

XVII JORNADA MALAGUEÑA DE APICULTURA



asociación MALAGUEÑA de apicultores  
[www.mieldemalaga.com](http://www.mieldemalaga.com)

*Antequera, 14 de febrero de 2015*

**ANTONIO GOMEZ PAJUELO**

A. G. Pajuelo Consultores Apícolas  
Castellón-Tel. 607 88 42 22  
[www.pajueloapicultura.com](http://www.pajueloapicultura.com)  
Email: [antonio@pajuelo.info](mailto:antonio@pajuelo.info)

**ELABORACION DE ALIMENTO PARA ABEJAS. Taller práctico.**







**A·G·PAJUELO**  
CONSULTORES APÍCOLAS,  
ASISTENCIA TÉCNICA  
Y FORMACIÓN

Sant Miquel, 14. 12004 Castellón - España  
Tel·fax 964 24 64 94. Móvil 607 88 42 22  
antonio@pajuelo.info www.pajueloapicultura.com

**JARABES**  
con buenas temperaturas



**PASTILLAS**  
con frío y falta de flor  
más blanda en climas secos



**MATERIAS PROTEICAS, y lipídicas, vitaminadas,**

Sustitutas del polen fresco o del polen ensilado en la colmena. No añadir a jarabes, peligro de fermentación.

- Harina de soja micronizada
- Levadura de cerveza micronizada
- Proteínas de suero de leche baja en lactosa
- Hidrolizados de proteínas vegetales
- Multivitamínicos
- Polen fresco/seco



**Aportes de Proteínas**

	Harina de soja	Levadura de cerveza	Proteína de suero de leche
Proteínas %	50	43	88
Grasas %	3	0.5	1.3
Hidratos de C %	13	19	2,5
Fibra %	14	1	---
Minerales %	6	8	3
Vitaminas	Grupo B	Grupo B	C, grupo B
Aminoácidos	9 a.a. esenciales (- treonina)	10 a.a. esenciales	10 a.a. esenciales

**OTROS COMPONENTES:**

- **GRASAS:** añadir 1% de aceite de maíz, colza o pepitas de uva.
- **COMPLEMENTOS VITAMÍNICOS**
- **PALATIZADORES:** ayudan a mejorar la apetencia de las abejas. Algunos componentes (levadura) presentan cierto rechazo en algunas colmenas (sanas o con problemas), mientras que otros mejoran la apetencia (polen, miel, suero de leche en polvo bajo en lactosa). Ralladura de cáscara de limón, esencia de limón natural, canela en polvo (que se parece al propóleo).
- **CONSERVANTES:**
  - Higiene en las materias primas y en la elaboración
  - Cuidar formulación para contenido en agua bajo
  - Añadir antifermo (no actuará si ya hay contaminación), sorbato potásico, 0,2 y 0,3%
  - Acidificar: vinagres, zumo de limón, ácidos: tartárico (1g/10 l)...





**A·G·PAJUELO**  
CONSULTORES APÍCOLAS,  
ASISTENCIA TÉCNICA  
Y FORMACIÓN

Sant Miquel, 14. 12004 Castellón - España  
Tel·fax 964 24 64 94. Móvil 607 88 42 22  
antonio@pajuelo.info www.pajueloapicultura.com

### UBICACIÓN:

- Mejor consumo cuanto más cerca estén de la cría.
- Mejor consumo en zona calefactada (encima cuadros)
- En zonas o épocas frías cubrir el pienso, poncho.



### DIETA COMPLETA:

Pasta de, aproximadamente:

- 67% de jarabe de fructosa o de glucosa
- 7% de levadura de cerveza o mezcla con harina de soja o polvo de polen de sanidad garantizada
- 25% glucosa en polvo (dextrosa) o azúcar glass (molido)
- 1% aceite de maíz o colza o mezcla
- 15 cc/kg de polivitamínico
- ¿Conservante? 0,2% de sorbato potásico.

### ENSAYAR



### AGUA



### PRECAUCIONES AL ALIMENTAR:

- Ser higiénicos en su preparación
- Utilizar materias primas de calidad
- Evitar vertidos del alimento al aplicarlo
- Colocar la comida en contacto con las abejas, y en zona calefactada por estas (cubrir si es preciso)
- Molestar a las abejas lo mínimo posible: ser rápidos y certeros
- Alimentar a última hora del día, si es posible
- Con pillaje estrechar piqueras
- Marcar las colmenas que no consuman, para revisarlas (¿problemas?)
- Recoger los restos y llevarlos a la basura

### ¡ BUEN PROVECHO!







**A·G·PAJUELO**  
 CONSULTORES APÍCOLAS,  
 ASISTENCIA TÉCNICA  
 Y FORMACIÓN

Sant Miquel, 14. 12004 Castellón - España  
 Tel-fax 964 24 64 94. Móvil 607 88 42 22  
 antonio@pajuelo.info www.pajueloapicultura.com

