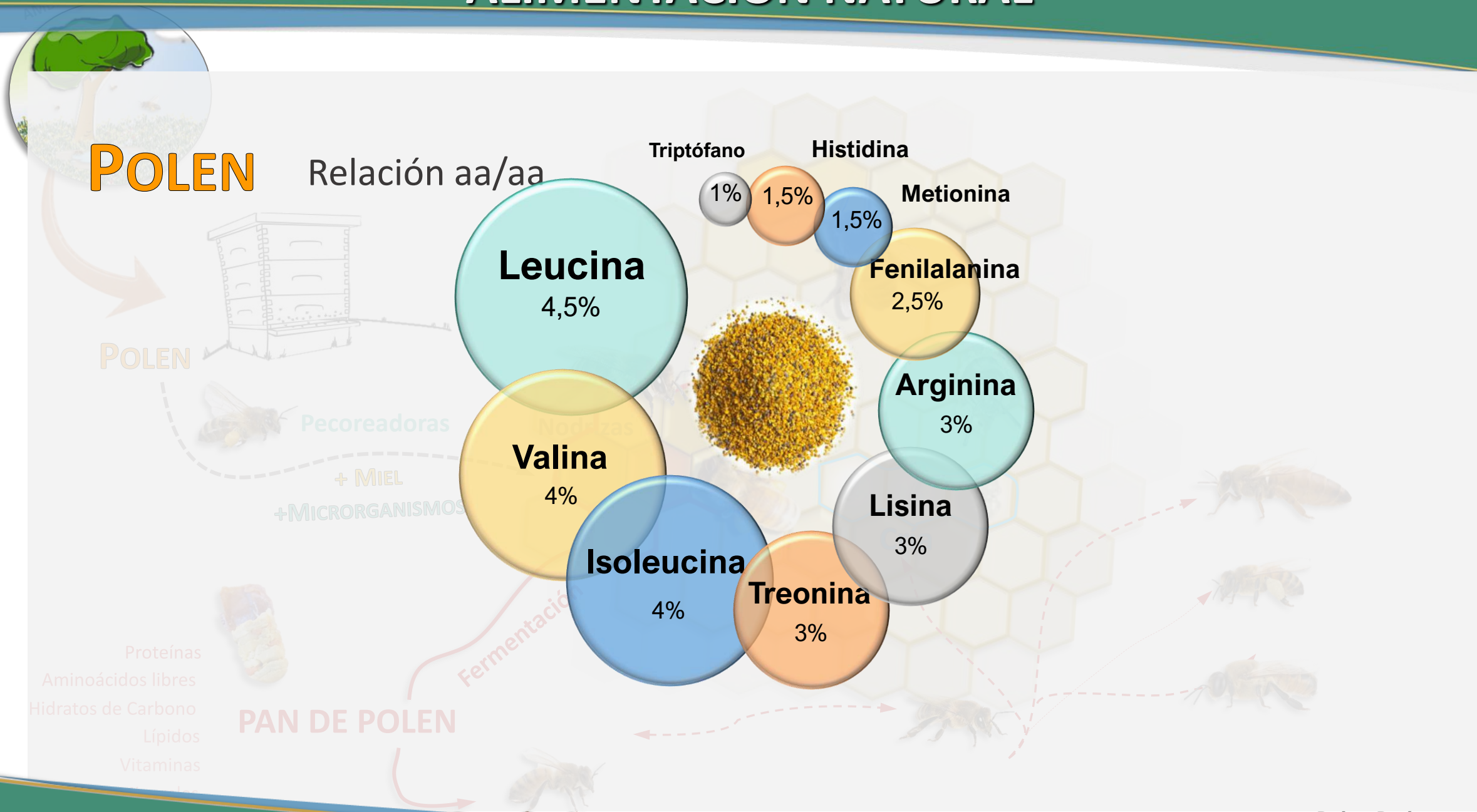


Proteínas
Aminoácidos libres
Hidratos de Carbono
Lípidos
Vitaminas

ALIMENTACIÓN NATURAL



ALIMENTACIÓN NATURAL



Relación aa/aa

requerimientos 4 %

contenido en polen 2.7- 4 %

- No corrigien

- Corrigen



Situaciones de stress

Flujo de néctar fuerte

Aumento del área de cría (primavera – estimulación)

Pecoreo con altas y/o bajas temperaturas

Pecoreo en eucalyptus blanco

bajo CP

bajos % isoleucina

bajas temperaturas

importante flujo de néctar

producción de cera



Previo al receso

Situaciones de stress



Trabajos realizados por **Kleinshmidt y Kondos (1977)** demostraron que la demanda de proteínas por una colonia de 60.000 abejas en condiciones de intenso ingreso de néctar debe ser abastecida a partir de reservas corporales, aún en casos en que almacenan polen de calidad.



ALIMENTACIÓN NATURAL

POLEN

LÍPIDOS

Reserva energética (pan de abejas o cuerpo graso)

Hormonas. Esterol necesario (polen menor al 0.5%)

Sustancias que estimulan el consumo (fagoestimulantes)

Lubricación del alimento

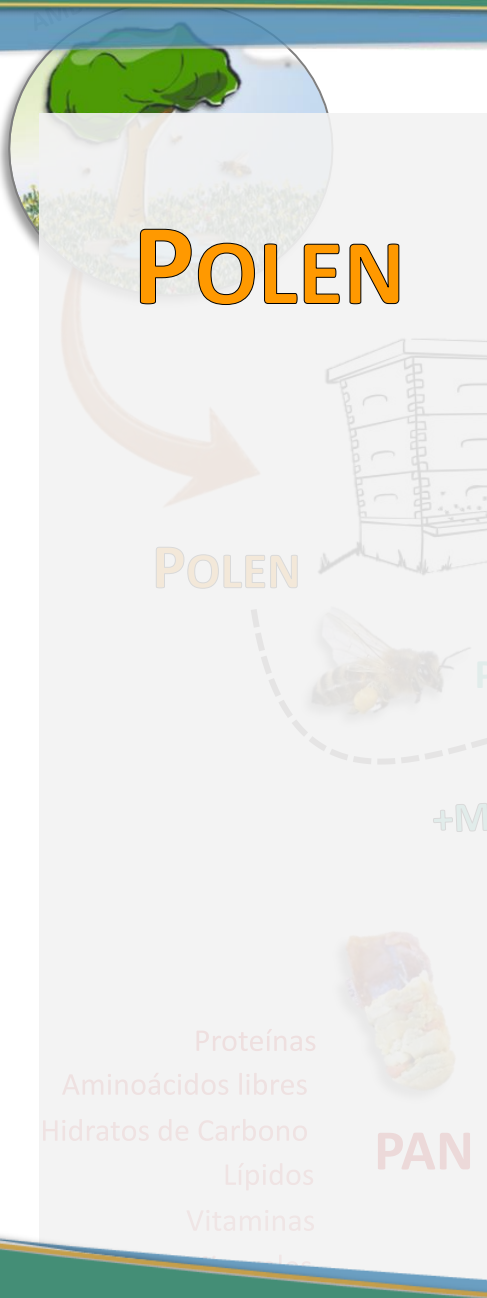
Sustancia estructural (fosfolípidos)

Actividad antimicrobiana (ác. Linoleico)

Proteínas
Aminoácidos libres
Hidratos de Carbono
Lípidos
Vitaminas

PAN DE

ALIMENTACIÓN NATURAL



POLEN

MINERALES

K, Mg, Ca, Na, Fe, Cu, Mn, Zn, Al, Cd, Cr, Ni, Se.

Mantiene presión osmótica.

Asegura neutralidad eléctrica.

Equilibrio entre ácidos y bases.

Permeabilidad celular.

Transmisión de impulsos.

PAN DE POLEN

ALIMENTACIÓN NATURAL

POLEN

VITAMINAS

Necesarias para crecimiento y desarrollo

Reguladores del metabolismo

POLEN

Pecoreadoras

+ MIEL

+MICROORGANISMOS

Nodrizas

Cria

Fermentación

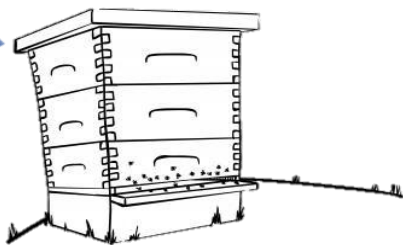
PAN DE POLEN

Proteínas
Aminoácidos libres
Hidratos de Carbono
Lípidos
Vitaminas

ALIMENTACIÓN NATURAL



AGUA



Temperatura de la colonia

Alimento larval

Componente corporal

Celdas donde se desarrollan larvas

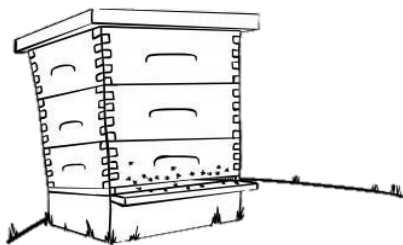
Disolver alimento



ALIMENTACIÓN NATURAL



RESINAS



PROPOLEO

Producto

Protección, desinfección, estructura de la colmena.



NECESIDADES INDIVIDUALES

Proteína

1-3 días

Miel
Pan de abejas
Trofalaxis de abejas mayores

Aparato digestivo adaptado a la digestión de polen

Polen consumido

Diferenciación de tejidos adultos

2 horas

5 días

8 días

10 días

15-18 días

Poca digestión de polen

Suplementación con JR



Alimentación de cría

NECESIDADES INDIVIDUALES

Proteína

Colmena con 10 cuadros de cría

13 a 20 kilos de polen

Cuadros como **PAN DE POLEN**



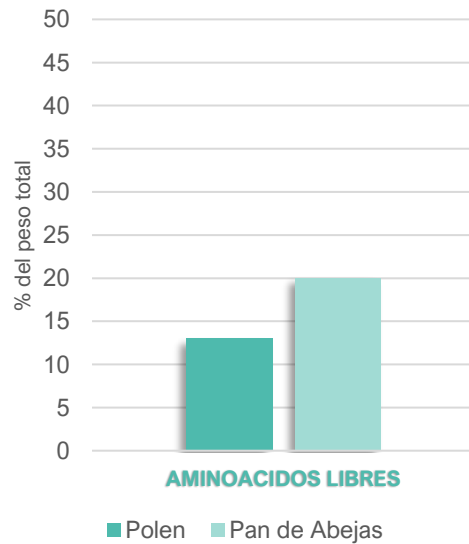
Microorganismos asociados

Lactobacillus

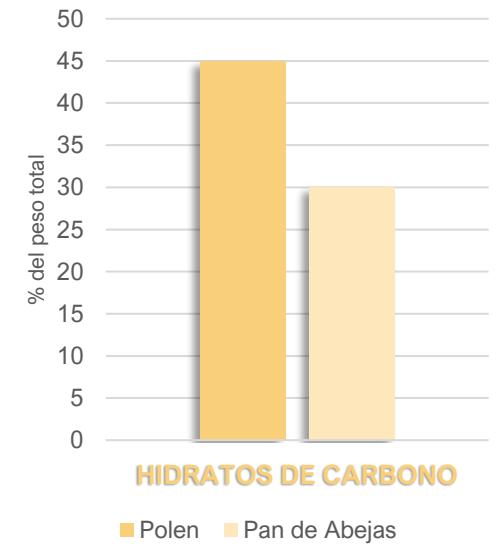
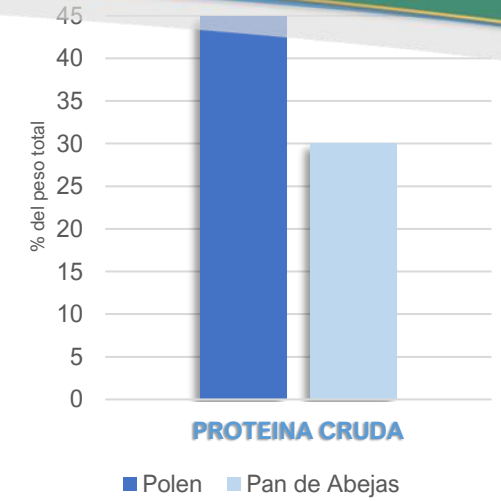
Bifidobacterium

Mayor valor nutritivo que el polen fresco

DeGrandi-Hoffman *et al.* (2015)



DeGrandi-Hoffman *et al.* (2015)



Anderson *et al.*, (2011).

Las obreras con bajo nivel de reservas nutricionales o sin acceso a proteína viven menos y son más propensas a enfermarse (Matilla and Otis 2006)



REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LAS CASTAS

Reinas dieta alta en lípidos y proteínas



Larvas dieta alta en lípidos, proteínas y carbohidratos



Nodrizas dieta alta en lípidos, proteínas y carbohidratos



Pecoreadoras básicamente carbohidratos



REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LAS CASTAS

OBRERAS

POLITISMO TEMPORAL

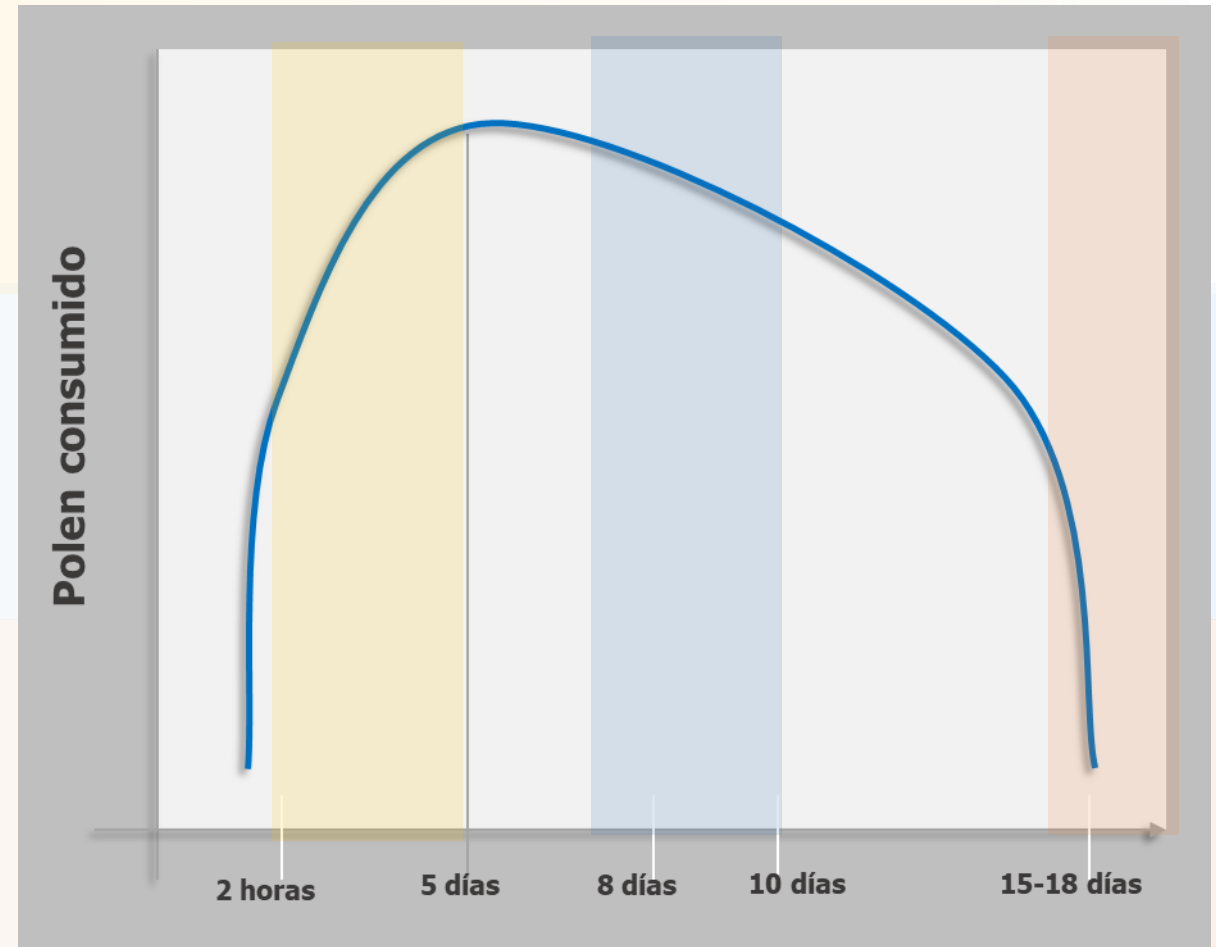
Abejas 1-3 días

Miel
Pan de abejas
Trofalaxis de abejas mayores

Abejas 8-10 días

Abejas forrajeras (+ 20 días)