## TALLER DE PREPARACIÓN DE PIENSOS PARA LAS ABEJAS

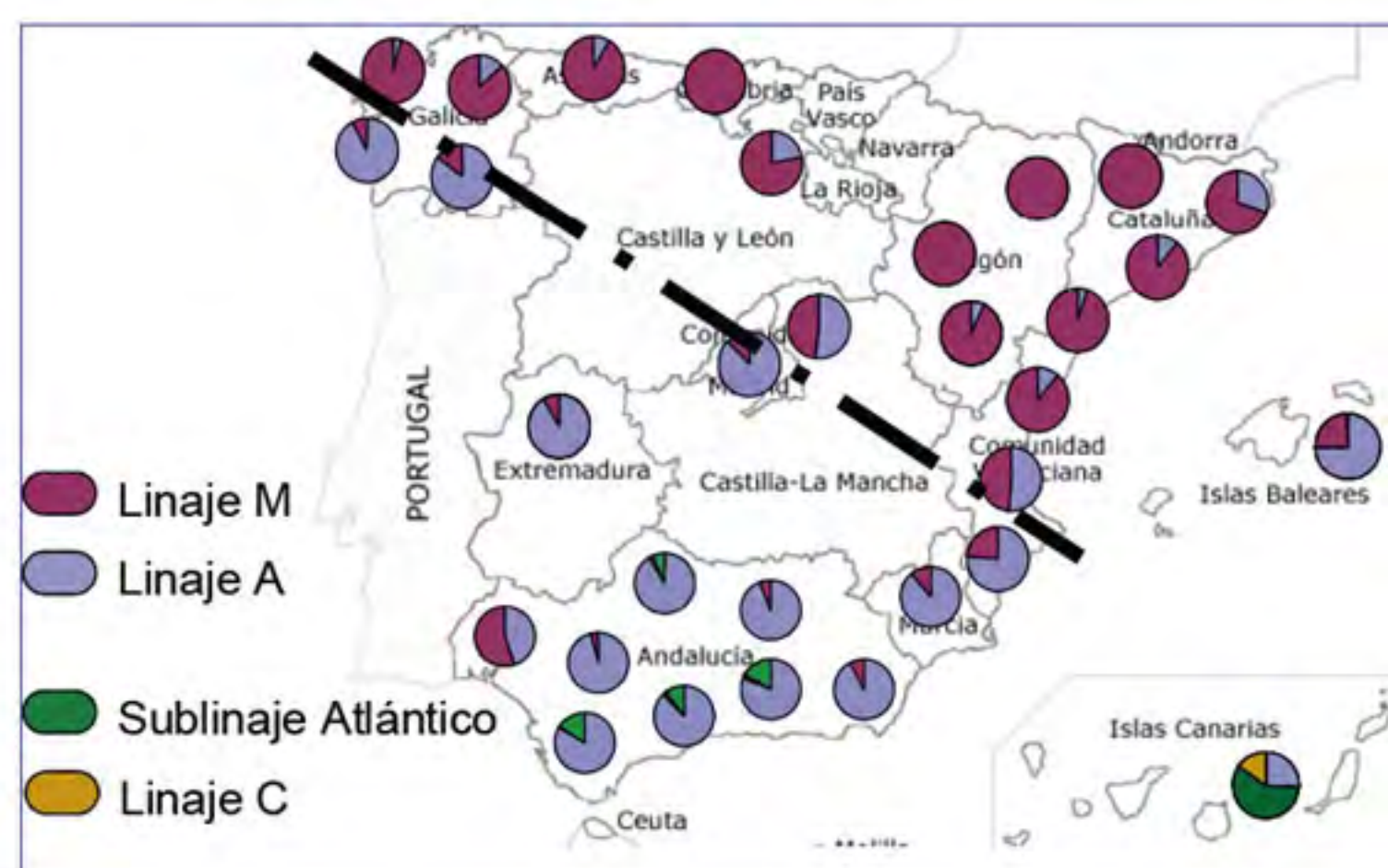


Antonio Gómez Pajuelo  
 CONSULTORES APÍCOLAS  
 www.pajueloapicultura.com  
 Tel. 607 884 222- antonio@pajuelo.info

Climas húmedos (al N), secos (al centro y S), de montaña.



Una abeja, negra, *A. m. iberiensis*, con 2 linajes principales Canovas 2007



## Guia Café para todos os gostos



## Nutrición y alimentación de la abeja

- **Los individuos**
    - ⬇ La colonia
    - ⬇ Las abejas
    - ⬇ Interacciones y relaciones con su entorno
  - Los nutrientes
    - ⬇ Miel
    - ⬇ Polen
    - ⬇ Requerimientos
    - ⬇ Reservas
  - Alimentación, materias primas y fórmulas
    - ⬇ Indicadores de nivel
    - ⬇ Hidratos de carbono
    - ⬇ Proteínas
    - ⬇ Otros
- Referencias.

## LA COLONIA, superindividuo:

4 kg + panales (cría + reservas) + microclima







**A.G. PAJUELO**  
CONSULTORES APÍCOLAS,  
ASISTENCIA TÉCNICA  
Y FORMACIÓN

Sant Miquel, 14. 12004 Castellón - España  
Tel-fax 964 24 64 94. Móvil 607 88 42 22  
antonio@pajuelo.info www.pajueloapicultura.com

## NUTRICIÓN DE LA COLONIA:

**MIEL:** Consumo anual de entre 50 y 120 kg/colmena. **HIDRATOS DE CARBONO, MINERALES.**

**POLEN:** Consumo anual de entre 12 y 40 kg/colmena, fermentado (+ enzimas, + microorganismos: pH, vitaminas, a.a.)

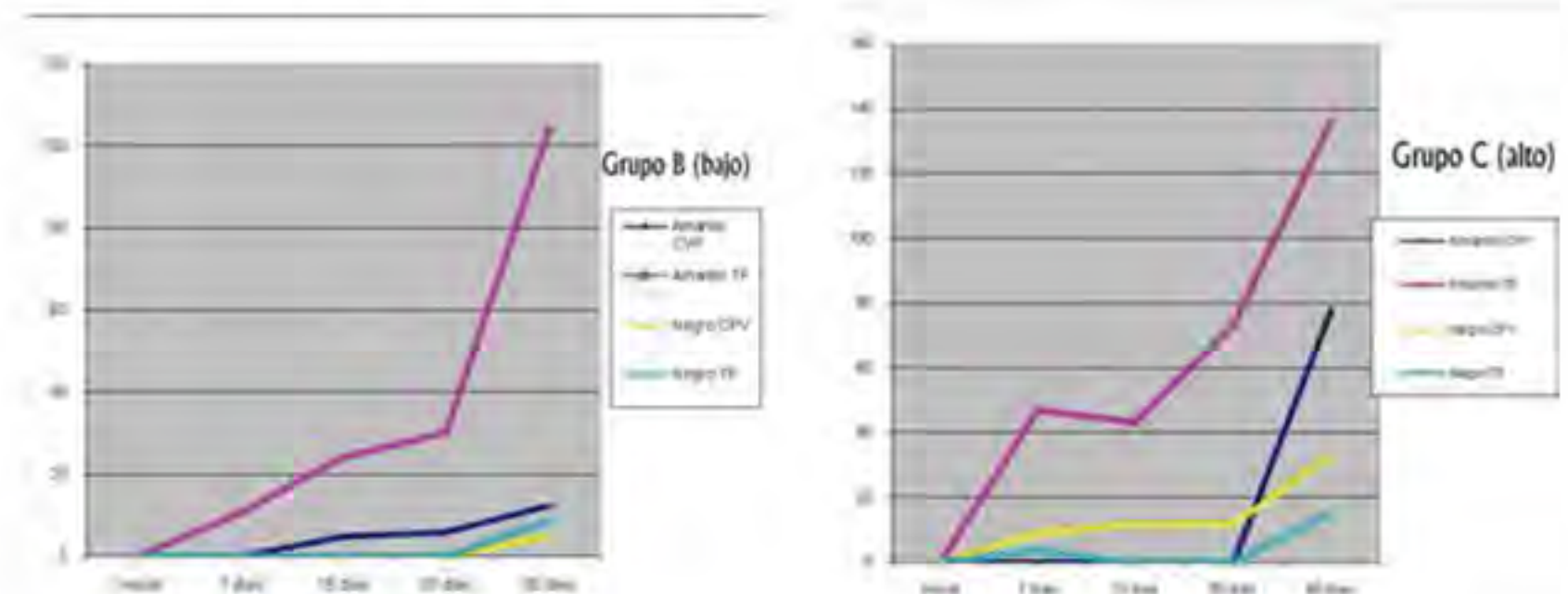
125 mg polen (30 mg prots.)/cría Cremonoz 1998

1 Kg de polen = 8.000 obreras.

**PROTEÍNAS, A.A., GRASAS, VITAMINAS, FIBRA, MINERALES.**

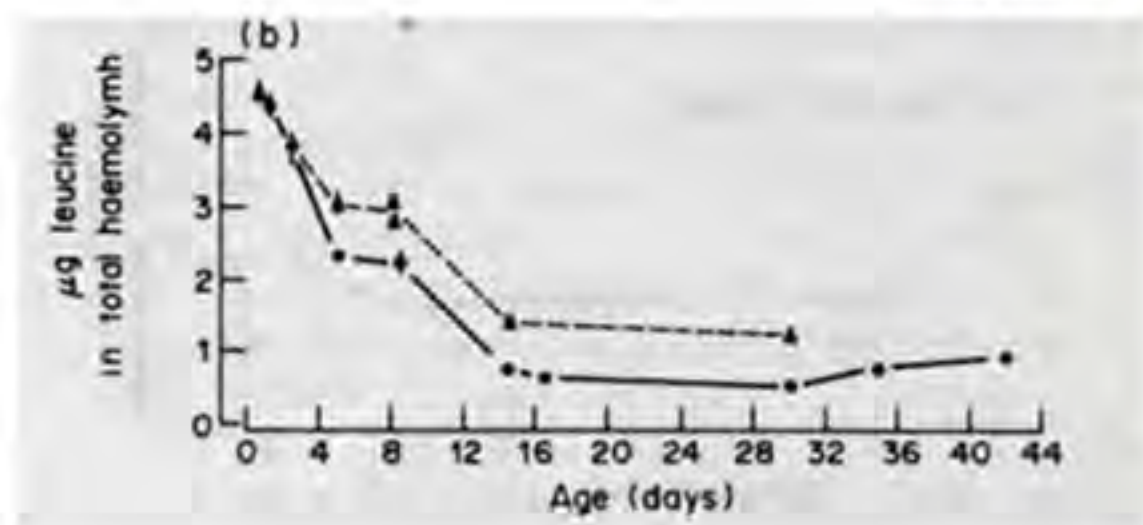
## Polen ifecha de consumo preferente!

- Deterioro con el tiempo, a partir de los 2 meses Somerville 2005, Vasquez 2009
- Captura de residuos de acaricidas de la cera, a partir de 1 mes Orantes 2010



## LA ABEJA: 1,5 cm.

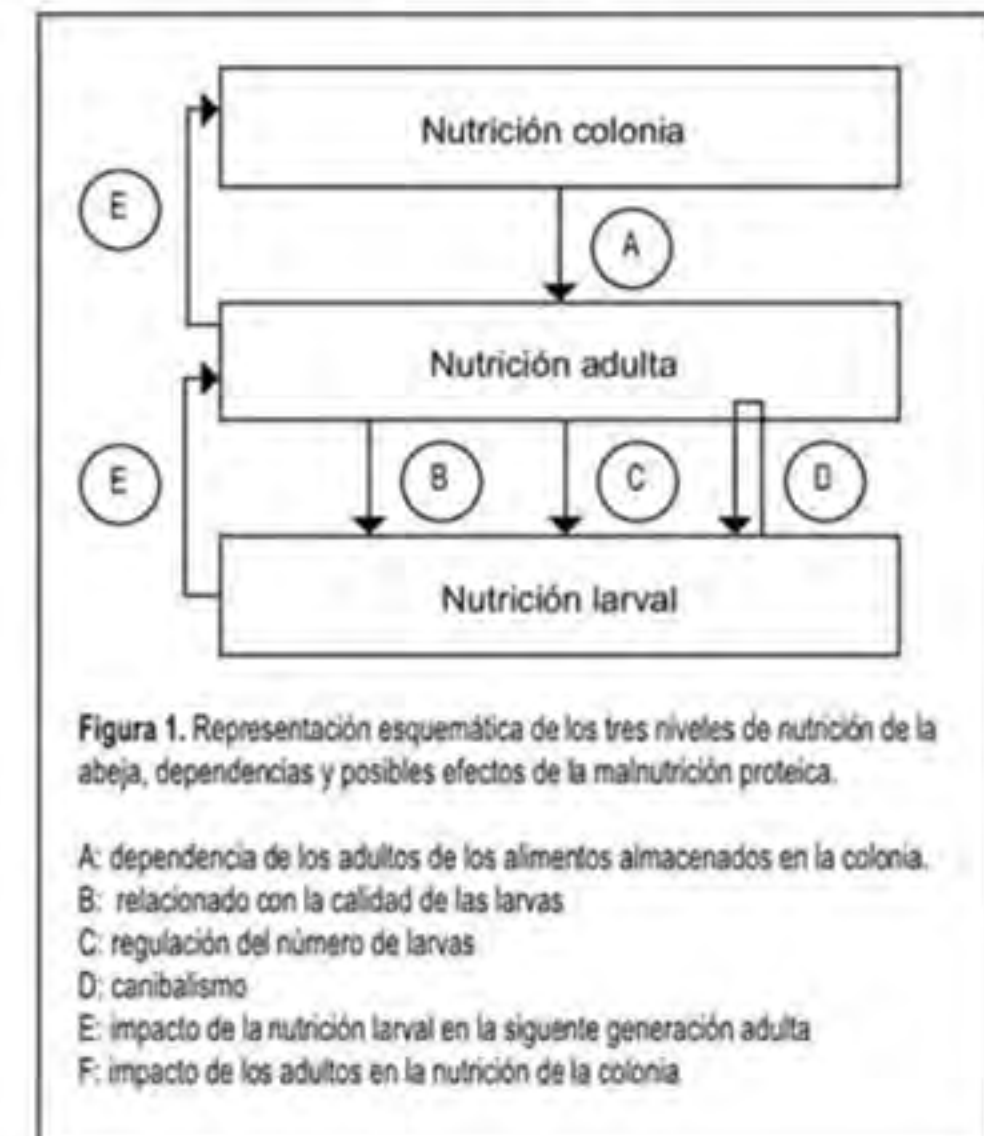
Diferentes requisitos según edad: jóvenes más proteínas, viejas más hidratos de carbono  
Cremonoz 1998