Poco consumo de pan de abejas
Polen en suspensión en néctar
Jalea real por trofalaxis



REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LAS CASTAS

REINAS



Consumo de polen no sería suficiente para cubrir requerimientos proteicos de los huevos

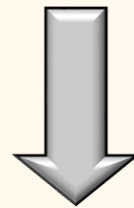


JALEA REAL

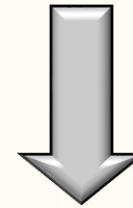
65 gr/año

60 gr/año

5 gr/año



200.000 huevos



Movimiento
14mg/día

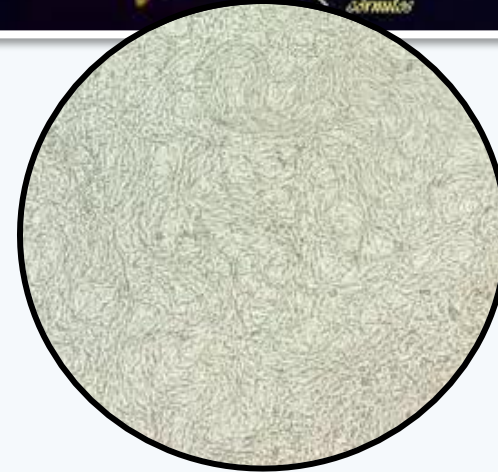
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LAS CASTAS

ZANGANOS

PROTEINAS

Diferenciación de órganos sexuales

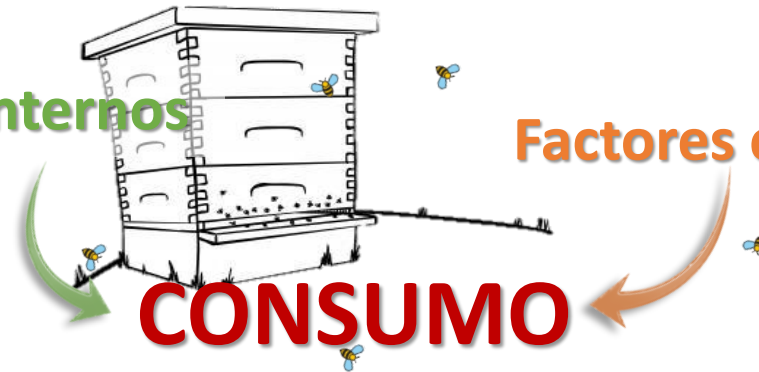
Producción de espermatozoides



RESERVAS ENERGÉTICAS

Factores internos

Factores externos

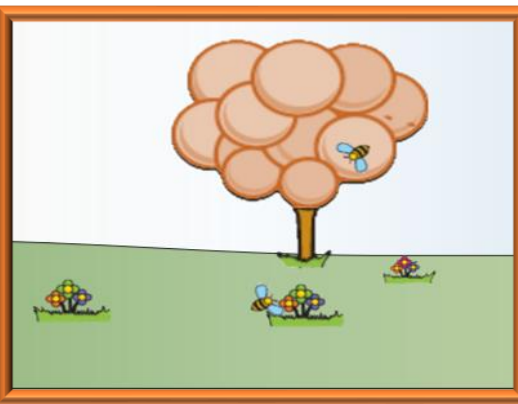


TEMPORADA



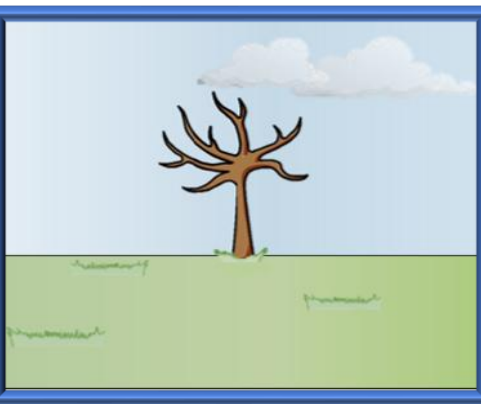
OTOÑO

Construcción de
reservas corporales



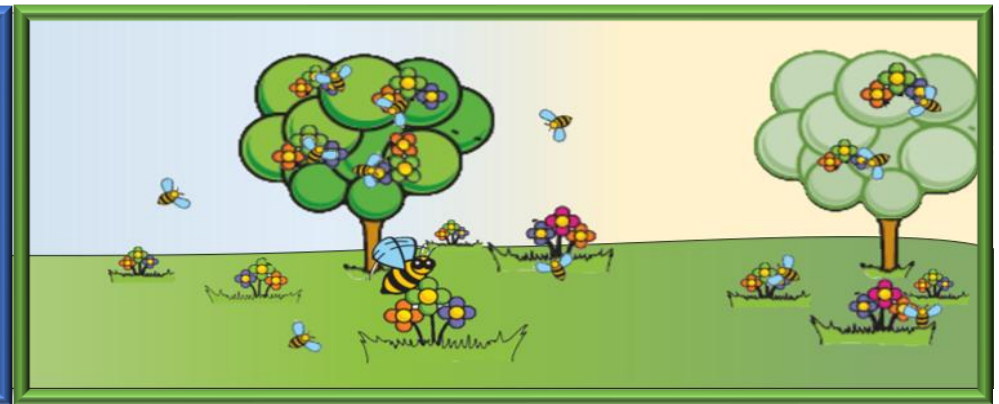
INVIERNO

Mantenimiento de homeostasis
No es proporcional a la temperatura
Relación con presencia de cría

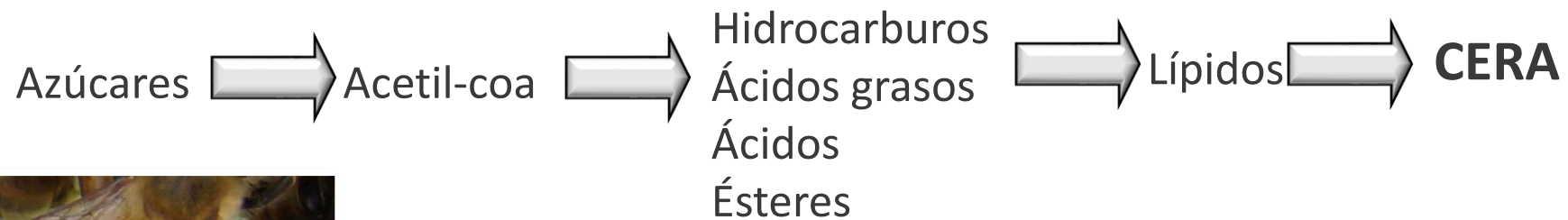


PRIMAVERA/VERANO

Proporcional a la población, cría
y forrajeo



PRODUCCIÓN DE CERA



2,8 a 8 g de azúcar /1 g de cera



4:1 (Maupy 1901)

4:1-26:1 (Hepburn, 1984)

ACONDICIONAMIENTO DE JARABE

Transformación

Evaporación

Depósito en celdas

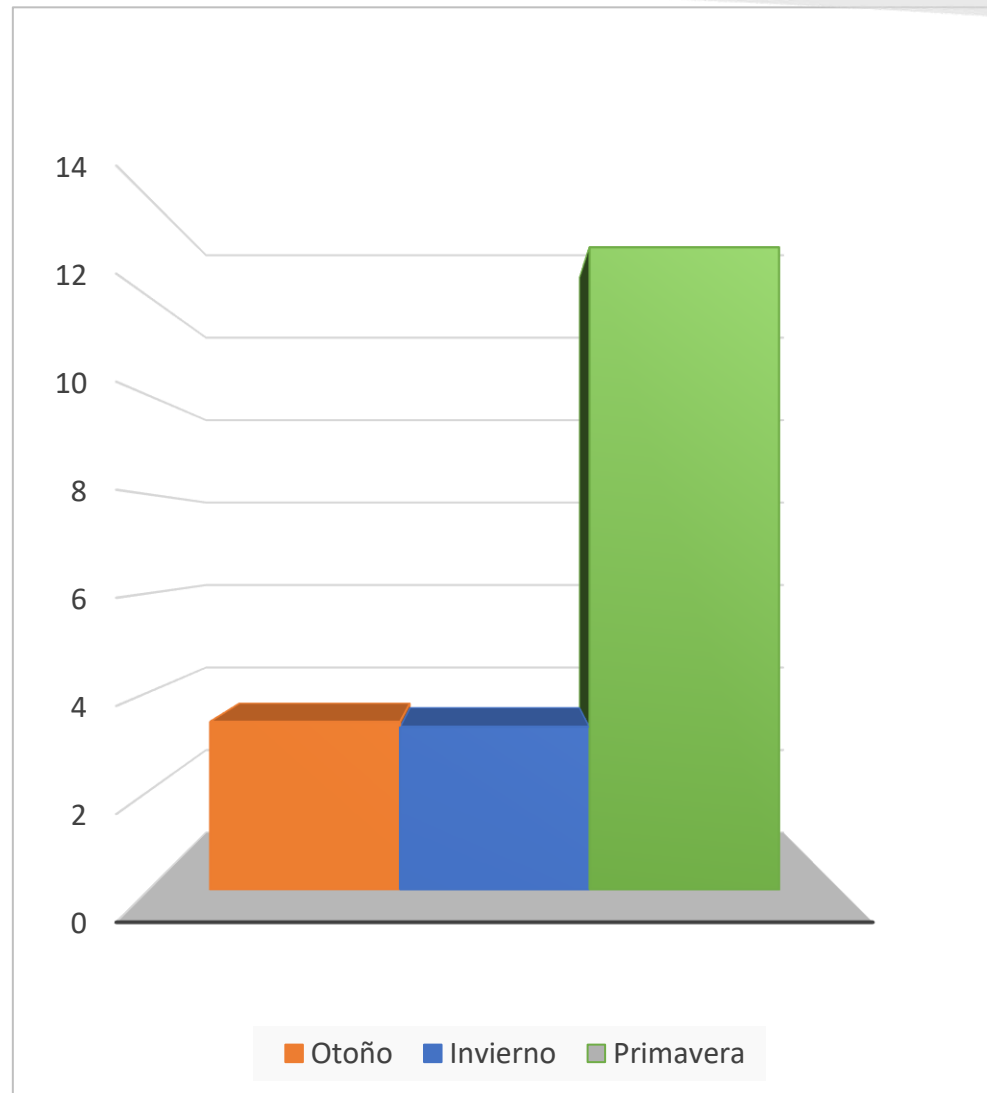
Operculación

[] del jarabe

24,5 % de la cantidad ofrecida



CONSUMO



RESERVAS ENERGETICAS

RESPUESTA A CARENCIA:

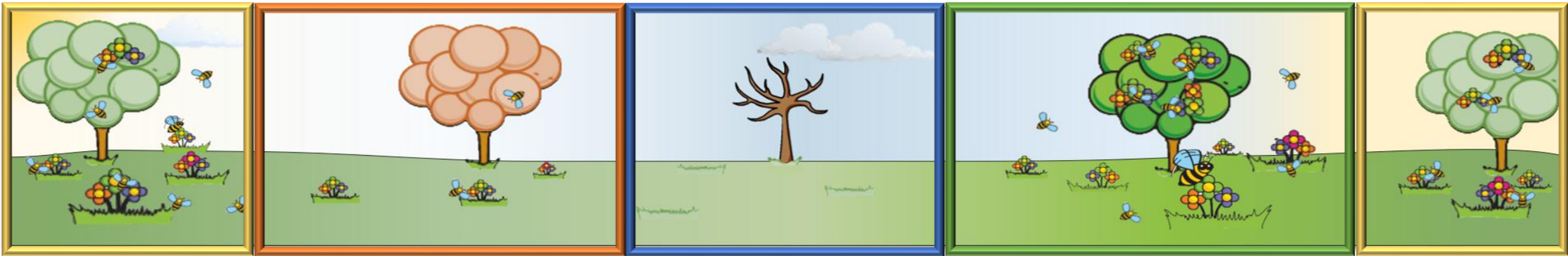
selectivas con fuente de néctar Fuentes mas concentradas
pillaje
uso de reservas corporales
reducción tasa de G en hemolinfa (5 a 1-2 ug/ul)
muerte ([G] en tórax basal).