Crailsheim 1986

## INTERACCIONES ABEJAS – COLONIA

Brodtschneider 2010



## Nutrición y alimentación de la abeja

- Los individuos
    - ↓ La colonia
    - ↓ Las abejas
    - ↓ Interacciones y relaciones con su entorno
  - **Los nutrientes**
    - ↓ Miel
    - ↓ Polen
    - ↓ Requerimientos
    - ↓ Reservas
  - Alimentación, materias primas y fórmulas
    - ↓ Indicadores de nivel
    - ↓ Hidratos de carbono
    - ↓ Proteínas
    - ↓ Otros
- Referencias.

## LOS NUTRIENTES: MIEL

COMPOSICIÓN DE LAS MIELES		
PARÁMETRO	MEDIA	REAL
Agua, %	17	14 – 23
Azúcares reductores (total monosacáridos) %	69	60 – 80
Fructosa	38	27 – 44
Glucosa	31	22 – 40
Maltosa %	7'5	2 – 15
Sacarosa %	1'5	0'2 – 7
Otros azúcares (superiores, polisacáridos...) %	1'5	0'1 – 13
Proteínas, amino ácidos %	varía	0 – 1
Grasas (lípidos) %	0	0
Sales minerales (cenizas) %	0'3	0'1 – 1'5
ph	3'9	3'4 – 6'1





## LOS NUTRIENTES: POLEN...

COMPOSICIÓN DE LOS PÓLENES	
10 % del total de reservas, <b>20 % criando</b> Somerville 2005.	
<b>Agua, %</b>	Fresco, en planta, hasta 40 Fresco para congelar, hasta 15 Seco, 6 - 8
<b>Azúcares totales, %</b> Monosacáridos (fructosa + glucosa) + disacáridos + azúcares superiores)	45
<b>Proteínas %</b> amino ácidos:	18 1 al 4% del total de proteínas, 10 esenciales:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arginina 3</li> <li>• Fenilalanina 2,5</li> <li>• Histidina 1,5</li> <li>• Isoleucina 4</li> <li>• Leucina 4,5</li> <li>• Lisina 3</li> <li>• Metionina 1,5</li> <li>• Triptófano 1</li> <li>• Treonina 3</li> <li>• Valina 4</li> </ul>

## ... LOS NUTRIENTES: POLEN.

COMPOSICIÓN DE LOS PÓLENES (hasta./col.año, habit. un 10% del total de reservas)	
<b>Grasas (lípidos) %</b>	7
<b>Sales minerales (cenizas) %</b>	3
<b>Fibra %</b>	hasta 5
<b>Vitaminas</b>	B1 (tiamina) hidrosoluble., desintegración hidratos de carbono B2 (riboflavina) respiración celular, desintoxicación, desarrollo, envoltura nervios B3 (niacina) metabolismo hidratos de carbono, grasas y proteínas B5 (ácido pantoténico) liberación energía de grasas proteínas, hidratos de carb. B6 (piridoxina) metabolismo proteínas B12 (cobalamina) regeneración tejidos C (ácido ascórbico) hidrosoluble, transporte oxígeno, antioxidante, asimilac. a.a. protección intoxicación por plaguicidas E liposoluble, antioxidante, reproducción? termolábil. H (biotina) asimilación formación glucosa de h. de c. y grasas, flora intestinal? Colina (metabolismo grasas, grupo B), inositol (metab. grasas, grupo B), ciancobalamina, ácido fólico (división y multiplicación celular, grupo B)...

## LOS NUTRIENTES: MIEL + POLEN

**Dieta equilibrada teórica de las abejas, suponiendo un consumo de un 80 % de miel y un 20 % de polen:**

Componente:	% de aporte de la miel	% de aporte del polen	Total %
Hidratos de carbono, azúcares	64	7	71
Proteínas (+ a.a., vits)	-	4	4
Grasas	-	1,2	1,2
Minerales	0,4	0,4	0,8
Fibra	-	1	1
Agua	14,4	8	22,4

## PROTEÍNAS, contenido de algunos pólenes Stace 1996

Medios, 20 a 30%



## Contenido en proteínas de algunos pólenes Stace 1996

Alto, más del 30%



## A.A. ESENCIALES:

- arginina
- fenilalanina
- histidina
- isoleucina
- leucina
- lisina
- metionina
- treonina
- triptófano
- valina

del 1 al 4% en las prots. de la dieta





**A·G·PAJUELO**  
CONSULTORES APÍCOLAS,  
ASISTENCIA TÉCNICA  
Y FORMACIÓN

Sant Miquel, 14. 12004 Castellón - España  
Tel-fax 964 24 64 94. Móvil 607 88 42 22  
antonio@pajuelo.info www.pajueloapicultura.com

### GRASAS (lípidos):

- Esteroles, los más frecuentes en sus tejidos polioles (glicerol...) ¿anticongelantes en abejas?, en otros insectos sí.
- Diferencias en polen de plantas:
  - crucíferas (jaramagos, mostacillas, rabaniza, ruca...), ricas: 6 a 7%
  - hay eucaliptos con 0%
  - compuestas (cardos, girasol...), pobres: obreras alimentadas con su polen viven 2/3
  - 1/2 menos que las alimentadas con mezclas de otros pólenes Somerville 2005, 2006.