RESERVAS PROTEICAS

20-50 kg de polen /año

TEMPORADA



OTOÑO

Buena proporción nodriza/cría
Larvas bien alimentadas
Construcción de reservas en
larvas y adultos invernantes
3 veces más proteínas para 1 kg
de abejas

INVIERNO

Consumo reservas
corporales
Posible canibalismo
Limitante

PRIMAVERA

Mantenimiento de cría
(período crítico)

VERANO

Buena
proporción
nodriza/cría
Necesidad
moderada

NIVEL DE PROTEÍNA CORPORAL

Longevidad

Mayor producción

Supervivencia invernal de colonias

Desarrollo primaveral

Estatus de salud



NIVEL DE PROTEÍNA CORPORAL

Construcción en otoño



< 30 %

> 60 %

Menor longevidad

Susceptibilidad a enfermedades

Baja producción de miel

Producción de miel

Clima extremo frío o cálido

Producción de cera

Producción excesiva de cría

Mayor longevidad

Tolerancia a enfermedades

Alta producción de miel

Colecta polen >25 % CP

Clima moderado

RESERVAS PROTEICAS

RESPUESTA A CARENCIA:

Modificación de la nutrición (mejora la digestión del polen)

Uso de reservas corporales (hasta 30 % disminución en peso)

Calidad de alimento larval (menor peso y tamaño)

Canibalismo y ovofagia Regularan la población

Reciclan alimento



DISPONIBILIDAD DE CANTIDAD Y CALIDAD DE ALIMENTO

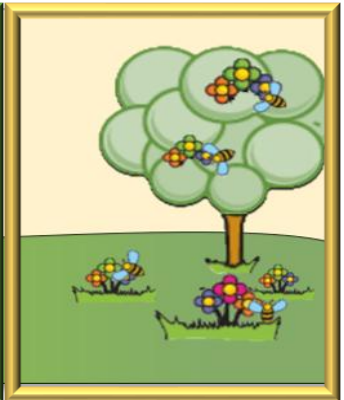
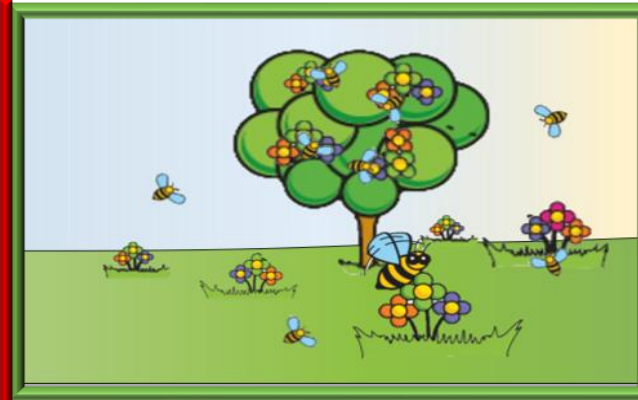
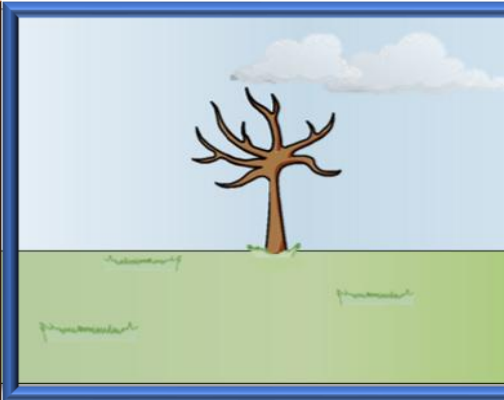
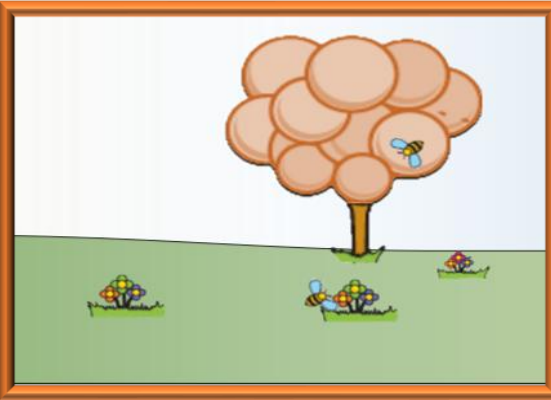


Carencia

- ↓ población
- ↓ longevidad de las abejas
- ↓ población de zánganos
- ↑ susceptibilidad a enfermedades

REQUERIMIENTOS POR TEMPORADA

TEMPORADA



OTOÑO

- Reservas corporales para pasar el invierno.
- Disminuye la cría.
- Buena población.
- Buena oferta.
- Deficiencias poco probables.

INVIERNO

- Consumo Mínimo
- Ausencia de cría
- Cubren requerimientos con pan de abejas y reservas corporales

PRIMAVERA

- Mucha cría.
- Pocas pecoreadoras.
- Alta probabilidad de deficiencias.

VERANO

- Muchas floraciones.
- Muchas pecoradoras.
- Deficiencias con monocultivos o condiciones climáticas adversas.

Se reanuda la cría.

Cubren requerimientos con pan de abejas y reservas corporales, luego con entrada natural de polen.

HABILIDAD DEL APICULTOR

Conocer el **estatus nutricional** de la colonia

Estimar la **oferta floral**

Determinar acciones para **ajustar la curva**
en relación a **los objetivos**

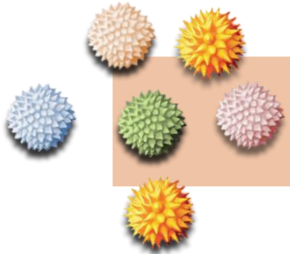
DISPONIBILIDAD DE CANTIDAD Y CALIDAD DE ALIMENTO

HABILIDAD DEL APICULTOR

Conocer
el estatus
nutricional
de la
colonia



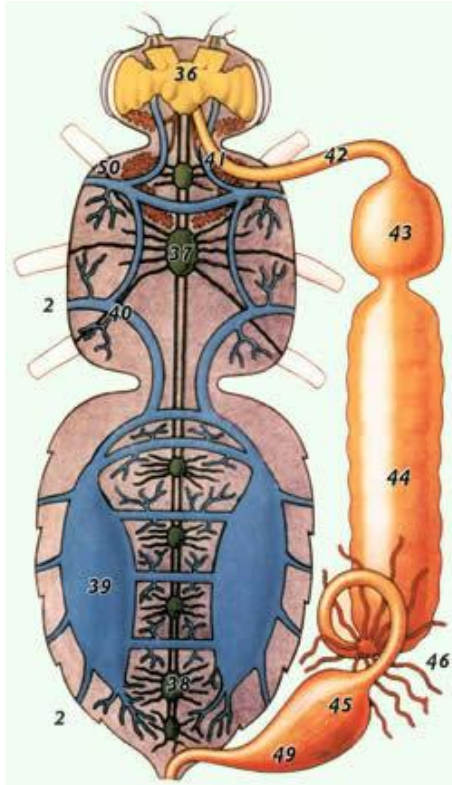
APROVECHAMIENTO DE LOS NUTRIENTES



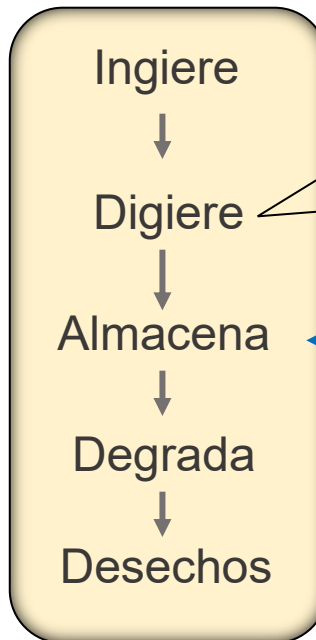
POLEN



Ingresa a la colmena



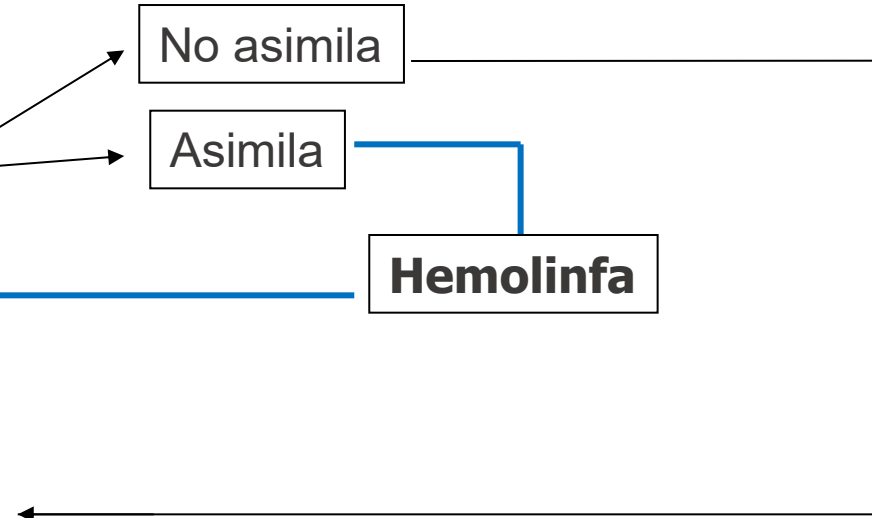
ABEJA



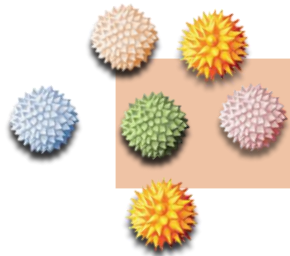
No asimila

Asimila

Hemolinfa



APROVECHAMIENTO DE LOS NUTRIENTES



POLEN



Ingresa a la colmena



ABEJA

Ingiere

Digiere

Almacena

Degrada

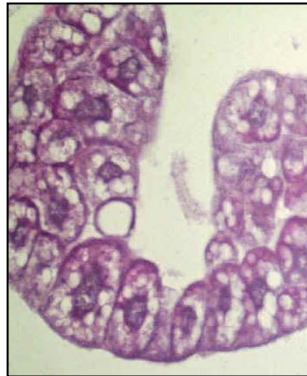
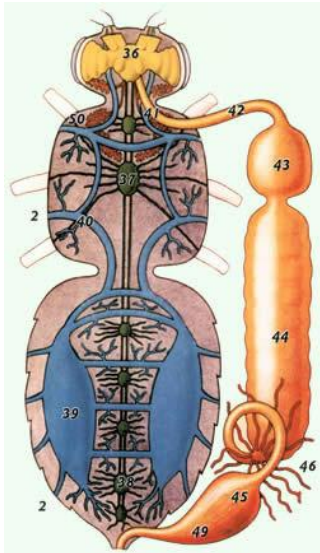
Desechos