### Variaciones respecto al origen floral

Composición físico-química de pólenes monoflorales españoles %		
Parámetro:	Jaras (Cistaceae):	Argamula (Echium sp):
Humedad:	5,97	5,97
Lípidos (grasas):	5,86	1,99
Minerales (cenizas):	1,53	4,11
Proteínas:	13,97	32,21
Azúcares reductores:	39,28	24,74

Cordón 2005, tesis doctoral

### VITAMINAS:

- grupo B: ácido nicotínico, riboflavina... (arranque de la cría)
- ác. pantoténico, B5 (diferenciación de las reinas)
- vit. C, ác. ascórbico, (desarrollo cría) otras... Somerville 2005.



En parte producidas por microorganismos del tubo digestivo ("inoculados" a partir del consumo de polen), también producen enzimas digestivas, vitaminas (C...) y compiten por los nutrientes con los patógenos

Gómez 2008, Brodschneider 2010  
Maggi, La Plata 2013 c.p.

### MINERALES PRINCIPALES:

- calcio, Ca
- cloro, Cl
- cobalto, Co
- cobre, Cu
- fósforo, P
- hierro, Fe
- magnesio, Mg
- manganeso, Mn
- níquel, Ni
- potasio, K
- sodio, Na
- yodo, I
- zinc, Zn

### AGUA:

- Disolvente de reacciones en el organismo, **imprescindible.**
- Mantiene humedad relativa 70% cámara cría, **imprescindible para cría.**
- Regulador térmico, evaporación, **imprescindible.**



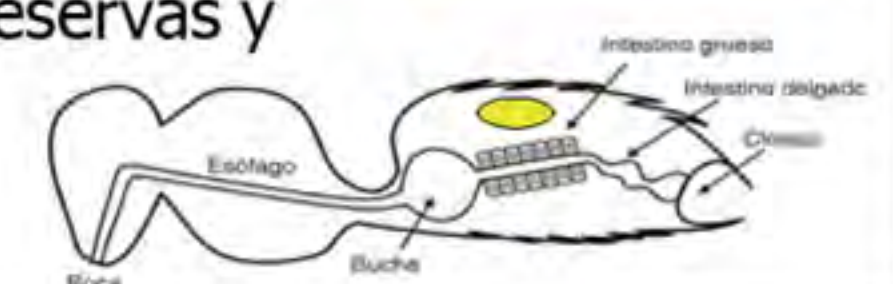
### PROCESOS QUÍMICOS:

#### Saber hacerlo:

- buena genética

#### Tener los elementos para hacerlo:

- ingerir alimentos, fragmentarlos, asimilarlos y recombinados "fabricaciones de compuestos", o utilizar las reservas y reponerlas
- ingerir alimentos "no fabricables", vitaminas, o utilizar las reservas y reponerlas

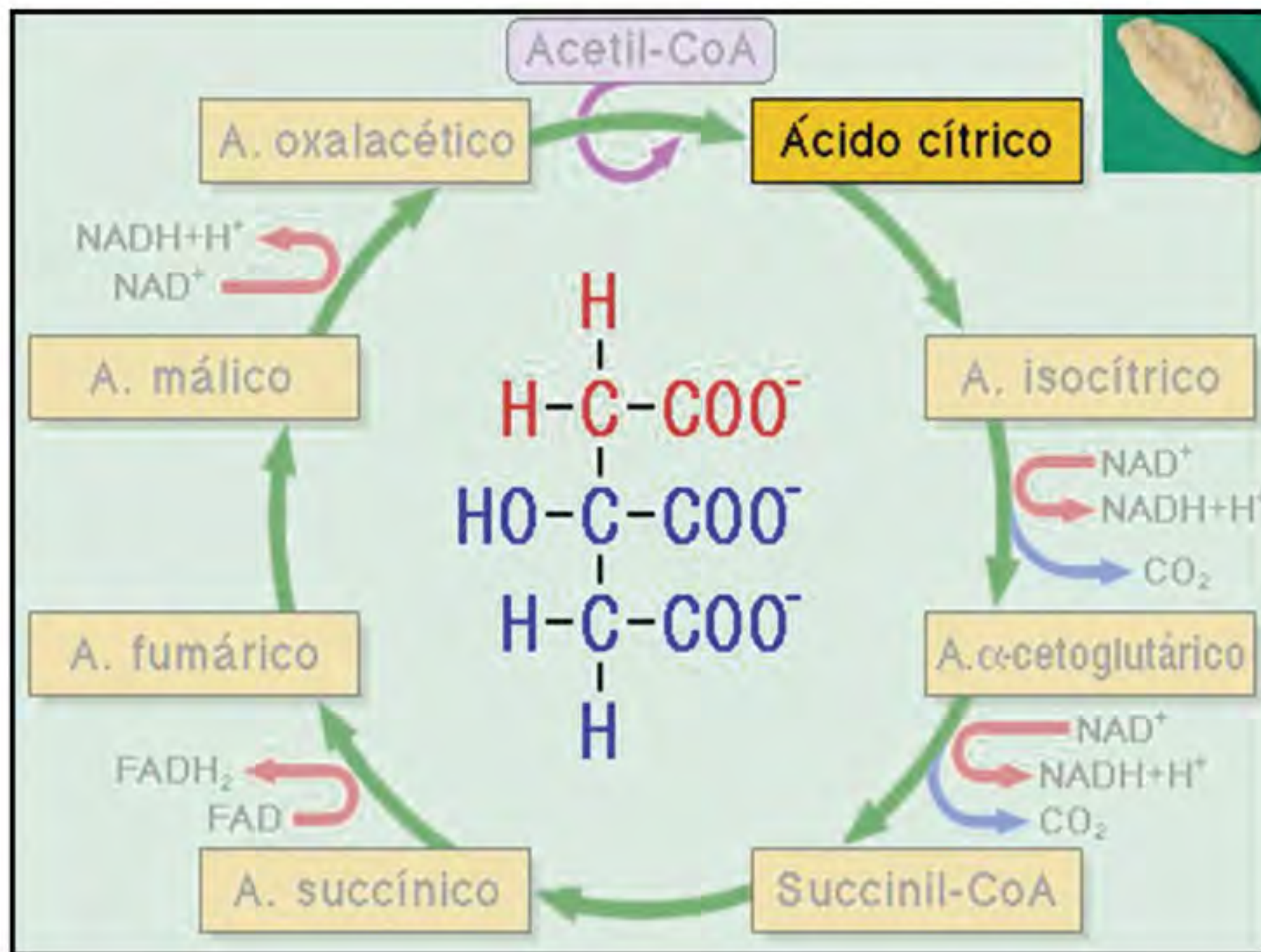






**A.G. PAJUELO**  
 CONSULTORES APÍCOLAS,  
 ASISTENCIA TÉCNICA  
 Y FORMACIÓN

Sant Miquel, 14. 12004 Castellón - España  
 Tel-fax 964 24 64 94. Móvil 607 88 42 22  
 antonio@pajuelo.info www.pajueloapicultura.com