No asimila

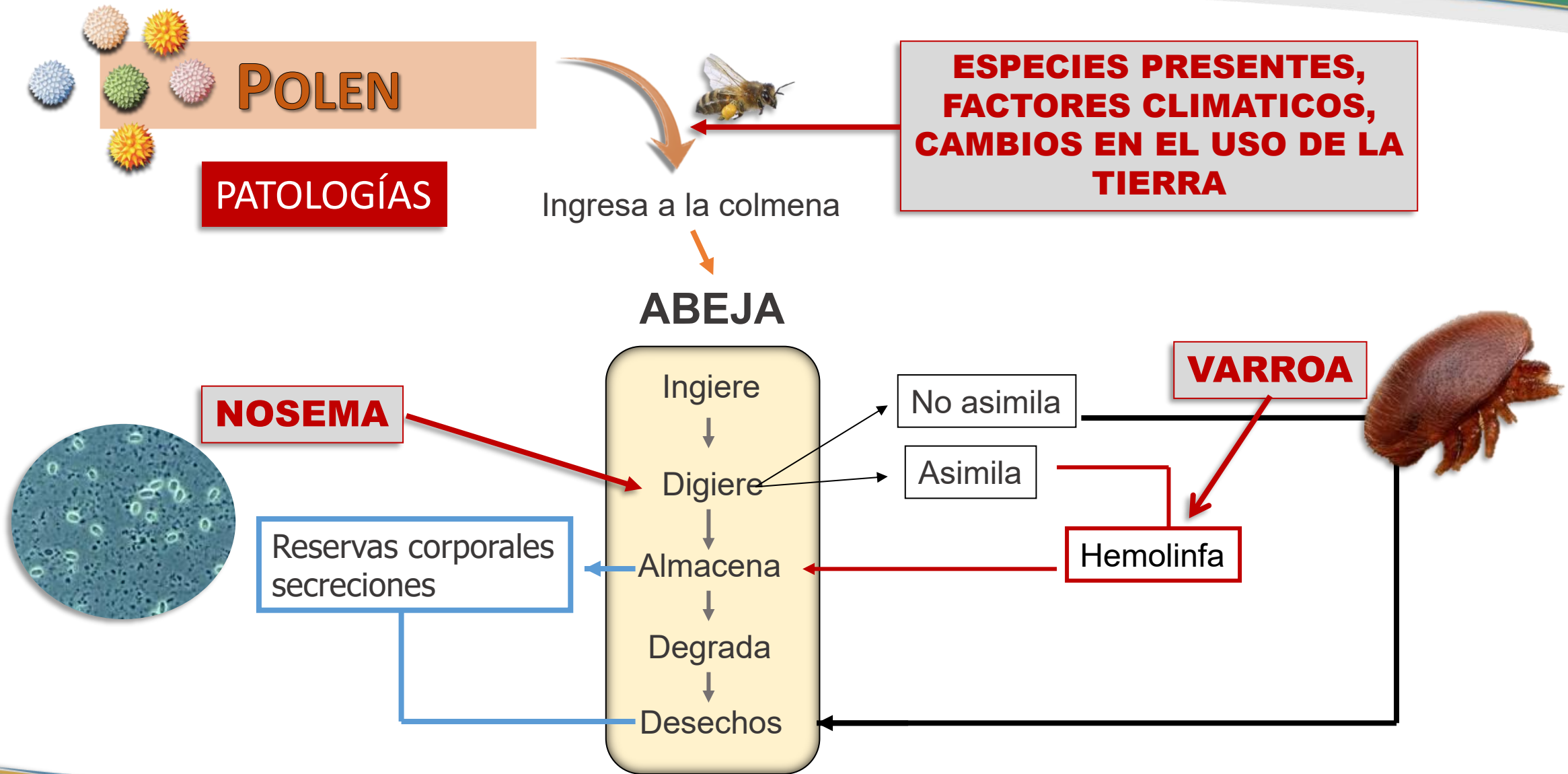
Asimila

Hemolinfa

Reservas corporales
secreciones



APROVECHAMIENTO DE LOS NUTRIENTES





HABILIDAD DEL APICULTOR

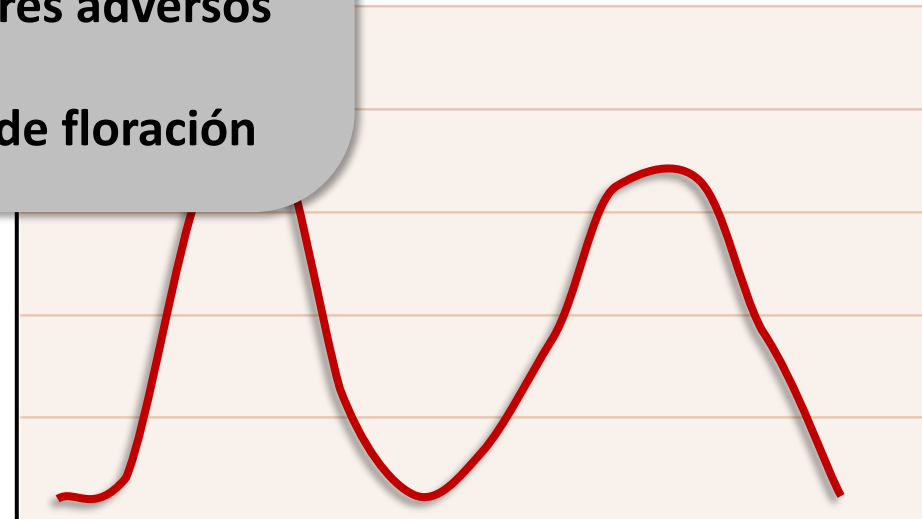
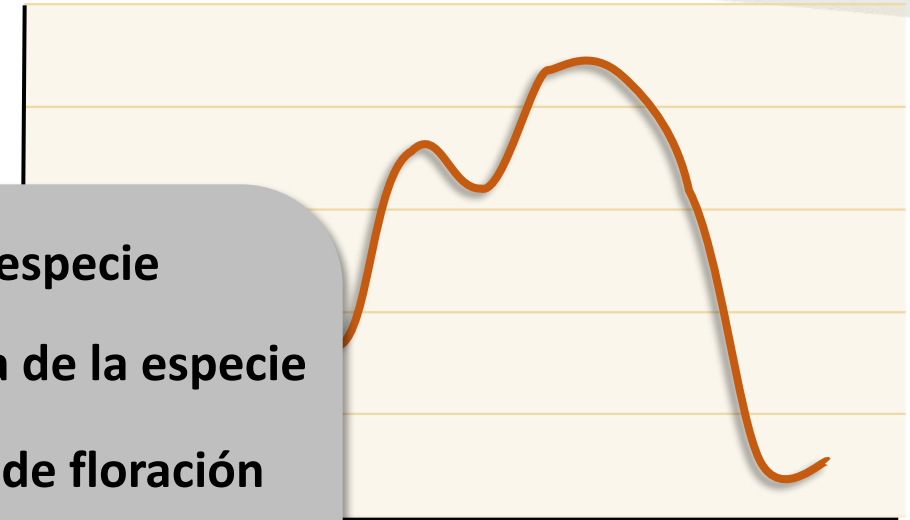
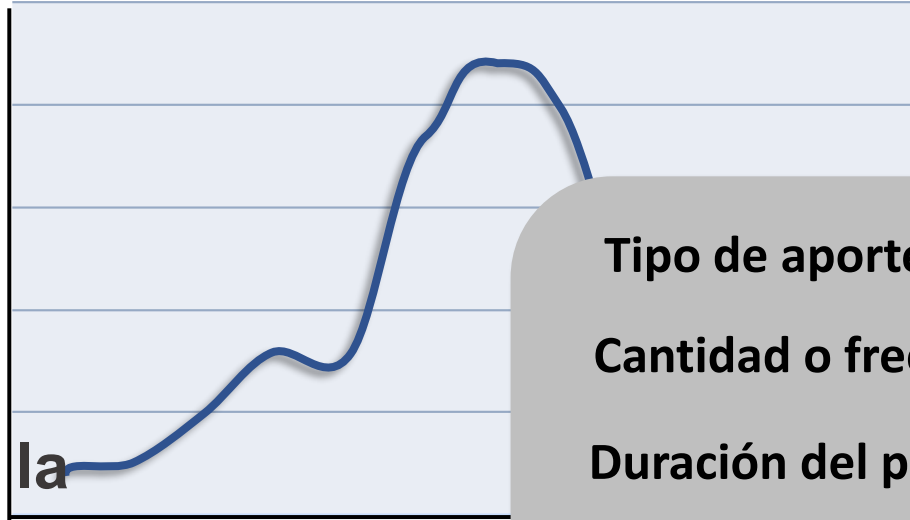
Conocer el **estatus nutricional** de la colonia

Estimar la **oferta floral**

Determinar acciones para **ajustar la curva**
en relación a **los objetivos**

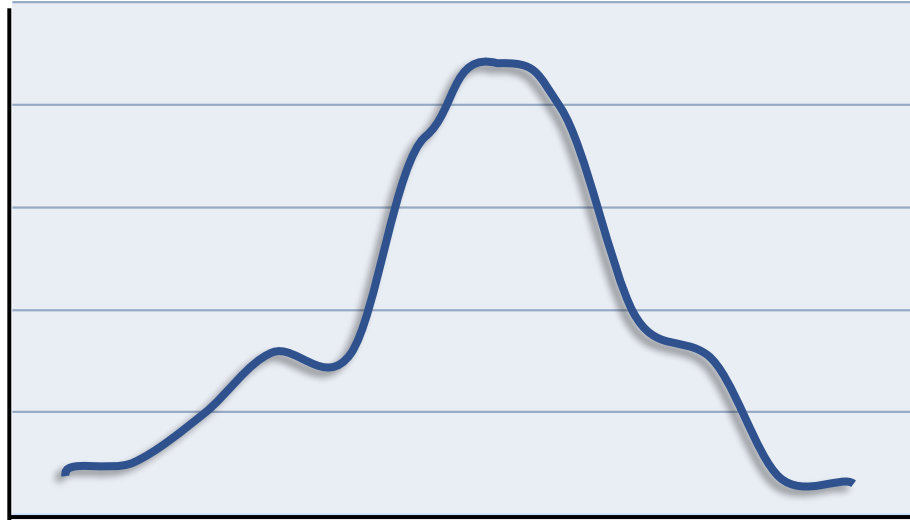
CURVA DE FLORACIÓN

Estimar la
oferta
floral



Tipo de aporte de la especie
Cantidad o frecuencia de la especie
Duración del período de floración
Seguridad ante factores adversos
Momento oportuno de floración

CURVA DE FLORACIÓN

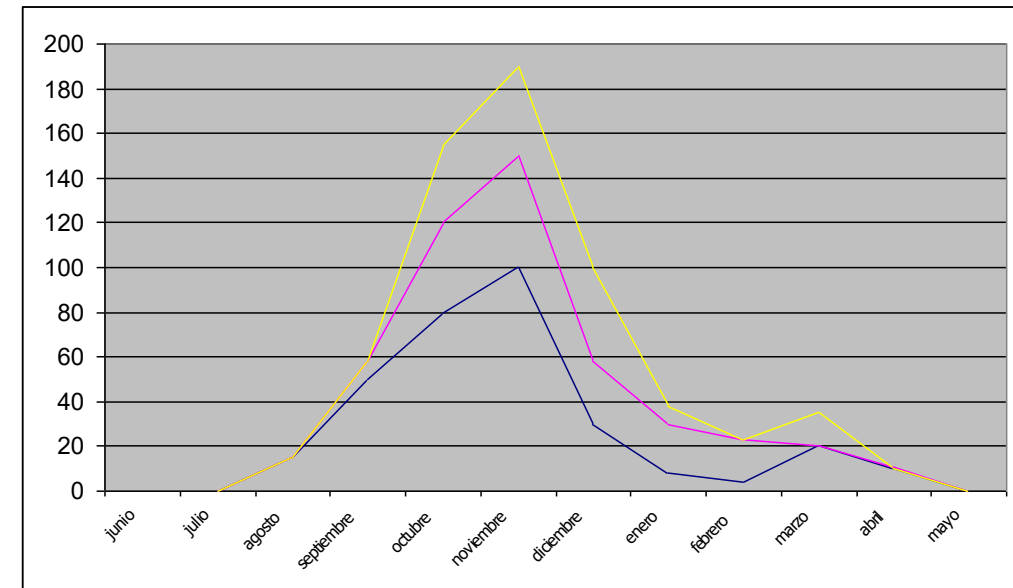


ZONAS AUTOESTIMULANTES



ZONAS NO AUTOESTIMULANTES

Curva de floraciones de alta intensidad y concentrada en el tiempo



RECURSOS ABUNDANTES



RECURSOS ESCASOS

FUGA o ABANDONO

MUERTE



RECURSOS ESCASOS

FUGA o ABANDONO

RECURSOS ESCASOS

Toda la colonia abandona el nido

ENJAMBRAZÓN

≠



RECURSOS ABUNDANTES

FUGA o ABANDONO

RECURSOS ESCASOS

Toda la colonia abandona el nido

ENJAMBRAZÓN

RECURSOS ABUNDANTES
La colonia se MULTIPLICA



RECURSOS ABUNDANTES

FUGA o ABANDONO

RECURSOS ESCASOS

Toda la colonia abandona el nido

ENJAMBRAZÓN

RECURSOS ABUNDANTES
La colonia se **MULTIPLICA**



¿Como evitar el pillaje?

En épocas de escasez de néctar:

- No dejar expuesto miel ni jarabe en el apiario.
- Acortar los tiempos de manipulación de las colmenas.
- Intensificar los cuidados si hay núcleos o colmenas débiles en el apiario.
- Reducir el tamaño de la piquera

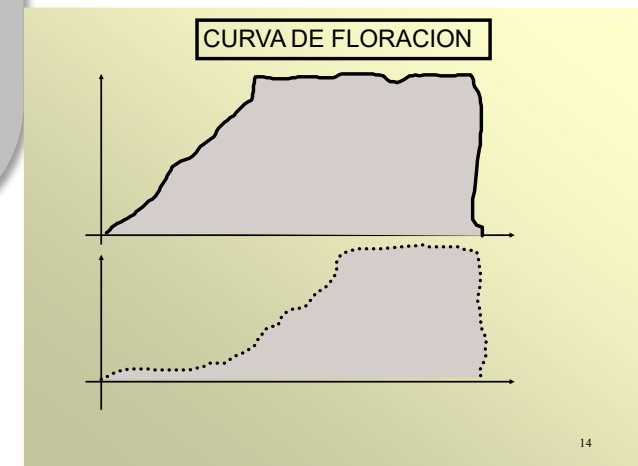
PILLAJE

HABILIDAD DEL APICULTOR

Conocer el **estatus nutricional** de la colonia

Estimar la **oferta floral**

Determinar acciones para **ajustar la curva**
en relación a los **objetivos**

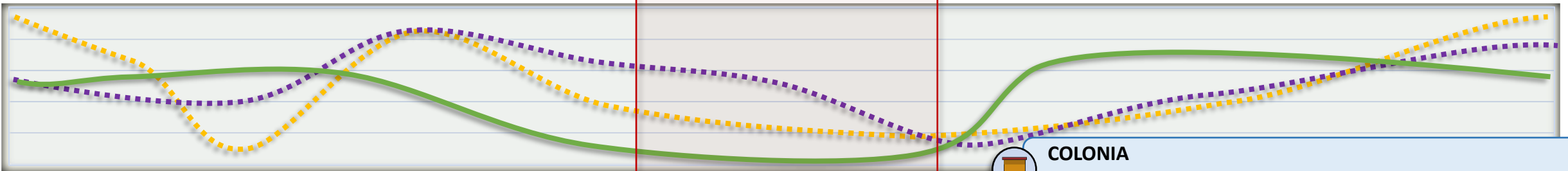


TEMPORADA



ENTORNO

- Recursos

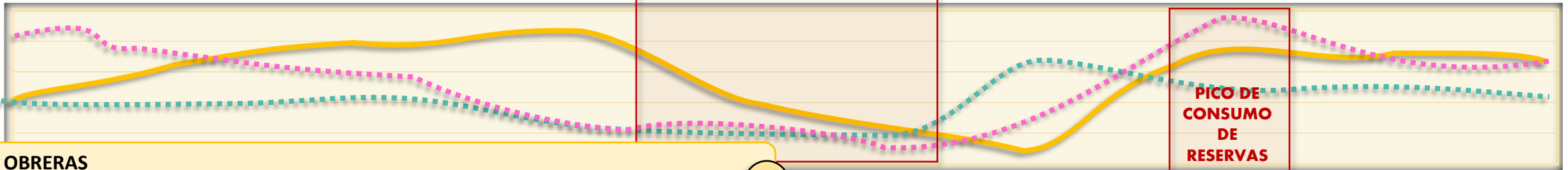


COLONIA

- Población

- Reservas energéticas

- Reservas proteicas



PICO DE CONSUMO DE RESERVAS

OBRERAS

- Reservas Corporales

- Requerimientos energéticos

- Requerimientos proteicos



ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL

Tiene como finalidad el mantenimiento de las condiciones nutricionales de las colonias, facilitar el desarrollo de las

Implicancias de introducir elementos ajenos a la colonia

... métodos de creación de un ejército productivo.

ALIMENTOS ARTIFICIALES

En ninguna circunstancia debe alterar las condiciones

Valorizar el aporte del ambiente

naturales de la miel

NO PODEMOS REEMPLAZAR

SUPLEMENTACION ENERGETICA

Bloqueo de la cámara de cría

Sostenimiento

Incentivación de la postura

NO ALIMENTAR CON MIEL

SUPLEMENTACION PROTEICA

Formación de las reservas corporales

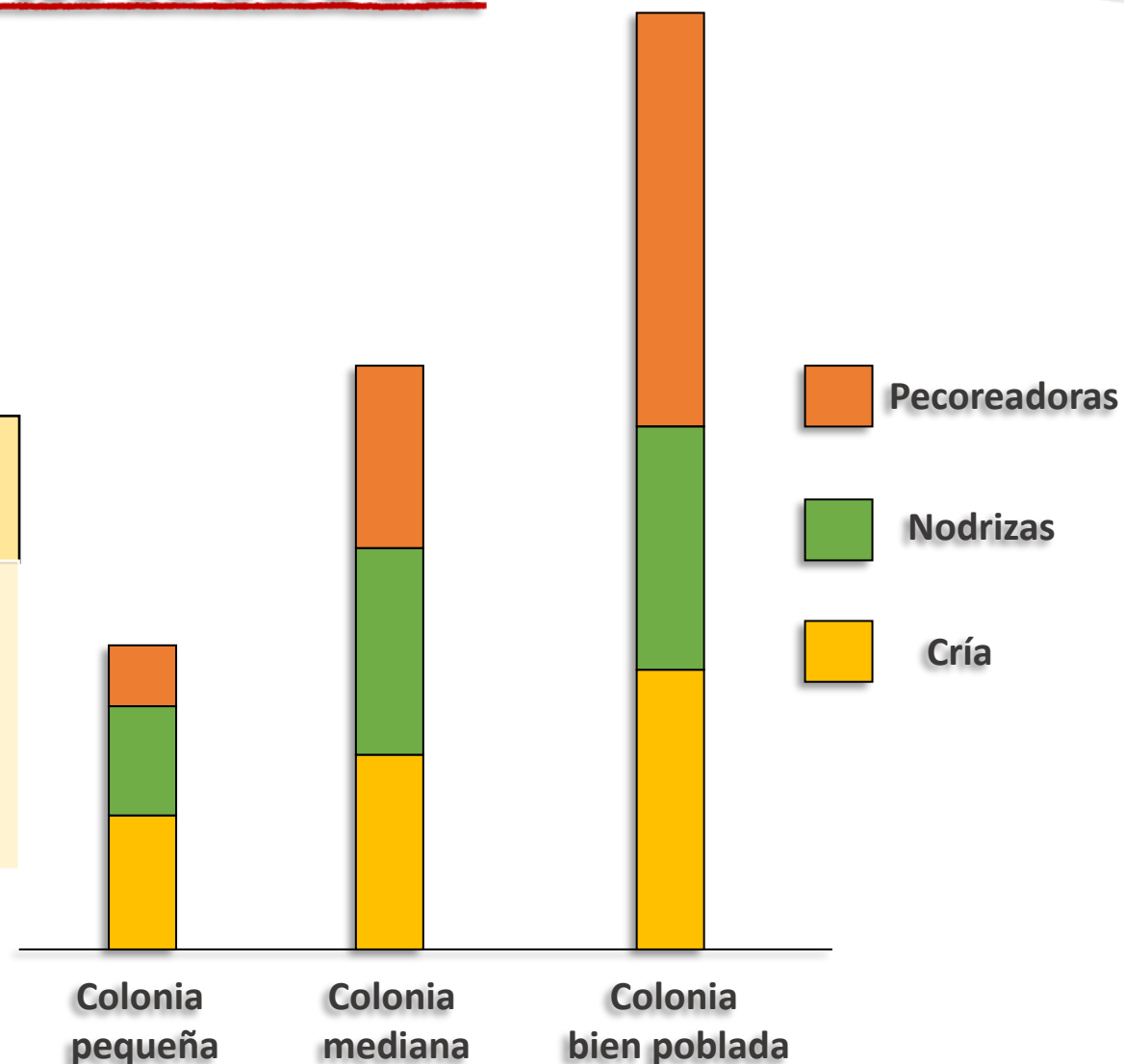
Sostenimiento y estimulación del desarrollo

Aún nos queda mucho por comprender sobre la fisiología de la abeja y las interrelaciones que llevan al equilibrio en la colmena.