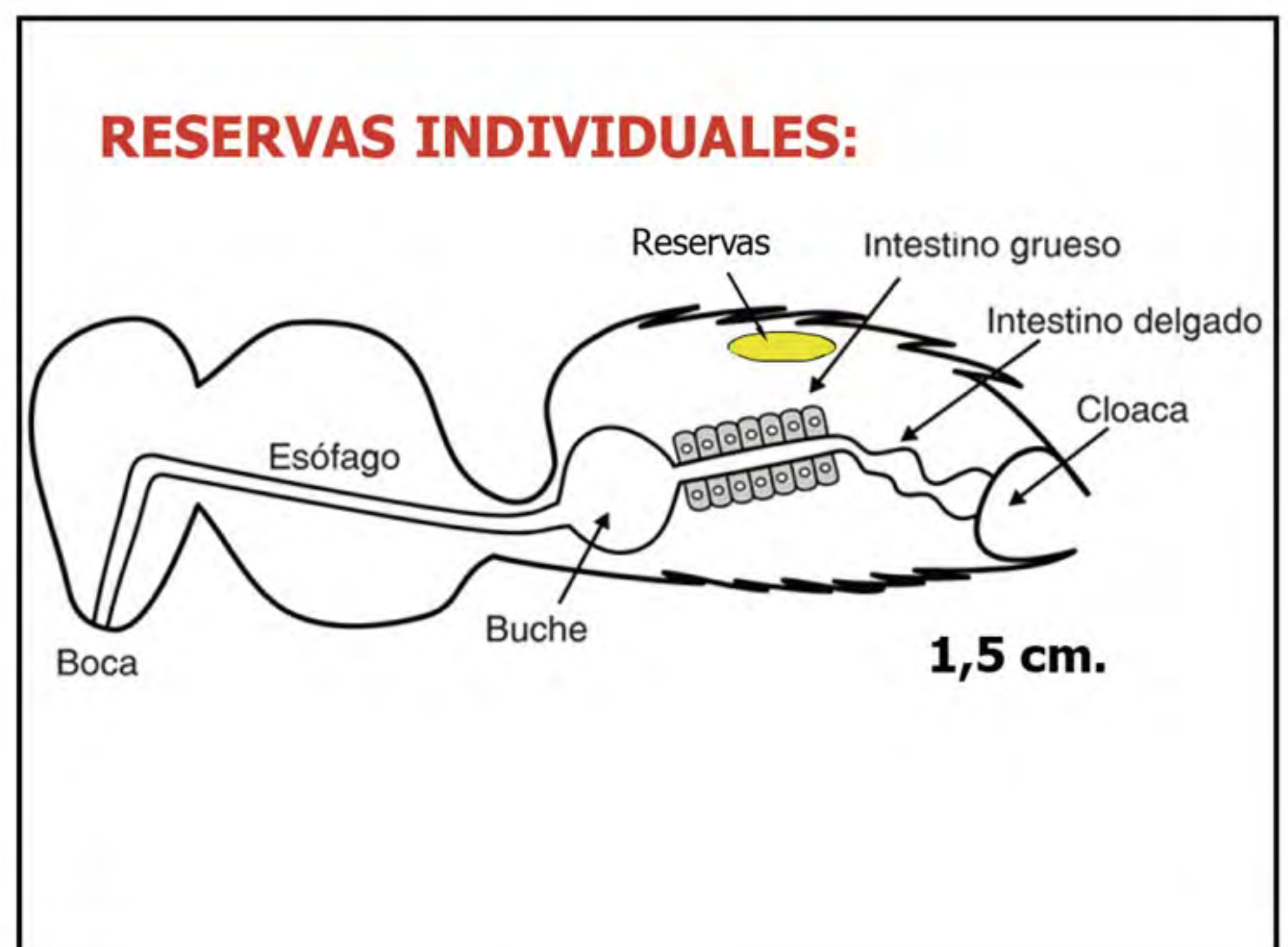


Sistema inmunológico, péptidos antimicrobianos (AP), en abejas 1/3 más pobre que otras especies.

Gene family	<i>A. mellifera</i>	<i>A. gambiae</i>	<i>D. melanogaster</i>
<b>Recognition</b>			
PGRP-S	3	3	7
PGRP-L	1	4	
β-glucan	2	6	
Galectins	2	8	
C-type lectins	10		35
Fibrinogen-domain	2		13
<b>Signaling</b>			
CLIP serine protease		41	37
Serpin*		14	28
Toll	4	11	9
Cactus	3	1	1
Dorsal	2	1	2
RelB	2	2	3
<b>Effectors</b>			
Prophenoloxase	1	9	3
Defensins	2	4	1
Other immune peptide	4	5	19
Lysozyme	3	6	14
TEP	4	15	6
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>209</b>	<b>196</b>