HABILIDAD DEL APICULTOR

Determinar acciones para **ajustar la curva**
en relación a **los objetivos**

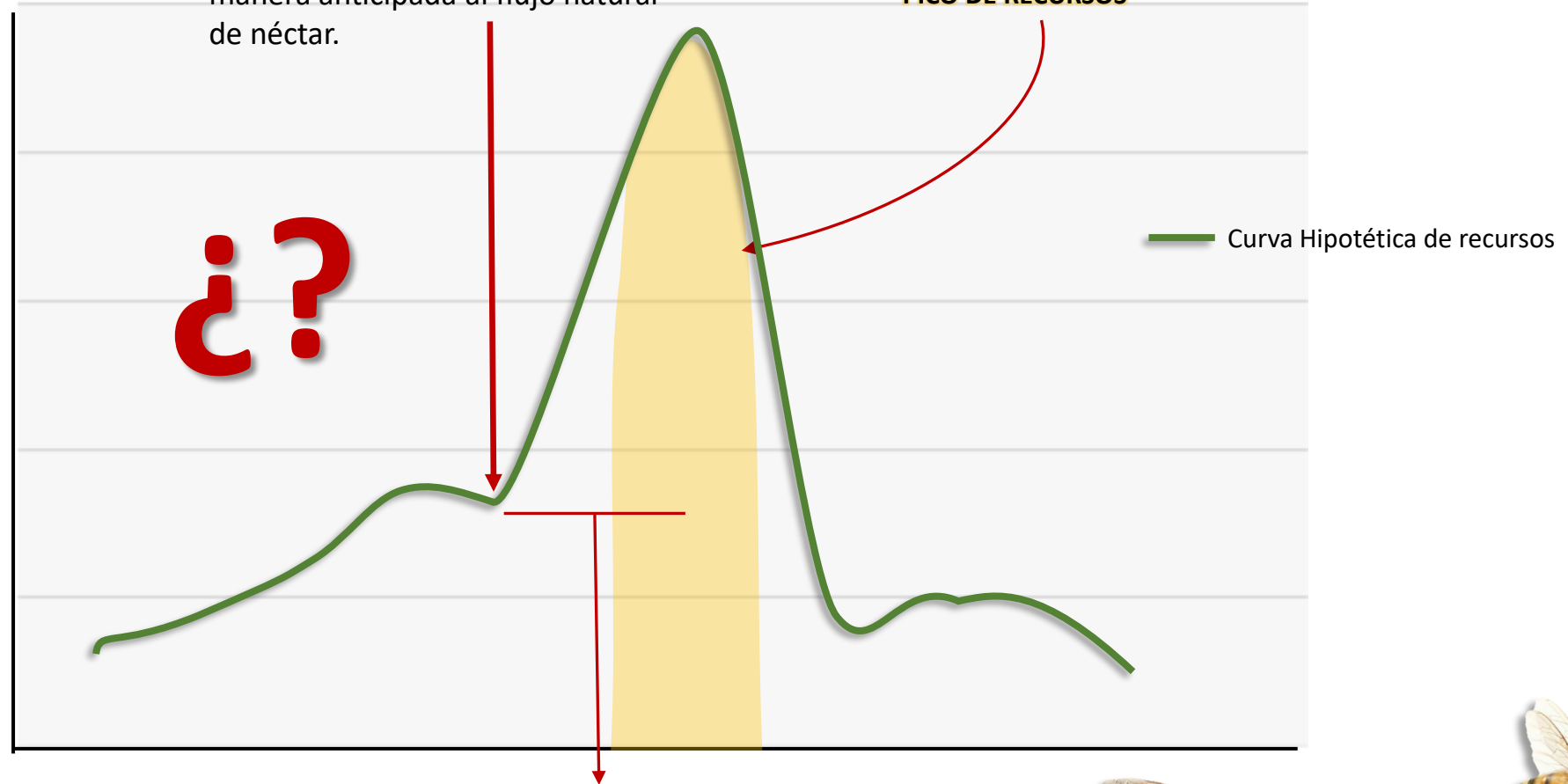
Tipo de colmena	Cantidad de abejas	Producción relativa
• Chica	• 15.000	• 1
• Mediana	• 30.000	• 2,72
• Mediana	• 45.000	• 4,44
• Grande	• 60.000	• 6,16



ALIMENTACION ARTIFICIAL

Alimentamos para estimular a la reina para iniciar la postura de manera anticipada al flujo natural de néctar.

Buscamos AUMENTAR LA POBLACION para aprovechar el **PICO DE RECURSOS**



La alimentación debe iniciarse al menos 40 días antes del pico.

Postura del
huevo

21 días

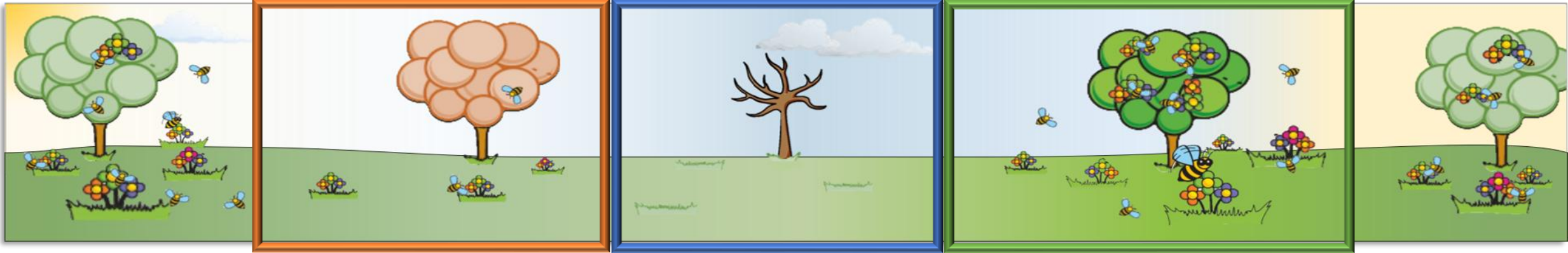
Emergencia de la
obrero

21 días

La obrera pasa a
ser recolectora

ALIMENTACIÓN ESTRATÉGICA

TEMPORADA



OTOÑO

Sostén (66%)

- 8 – 10kg /colmena
- Momento
- Miel vs alimento artificial
- Dosis

INVIerno

Evitar

- Necesidad
Candi
JMAF

PRIMAVERA

Estimulante (66%)

- Proporcionado al tamaño de la colmena
- Suplementos de polen....???

ENTORNO

- Recursos



ALIMENTOS



LEY DE LOS 40 DIAS

Estimulación- Incentivo

Generar un aumento en la población

Similar a NECTAR

Existencia de reservas de miel

1litro / semana / colonia

Eslabonamiento natural de néctar y polen

Precaución con el alimento de incentivo temprano

LONGEVIDAD DE LAS ABEJAS

Conocimiento de fechas de floración de cada apiario

Poca cantidad frecuentemente

Se debe tener cuidado con las primaveras erráticas

La diferencia no esta en la
CONCENTRACION del alimento sino que
esta dada por la **CANTIDAD y**
FRECUENCIA

Sostén

Generar reservas en la colonia

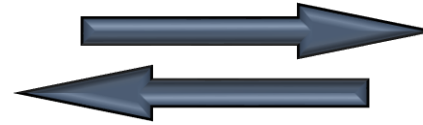
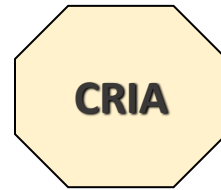
Similar a MIEL

Mantenimiento de la colonia

Mucha cantidad en poco tiempo

Construcción de reservas corporales

INCENTIVACIÓN PROTEICA



BALANCE

Siempre tener en cuenta este balance
(uso de promotores y nutrientes disponibles)

Suplemento de polen

Productos aprobados por SENASA

POLEN + SUPLEMENTO

NO ES POSIBLE REEMPLAZAR EL POLEN

~~Sustituto de polen~~

~~REEMPLAZA EL POLEN~~

ALIMENTOS

Estimulante energético

Alimento (sostén) energético

Suplemento proteico



TIPOS DE ALIMENTOS ENERGETICOS

Sacarosa

Glucosa

Jarabe de maíz de alta fructosa



TIPOS DE ALIMENTOS ENERGETICOS

Sacarosa

- ✓ Contenido de materia seca → 95.5% - 99.9%
- ✓ Depende del grado de refinado
 - Candy
 - Seca
 - Jarabe

TIPOS DE ALIMENTOS ENERGETICOS

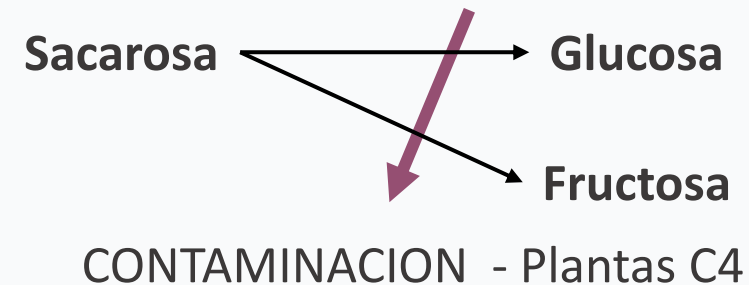
Sacarosa

Efecto del desdoblamiento por acidificación

Uso de ácido	pH	H.M.F.(mg/100g)
• Láctico • Cítrico • Tartárico • Fosfórico	• 3,3 • 3,15 • 3,03 • 2,88	• 6,14 • 24,20 • 56,80 • 112,10

Desdoblamiento artificial de azúcares = Invertasa (hidrólisis en medio ácido)

- ↓
- ✓ Menor atractivo
 - ✓ Menor largo de vida



PREPARACIÓN DEL JARABE DE SACAROSA (2:1) *¿Con que alimentar?*

INSUMOS

APTOS PARA CONSUMO HUMANO

AZUCAR



✓ Refinada (tipo A)

2 Kg

AGUA



✓ Potable
✓ 70 a 80°C

1 Lt

✗ **NO HERVIR**



✗ **NO** calentar el jarabe



Si usa un **MEZCLADOR MECANICO**
✗ Combustión ✓ Eléctrico

✗ Ubicado sobre el contenedor
Contenedor protegido de derrames

NO Agregar ácidos al jarabe



NO utilizar tambores de miel
(nuevos o usados)

Siempre mantener la **HIGIENE**
de los utensilios y lugar de
trabajo

La temperatura puede generar el desprendimiento del barniz interior y
contaminar el jarabe

LAS IMPUREZAS Y CONTAMINANTES DE LOS INSUMOS NO APTOS PARA CONSUMO SON NOCIVAS PARA LA SALUD DE LAS COLONIAS Y PUEDEN CONTAMINAR LA MIEL

MENOS RESIDUOS → MÁS CALIDAD → MÁS SALUD

TIPOS DE ALIMENTOS ENERGETICOS

Glucosa

= sacarosa 25%, glucosa 75%.

→ Efecto negativo

✓ Contenido de materia seca → menor 99.5%

✓ Posee pectina y **galactosa** Tóxico para las colonias

NO

TIPOS DE ALIMENTOS ENERGETICOS

Jarabe de maíz de alta fructosa

Plantas C 4

CONTAMINACION

J.M.A.F.

23% agua

- 42% fructosa
- 53% glucosa
- 5% otros (Sacarosa)

J.M.A.F.55

23% agua

- 55% fructosa
- 41% glucosa
- 4% otros

19 - 29% agua

COSTO BENEFICIO



TIPOS DE ALIMENTOS ENERGETICOS

Jarabe de maíz de alta fructosa

J.M.A.F.55

- ✓ Suplementos con vitaminas y minerales
- ✓ Preparado
- ✓ Menor pillaje
- ✓ Poco atractivo
- ✓ Contaminación Plantas C4
- ✓ Fermentación (almacenamiento prolongado)
- ✓ Buen uso en otoño

TIPOS DE ALIMENTOS ENERGETICOS

Azúcar seca

No recomendable

- Fácil suministro
- Necesidad de agua
- tratamiento como impurezas

Uso en entretapa -Papel



Azúcar candy

No alimentar en invierno

- Transporte
- Pleno invierno
- Necesidad de agua
- No estimula
- No pillaje

Candy en frío

Candy en caliente



- ✓ Contenido de materia seca → 95% - 99%
- ✓ Valor de la miel

miel vs. levudex
miel vs. azúcar
- ✓ Transmisión de enfermedades - LOQUE AMERICANA
- ✓ Pillaje
- ✓ H.M.F. → miel vieja o sobrecalentada
- ✓ Miel fermentada → tóxica por presencia de levaduras

PRODUCTOS ESTANDARIZADOS

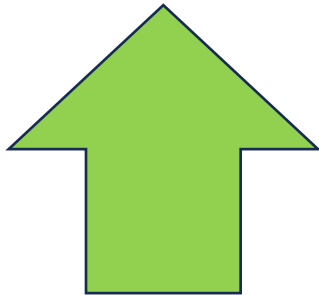
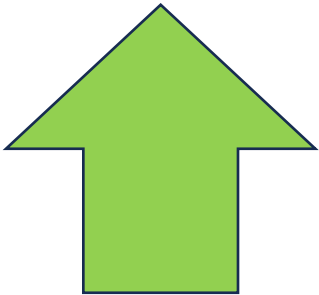
Composición	%
Solidos	76.5 – 77.5
Fructosa	55
Glucosa	40
Maltosa*	3
Maltotriosa	0.4
Azucares Superiores	0.9

Composición	%
Solidos	78 %
Fructosa	36 %
Glucosa	31 %
Maltosa	6 %
Maltotriosa	--
Az. Superiores	21 %

Composición (%)	
Solidos	71,5 – 72,5
Fructosa	42,0 – 47,7
Glucosa	46,5 – 53,0
Maltosa	1,9 – 3,9
Maltotriosa	0,6 - 1,9
Az. Sup.	0,2 – 2,5

COMPOSICION (%)	
SOLIDOS	76,3 – 78,3
FRUCTOSA	19,0
GLUCOSA	33,0
MALTOSA	8,0
MALTOTRIOISA	6,0
Az. Sup.	34,0

Sustituto	% agua	% Azucares Superiores	Precio mercado	Gramos de Solidos totales x kg de alimento	Gramos Azucares NO asimilables por kg de aliemento	Gramos de azucares asimilables por kg de alimento	Precio neto del kg de alimento según azucares asimilables
Azucar tipo A	1,0%	0,0%	\$ 900,00	990	0	990	\$ 909,09
Levudex 55	3,0%	4,0%	\$ 1000,00	770	30,8	739,2	\$ 1.244,59
Sucrodex	20,0%	31,0%	\$ 1000,00	800	248	552	\$ 1.666,67



TIPOS DE ALIMENTOS

ENERGETICOS

Composición semejante a la miel

Evitar azúcares complejos

Evitar agregado de sustancias (enzimas /ácidos)

Precio – agua en la composición

PROTEICOS

Productos comerciales aprobados para abejas

SENASA

ALIMENTADORES

Características

No derrame de alimento

No pillaje

No tener un costo elevado

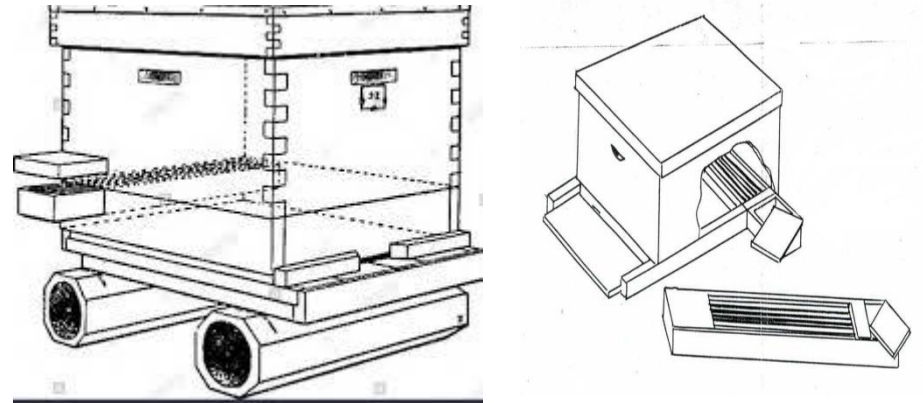
No producir daño a las abejas

De uso y carga fácil

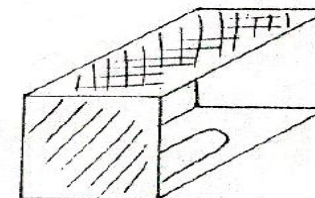
Capacidad acorde a las necesidades

Cómodos para guardar y transportar

Alexander



Casilla



ALIMENTADORES

Características

No derrame de alimento

No pillaje

No tener un costo elevado

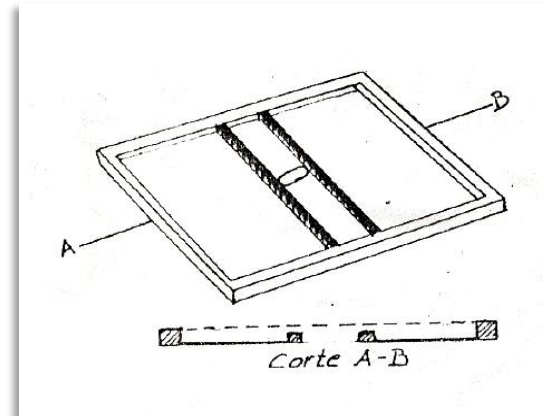
No producir daño a las abejas

De uso y carga fácil

Capacidad acorde a las necesidades

Cómodos para guardar y transportar

Entretapa



ALIMENTADORES

Características

No derrame de alimento

No pillaje

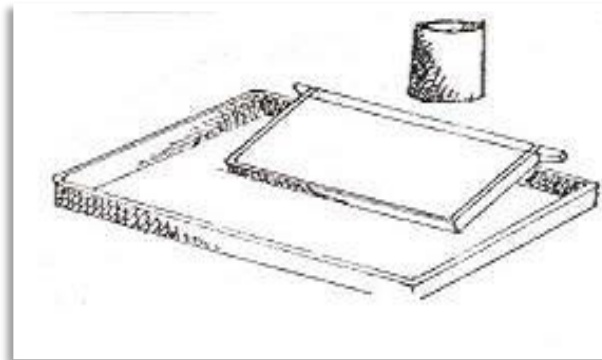
No tener un costo elevado

No producir daño a las abejas

De uso y carga fácil

Capacidad acorde a las necesidades

Cómodos para guardar y transportar



Panal obrado

- 2 – 2.5 kg
- Mucho tiempo de llenado
- Abrir la colmena

ALIMENTADORES

Características

No derrame de alimento

No pillaje

No tener un costo elevado

No producir daño a las abejas

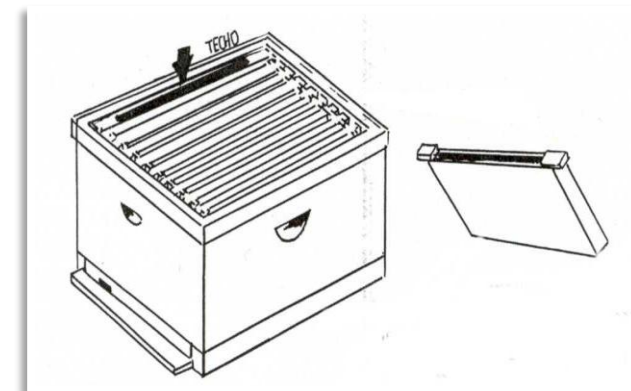
De uso y carga fácil

Capacidad acorde a las necesidades

Cómodos para guardar y transportar

Doolittle

- 2 – 2.5 kg
- Difícil control de consumo
- Abrir la colmena



ALIMENTADORES

Características

No derrame de alimento

No pillaje

No tener un costo elevado

No producir daño a las abejas

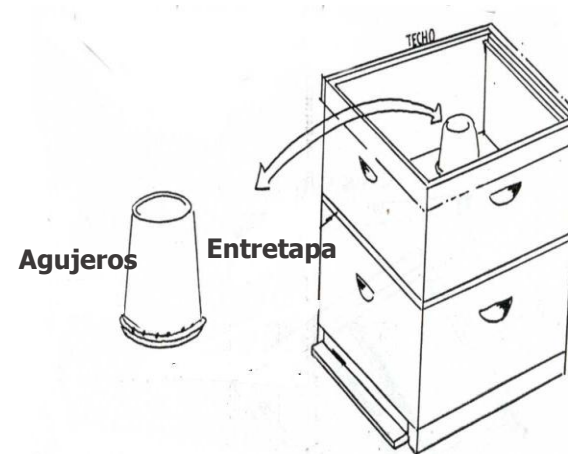
De uso y carga fácil

Capacidad acorde a las necesidades

Cómodos para guardar y transportar

De alza

- Control de consumo
- No se abre la colmena



ALIMENTADORES

Características

No derrame de alimento

No pillaje

No tener un costo elevado

No producir daño a las abejas

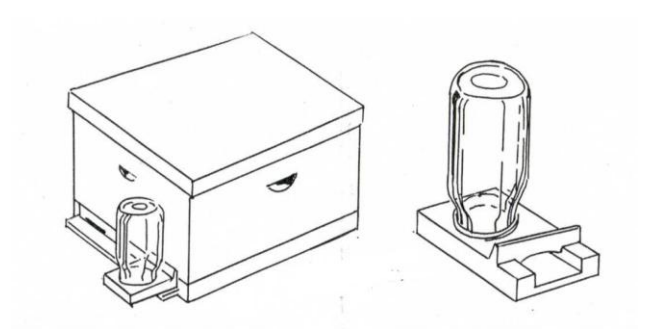
De uso y carga fácil

Capacidad acorde a las necesidades

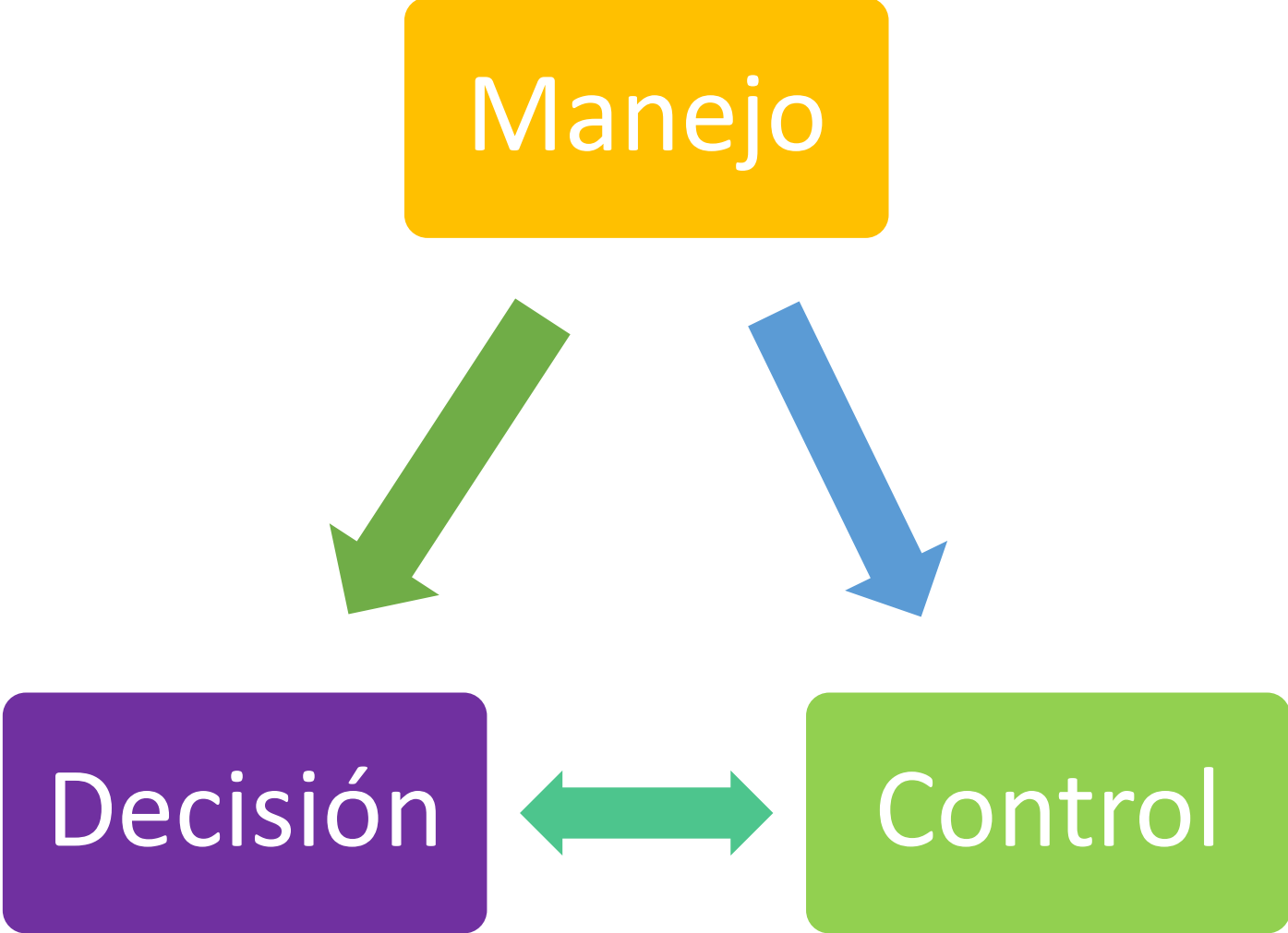
Cómodos para guardar y transportar

Boardman

- Pillaje
- Pérdida de temperatura del jarabe



Manejo



```
graph TD; Manejo[Manejo] -- green arrow --> Decisión[Decisión]; Manejo -- blue arrow --> Control[Control]; Decisión <--> |green double arrow| Control;
```

Decisión

Control

PLANIFICACIÓN DE LA ESTRATEGIA



- Conocer la curva de floración
- Kilos de Azúcar
- Formas de preparación
- Distribución
- Tipos de alimentadores
- Circuitos de alimentación



AZÚCAR EN JARABE



Meses

- Abril
- Mayo
- Junio
- Julio
- Agosto
- Setiembre
- Octubre
- noviembre

Consumo

- 2,0 kg
- 1,4 kg
- 1,0 kg
- 1,0 kg
- 1,5 kg
- 2,5 kg
- 4,5 kg
- 6,0 kg

TOTAL: 19.7Kg

ALIMENTACIÓN ADECUADA

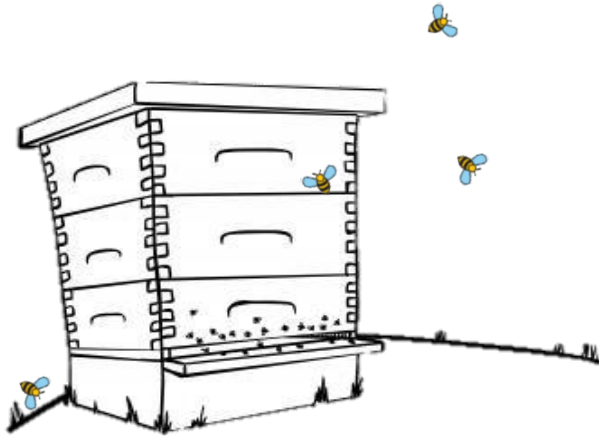
ALIMENTACIÓN ENERGÉTICA

Alimentar las colmenas de manera de lograr un buen desarrollo de las colonias.