Las abejas tienen un sistema inmunitario pobre, reforzado por CH

Evans 2006



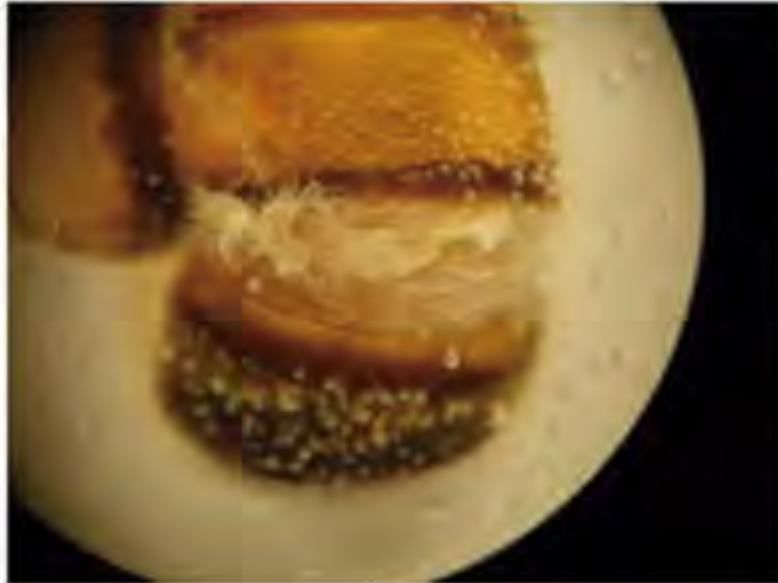




**A·G·PAJUELO**  
 CONSULTORES APÍCOLAS,  
 ASISTENCIA TÉCNICA  
 Y FORMACIÓN

Sant Miquel, 14. 12004 Castellón - España  
 Tel·fax 964 24 64 94. Móvil 607 88 42 22  
 antonio@pajuelo.info www.pajueloapicultura.com

### RESERVAS INDIVIDUALES:

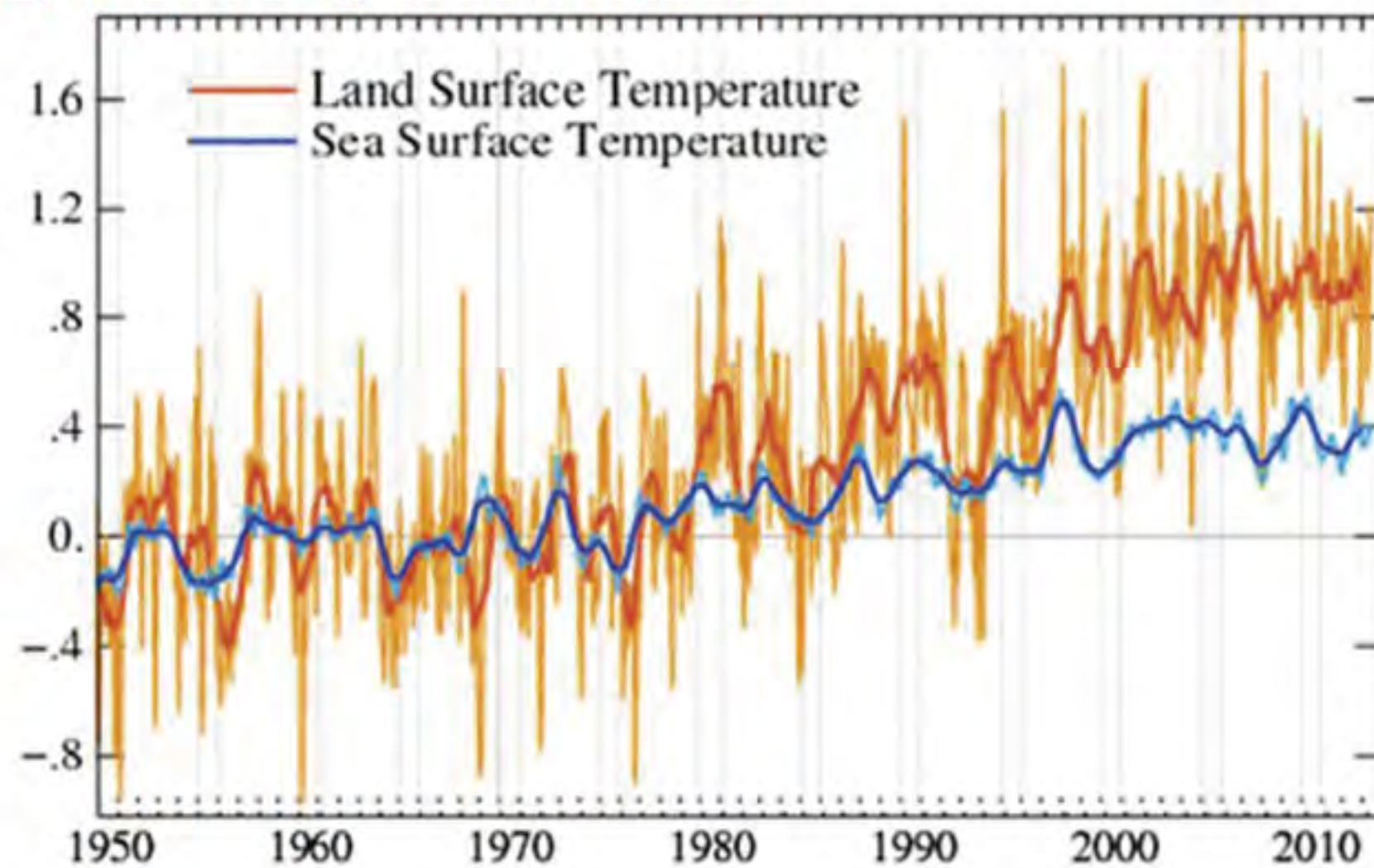


adipocitos/"trofocitos" Paes de Oliveira 2003

### RESERVAS COLECTIVAS:



### CAMBIOS AMBIENTALES:



www.columbia.edu

### Nutrición y alimentación de la abeja

- Los individuos
    - ✦ La colonia
    - ✦ Las abejas
    - ✦ Interacciones y relaciones con su entorno
  - Los nutrientes
    - ✦ Miel
    - ✦ Polen
    - ✦ Requerimientos
    - ✦ Reservas
  - **Alimentación, materias primas y fórmulas**
    - ✦ Indicadores de nivel
    - ✦ Hidratos de carbono
    - ✦ Proteínas
    - ✦ Otros
- Referencias.

### ALIMENTACIÓN

Indicadores de niveles críticos nutricionales.

Cese cría zánganos Varios.



Tamaño abejas, mortandad elevada.