No alimentar las colmenas cuando se sospecha un ingreso de néctar.

Evitar la alimentación de las colmenas cuando ya se colocó el alza melaria.

No alimentar las colmenas durante interrupciones en el ingreso de néctar.



CUANDO NOS ACERCAMOS AL FLUJO DE NÉCTAR ES MEJOR NO ALIMENTAR

CUIDADOS PARA NO ADULTERAR LA MIEL



Siempre alimentamos con cámara de cría



Nunca alimentamos con alza melaria

ADULTERACIÓN Ó CONTAMINACIÓN

✓ **Plantas C₃**

Melíferas



C₁₃ / C₁₂

✓ **Plantas C₄**

**Jarabes de maíz
Azúcar de caña**



C₁₃ / C₁₂

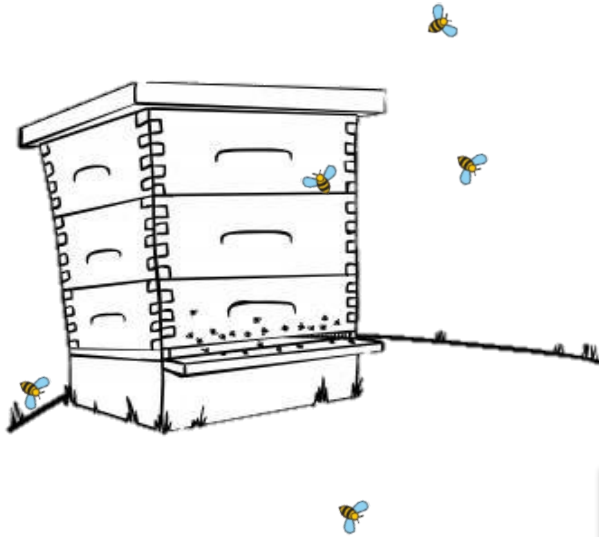
METODOS MAS SENSIBLES PARA EVITAR FRAUDE

ALIMENTACIÓN ADECUADA

ALIMENTACIÓN PROTEICA

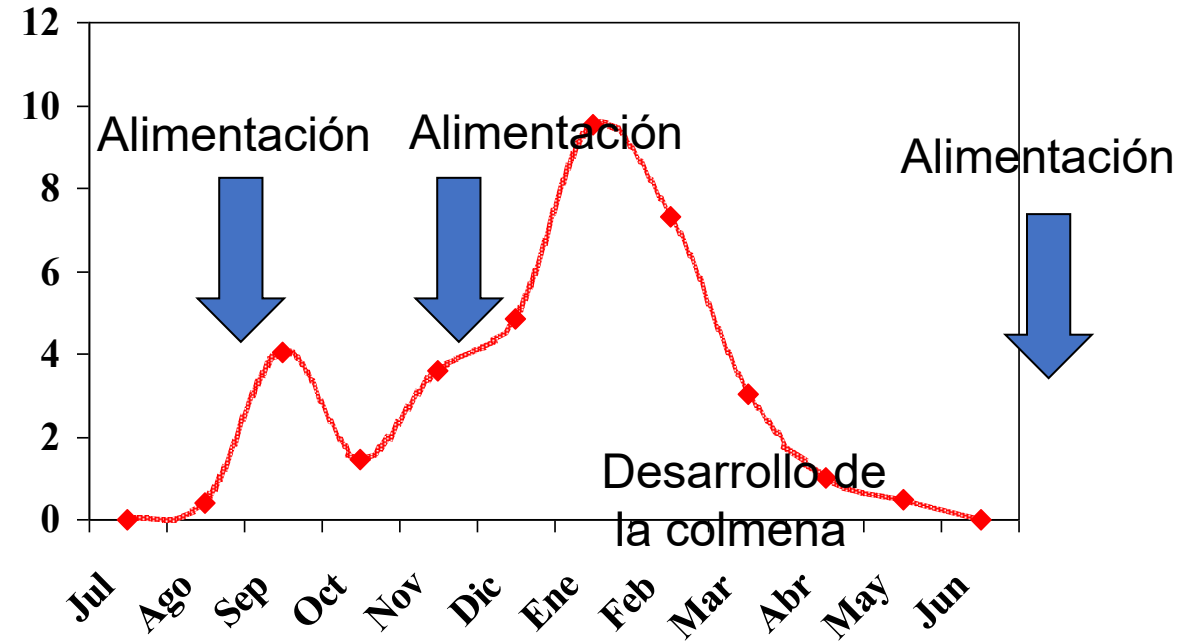
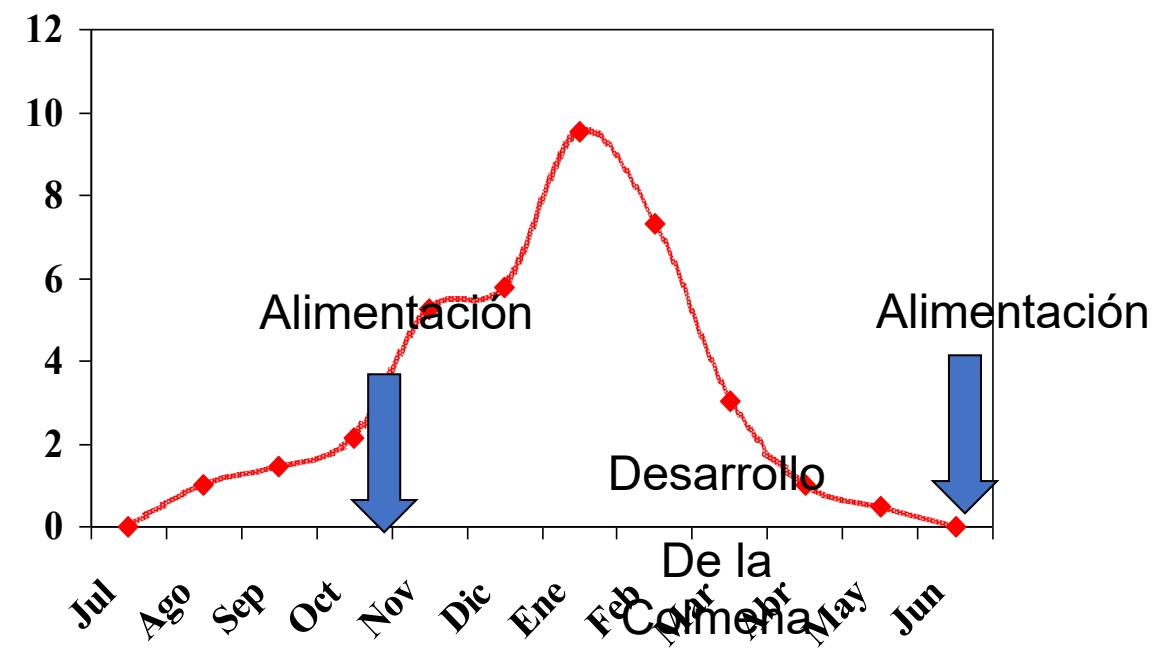
Sólo suplementos de polen aprobados

Evite entregarlos en forma líquida.

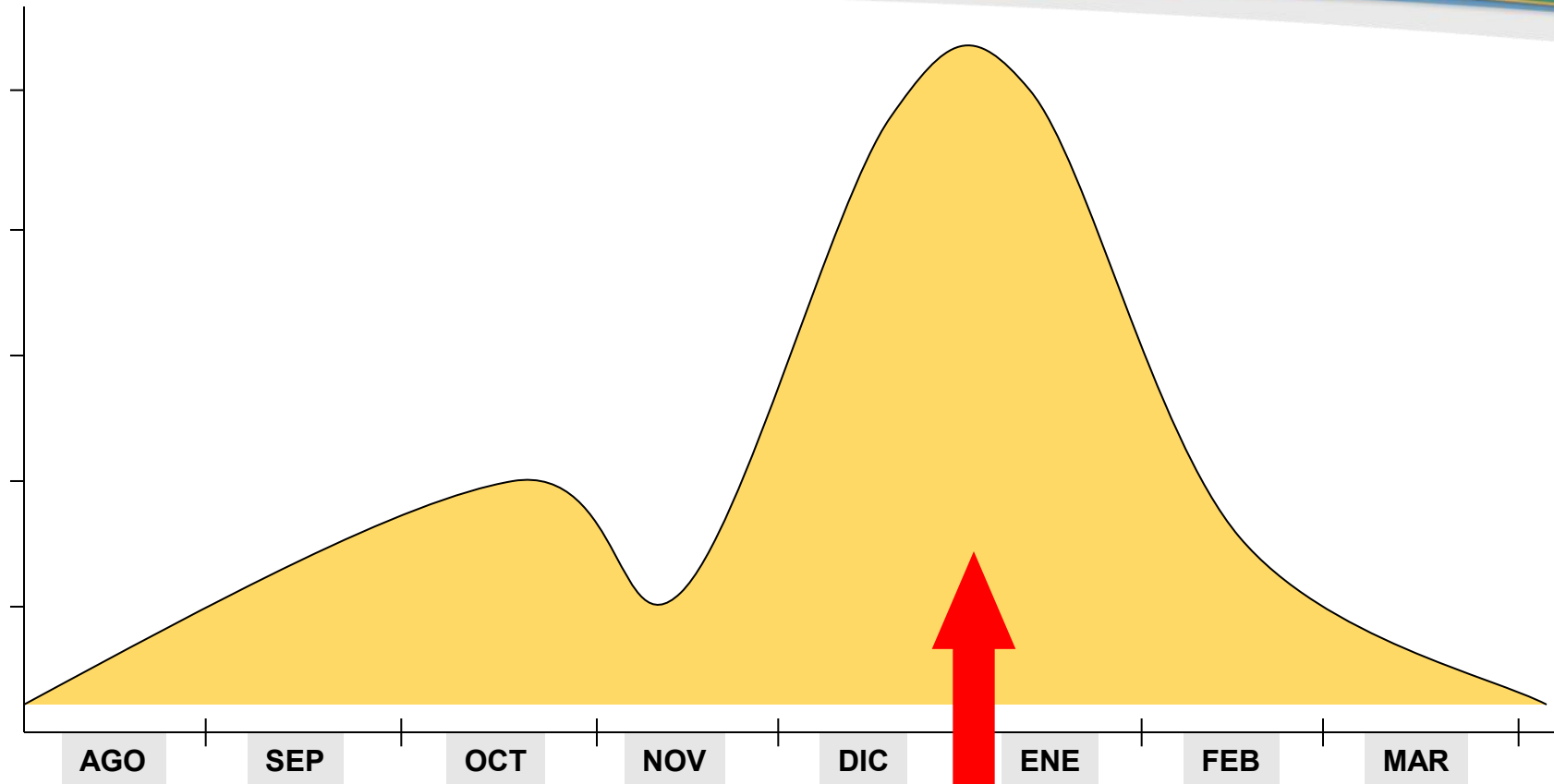


CURVA DE FLORACIÓN

Curva de floración- Colza



CURVA DE FLORACIÓN

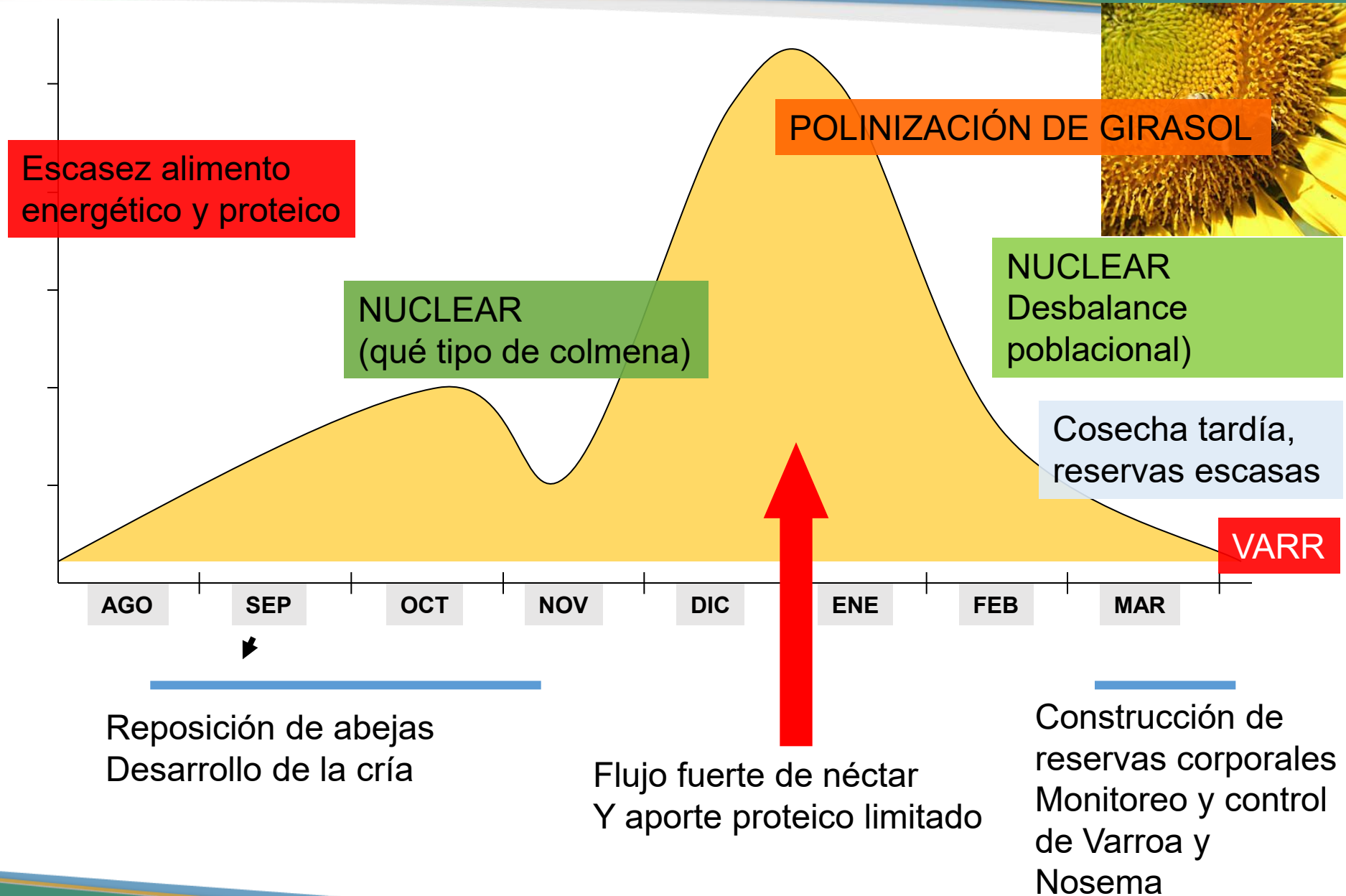


Reposición de abejas
Desarrollo de la cría

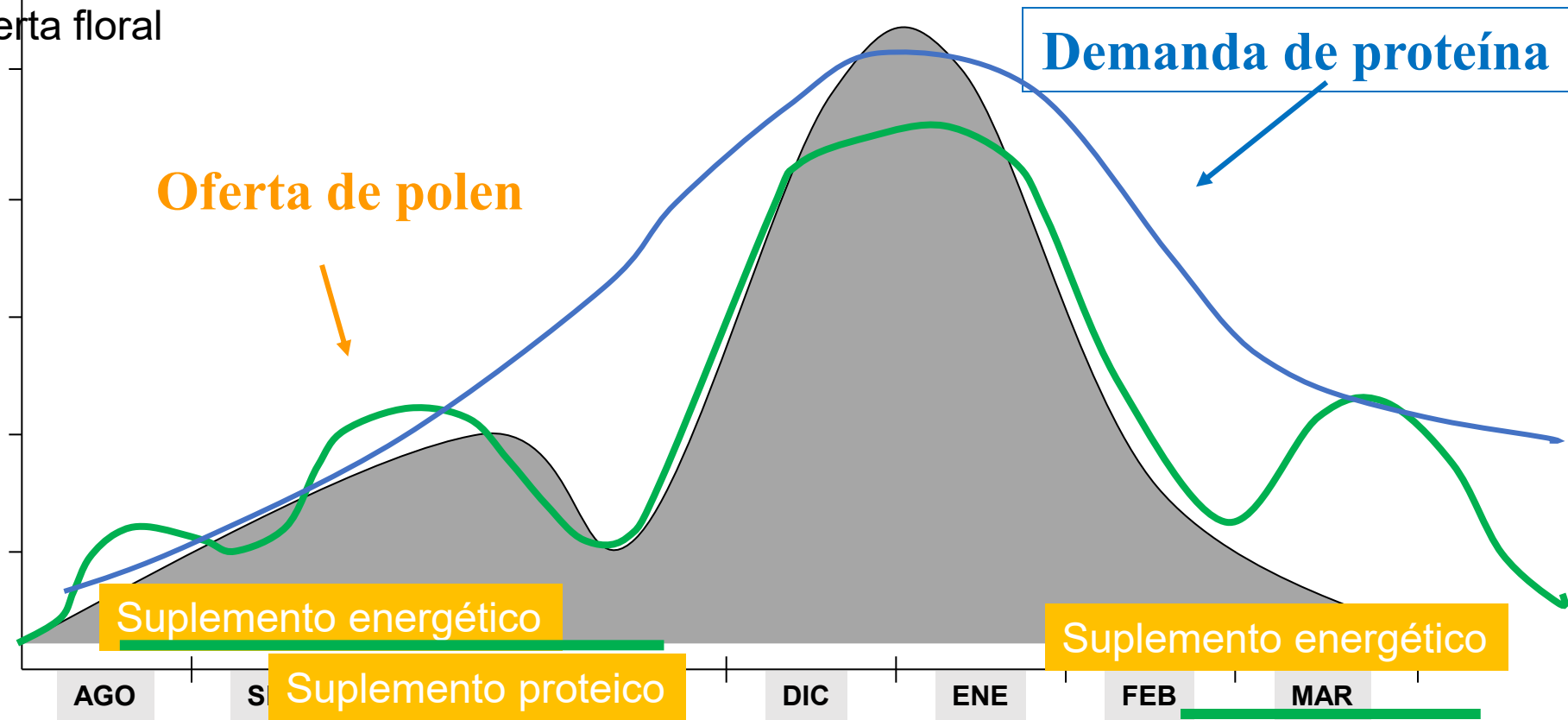
Flujo fuerte de néctar
Y aporte proteico limitado

Construcción de
reservas corporales
Monitoreo y control
de Varroa y
Nosema

CURVA DE FLORACIÓN

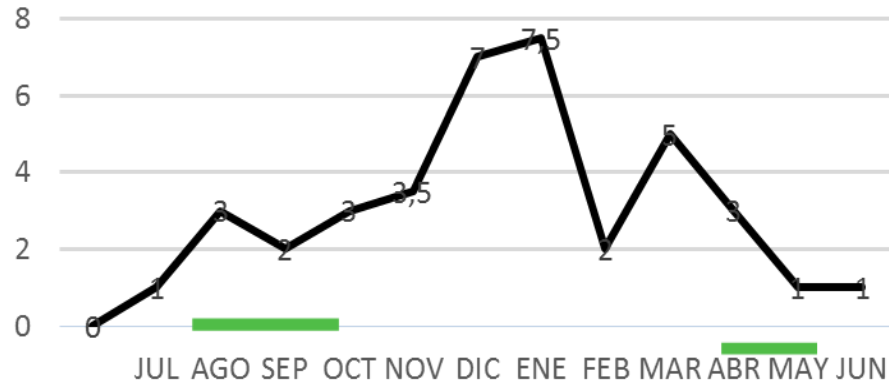


Oferta floral

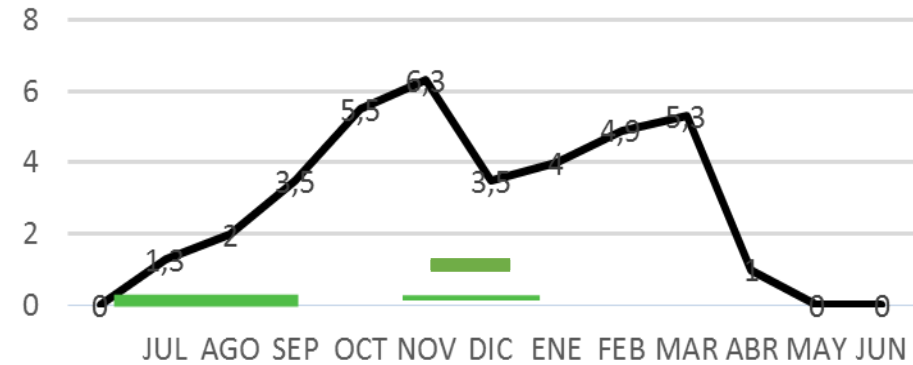


Alfilerillo	12%	Vicia	24%	Flor Amarilla	21-30%
Flor Blanca	21-30%	Tamariscos	17%	Cardos	18%
Aromo	Trébol Carretilla	22%	Alfalfa		
	Sauce Criollo	15%	Tréboles	23%	
Frutales	Acacias	24%	Eucaliptus	23%	
Nabo	21-30%		Abrepuño	22%	
Mostacilla	21-30%		Girasol	13%	
	Monte				
	Chañar	20-23%	Olivo		
	Piquillín/Jarilla				

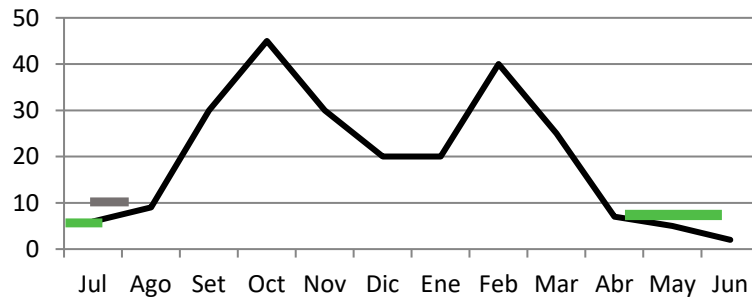
CURVA DE FLORACIÓN



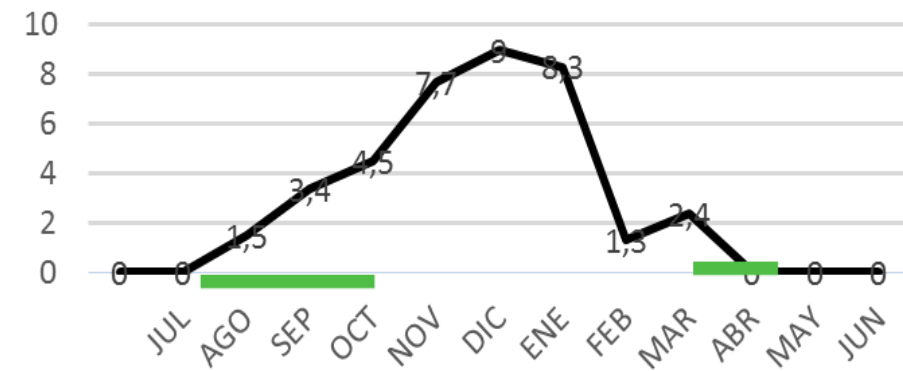
Región Costa de Santa Fé



Region Delta del Parana



Bosque Chaqueño



Región Cuyo

ESTRATEGIA DE INVERNADA

- En Cámara de Cría
- Tradicional



ESTRATEGIA DE INVERNADA

TEMPORADA



SISTEMAS DE INVERNADA

EN CÁMARA DE CRÍA

- Espacio en la colmena
- POBLACIÓN

FACILITA el bloqueo de la cámara de cría



CON ALZA

- + Espacio en la colmena
- + POBLACIÓN

DIFICULTA el bloqueo de la cámara de cría



NO ALIMENTAR EN PERIODOS ESCASEZ

Redascorashure 2020

ESTRATEGIA DE ALIMENTACIÓN



- Recambio de reinas
- Multiplicación



CUIDADOS PARA NO ADULTERAR LA MIEL

- ✦ Conocer y diseñar el **plan de manejo** en base a la curva de floración que rodea al apiario.
- ✦ Identificar los **momentos** en que el aporte natural de flores resulta insuficiente.
- ✦ Definir si el **tipo de deficiencia** es energética, proteica o ambas.
- ✦ Establecer claramente el **objetivo** de la alimentación artificialmente las colmenas.
- ✦ Escoger el **alimento** que mejor se adecue al tipo de deficiencia natural, a su sistema de producción y la capacidad de despliegue de la logística necesaria.
- ✦ El **alimentador** debe colocarse siempre en la cámara de cría.
- ✦ Los **suplementos de polen** deben colocarse sobre los cabezales de los cuadros y próximos al nido de cría.
- ✦ Mantener la **higiene** de los utensilios utilizados para la preparación y el suministro del alimento para evitar su contaminación.
- ✦ Suspender la alimentación artificial antes de colocar el primer alza melaria.

INCIDENCIA DE LA NUTRICIÓN SOBRE LA SANIDAD

Acción indirecta

- ✓ **Desarrollo de glándulas hipofaríngeas y corpora alata**
- ✓ **Desarrollo de cuerpos grasos**
- ✓ **Estado corporal**
- ✓ **Tamaño y experiencia de vida de las abejas**
- ✓ **Relación abejas adultas / área de cría**

INCIDENCIA DE LA NUTRICIÓN SOBRE LA SANIDAD

Acción directa

- ✓ **Efectos tóxicos**
- ✓ **Aporte de masa infectante**
- ✓ **Alteraciones en el normal funcionamiento del tracto digestivo**

COMPARACIÓN ENTRE POLEN Y PAN DE ABEJAS



Proteínas **2- 80 %**
incompleta



Proteínas **21 %**
completa

Lípidos **1-20 %**



Lípidos **5 %**

Carbohidratos **1-40 %**



Carbohidratos **16 %**

COMPARACIÓN ENTRE PAN DE ABEJAS Y JALEA REAL



Proteínas **21 %
completa**

Lípidos **5 %**

Carbohidratos **36 %**

X 1,2

X 3,2

X 1,3



Proteínas **38 %
completa**

Lípidos **16 %**

Carbohidratos **46 %**

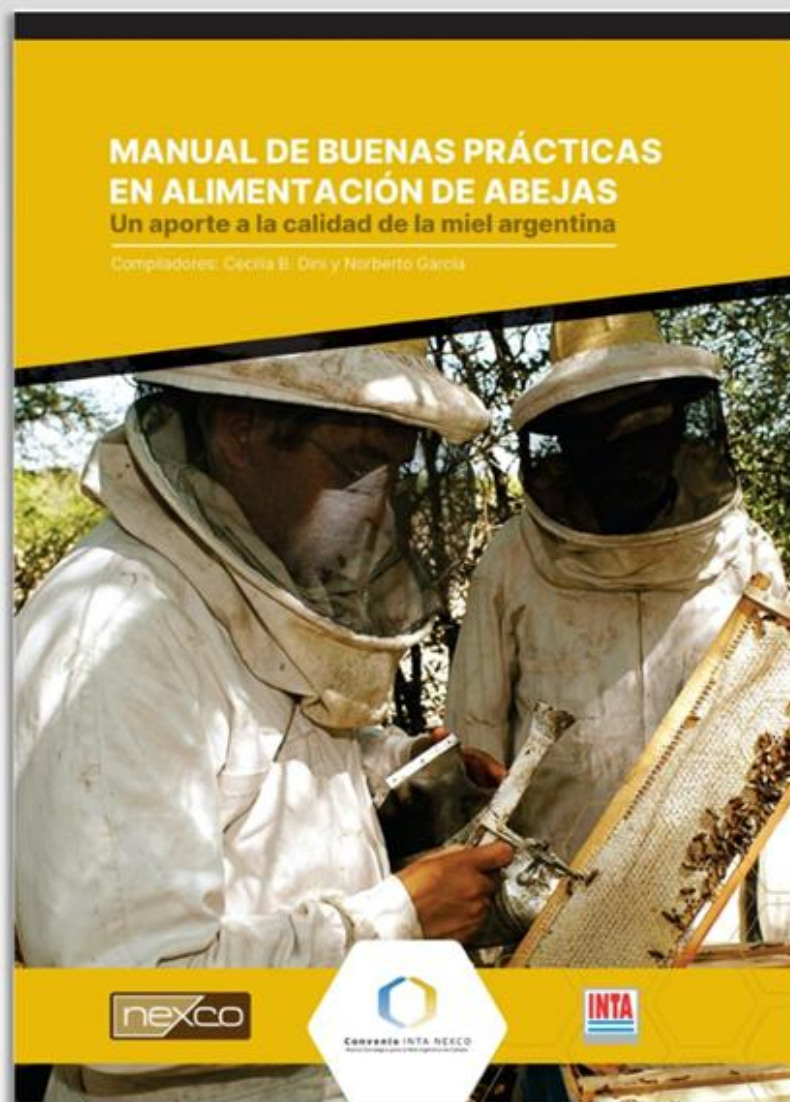


Las abejas tienen una dieta altamente especializada

En cada etapa de procesamiento las abejas concentran y refinan su alimento

No disponemos de sustitutos de polen Son suplementos proteicos

Los suplementos proteicos contienen generalmente proteínas vegetales y no son similares a los perfiles de aminoácidos del polen



*Hacemos juntos
la calidad de la miel Argentina*

MANUAL DE BUENAS PRACTICAS EN ALIMENTACION DE ABEJAS



<https://www.redlac-af.org/>

<https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/12627>

nexco



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