**A·G·PAJUELO**

CONSULTORES APÍCOLAS,  
ASISTENCIA TÉCNICA  
Y FORMACIÓN

Sant Miquel, 14. 12004 Castellón - España  
Tel-fax 964 24 64 94. Móvil 607 88 42 22  
antonio@pajuelo.info www.pajueloapicultura.com

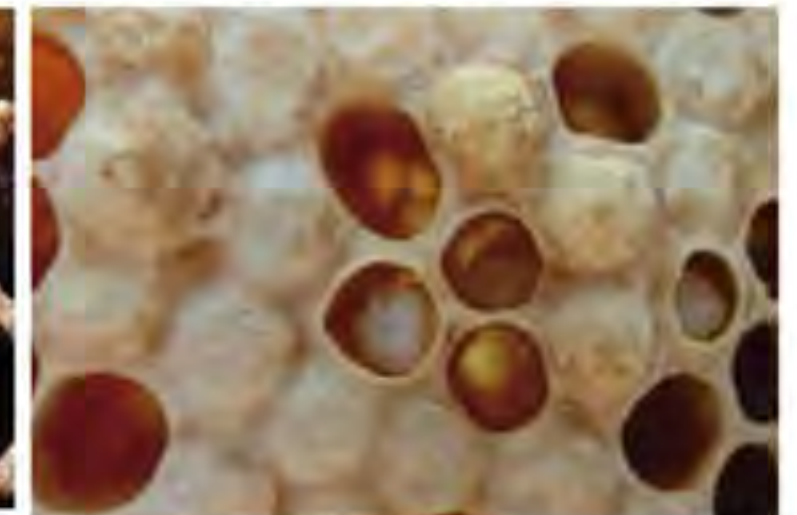
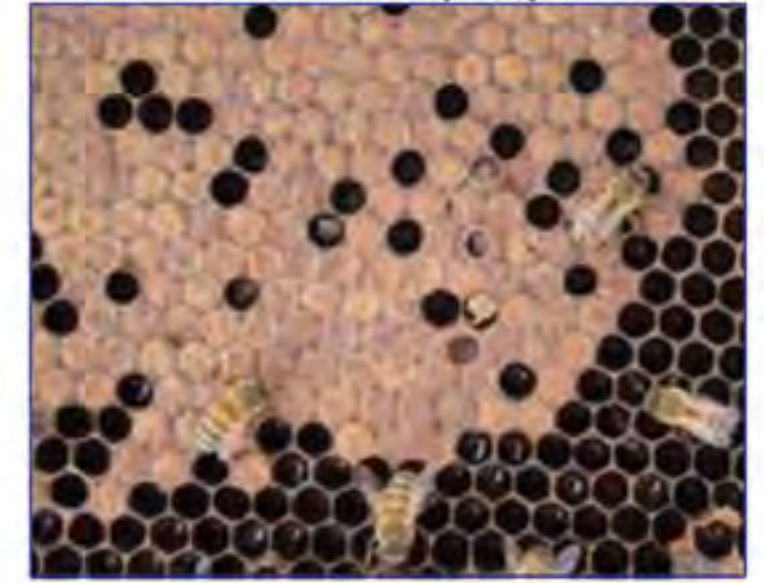
Supervivencia de cría: Alta, Media, Baja.



**Canibalismo** (relacionado con supervivencia de la cría):

Por "reciclaje" de proteínas, larvas >3 días, operculación temprana. Schmickl 2001

Por disminución de pecoreo por toxicidad en cría y disminución de vida (50%) de dosis subletales de plaguicidas en cera/cría Wu 2011.



### Mediciones laboratoriales:

- Proteínas corporales. s/916 col, 46 apicultores, 20 abejas/dato: 5,3-36,0 mg/abeja. Correlacionado con peso abejas emergentes o del nido. Fuertes asimetrías en colonias individuales. Eischen 2006.
- Vitelogenina. Aumenta con ingesta de proteínas, máximo en abejas de 6 días Cremonez 1998. Fluctúa con la presencia de varroa. Garrido 2011.
- Nº de abejas por peso determinado: buche, cloaca llenos/vacíos?
- Grasa corporal: disección 5ª tergita y tinción con azul del Nilo.

**Enfermedades:** loques, cría en cal, nosema, varroa, intoxicaciones subletales acaricidas, plaguicidas...



Sensibilidad a plaguicidas depende de la dieta de polen de los primeros días. Wahl 1983.

Deficiencia y no diversidad de polen (proteínas) aumenta nosema Invernizzi 2011.

Desarrollo nosema depende calidad dieta Porrini 2011.





**A·G·PAJUELO**  
 CONSULTORES APÍCOLAS,  
 ASISTENCIA TÉCNICA  
 Y FORMACIÓN

Sant Miquel, 14. 12004 Castellón - España  
 Tel·fax 964 24 64 94. Móvil 607 88 42 22  
 antonio@pajuelo.info www.pajueloapicultura.com

### Nutrición y alimentación de la abeja

- Los individuos
  - La colonia
  - Las abejas
  - Interacciones y relaciones con su entorno
- Los nutrientes
  - Miel
  - Polen
  - Requerimientos
  - Reservas
- **Alimentación, materias primas y fórmulas**
  - Indicadores de nivel
  - Hidratos de carbono
  - Proteínas
  - Otros
  - Referencias.

### ALIMENTACIÓN, deficiencias/manejos. Conocimiento de las materias primas

- Composición nutricional
- Tamaño partículas (< 200 μ)
- Palatización por las abejas
- Equilibrar composición global
- Conservación (¿rotación?)
- Ubicación en la colonia
- Nivel de reservas
- Competencia externa
- Variabilidad genética ¿anorexia?

### ALIMENTACIÓN, materias primas:

#### HIDRATOS DE CARBONO (AZÚCARES)

Jarabes de almidón de maíz:

- "de glucosa"
- "de fructosa", HFCS

Jarabes de azúcares invertidos

Dextrosa polvo = glucosa

Azúcar blanquilla, sacarosa

Miel: iorigen sanitario, pillaje!

### Aportes de Hidratos de Carbono

	Jarabes de glucosa (maíz)	Jarabes de Fructosa (maíz)	Sacarosa	Azúcar invertido
Glucosa + Fructosa %	40	60	–	90
Disacáridos %	–	–	100	4
Polisacáridos %	40	20	–	–
Agua %	20	20	–	5

### JARABES



### PASTILLAS

