OFICINA DE PARTES 1 FIA
RECEPCIONADO
Fecha 09 MAR 2015
Hora 16:15
Nº Ingreso 19822

FIA
Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile

Trofar Ltd

INFORME TÉCNICO
CONSULTORIAS DE INNOVACIÓN 2014

Nutrición, un Aporte Innovador al Manejo apícola

Código FIA: COC-2014-0434

Ejecutor: Asesorías y Servicios Trofar Limitada
6 de Marzo del 2015

FORMULARIO INFORME TECNICO

CONSULTORIAS DE INNOVACIÓN 2014

Nombre de la consultoría de innovación
Nutrición, un Aporte Innovador al Manejo apícola
Código FIA
COC-2014-0434
Fecha de realización de la consultoría
19 al 21 de Enero de 2015
Ejecutor
Asesorías y Servicios Trofar Limitada
Coordinador
Mónica Soto Valdes
Nombre del consultor (es)
Edgardo Gabriel Sarlo
Firma del coordinador

Instrucciones:

- La información presentada en el informe técnico debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero, y ser totalmente consistente con ella

- El informe técnico debe incluir información en todas sus secciones, incluidos los anexos

- Los informes deben ser presentados en versión digital y en papel (dos copias), en la fecha indicada como plazo de entrega en el contrato firmado entre el ejecutor y FIA

1. Identificación de el o los consultores

	Nombre y apellidos	Nacionalidad	Entidad donde trabaja	Cargo o actividad principal que realiza	Correo electrónico	Teléfono
1	Edgardo Gabriel Sarlo	Argentino	Universidad del Mar del Plata Argentina	Profesor Universidad de Mar del Plata		

2. Identificación del grupo participante de la consultoría de innovación

	Nombre y Apellido	Entidad donde	Profesión, especializac	Correo Electrónico	Teléfono	Dirección
1	Guina Muñoz	Independiente	Apicultora			San Clemente
2	Cayo Cesar Alarcón	Independiente	Apicultor			Linares
3	Jaime Soto Garcia	Independiente	Técnico A.			San Javier
4	Sergio Alarcón Parra	Independiente	Apicultor			Talca
5	Ariel Encina González	Independiente	Apicultor			San Clemente
6	Jacqueline González	Independiente	Apicultora			San Clemente
7	Daniel Vallejos Rojas	Independiente	Apicultor			Talca
8	Erik Letelier	Independiente	Apicultor			Talca
9	Eric Jaque	Independiente	Apicultor			Yerbas Buenas
10	Jose Miguel Yánez	Independiente	Apicultor			San Clemente
11	Luis Albornoz	Independiente	Apicultor			San Clemente
12	Claudia Hasbun	Independiente	Apicultor			Talca
13	Alex Rojas	Independiente	Apicultor			Yerbas Buenas
14	Juan Carlos Maureira	Independiente	Apicultor			Talca
15	Ángela Flores	Independiente	Apicultor			Linares
16	Ariel Encina	Independiente	Apicultor			San Clemente
17	Carlos Correa	Independiente	Ing.Forestal			Talca
18	Mario Chamorro	Independiente	Apicultor			Curicó
19	Patricio Aguilera	Independiente	Apicultor			Curicó

20	Hugo Navarro	Independiente	Apicultor			Curico
21	Manuel Tapia	Independiente	Agrícola			Linares
22	Claudio Retamal	Independiente	Técnico A.			San Clemente
23	Gaspar Retamal	Independiente	Apicultor			San Clemente
24	Adriana Ponce	Independiente	Apicultor			San Clemente
25	Carmen Aravena	Independiente	Apicultor			Pencahue
26	Ana Torres	Independiente	Apicultor			San Clemente
27	Miguel Ganga	Independiente	Apicultor			Paso Nevado
28	Luis Sepúlveda	Independiente	Apicultor			Yerbas Buenas
29	Ricardo Vergara	Independiente	Apicultor			Camarico
30	Manuel Albornoz	Independiente	Apicultor			Los Robles
31	Raul Concha	Independiente	Apicultor			Vichuquen
32	Simón Calquín	Independiente	Apicultor			Vichuquen
33	Lizandro González	Independiente	Apicultor			Pencahue
34	Mario Reyes	Independiente	Apicultor			Las Lomas
35	Felipe Monsalve	Independiente	Apicultor			San Clemente
36	Carlos Silva	Independiente	Apicultor			San Clemente
37	Moisés Espina	Independiente	Apicultor			San Clemente
38	Luis González	Independiente	Apicultor			Pelarco
39	Francisco Arenas	Independiente	Apicultor			Pelarco
40	María Ivon Valenzuela	Independiente	Técnico A.			Pencahue
41	Luisa Gazzari	Independiente	Técnico A.			Maule
42	Carlos Sepúlveda					Yerbas Buenas
43	Jose Allancan	Independiente	Apicultor			San Clemente
44	Miguel Ramírez	Independiente	Apicultor			Vilches
45	María Sepúlveda	Independiente	Apicultor			Vilches

46	Millaray Escalona	Independiente	Apicultor			Maule
47	Miguel Correa	Independiente	Apicultor			San Clemente
48	Sandro Adasme	Independiente	Apicultor			Pencahue
49	Marcia Vilches	Independiente	Apicultor			San Clemente
50	Margarita Alvear	Independiente	Apicultor			San Clemente
51	Gustavo Hidalgo	Independiente	Apicultor			San Clemente
52	Fresia Jorquera	Independiente	Apicultor			San Clemente
53	Valentina Barrozo	Independiente	Apicultor			San Clemente
54	Edith Muñoz	Independiente	Apicultor			San Clemente
55	Tomas Rojas	Independiente	Apicultor			San Clemente
56	Gilberto Escalona	Independiente	Apicultor			Vilches
57	Theodora Tapia	Independiente	Apicultor			Vilchez
58	Sandra Tapia	Independiente	Apicultor			Pencahue
59	Patricio Inostroza	Independiente	Apicultor			San Rafael
60	Jaqueline Gonzalez	Independiente	Apicultor			San Clemente
61	Eduardo Rojas Rojas	Independiente	Apicultor			Maule
62	Cristian Pavez	Independiente	Apicultor			Pencahue
63	Manuel Mancilla	Independiente	Apicultor			Rio Claro
64	Arturo Moraga	Independiente	Apicultor			San Rafael
65	Joaquín Olave	Independiente	Apicultor			Talca
66	Carmen Gloria Aravena	ndependiente	Apicultor			Pencachue
67	Alfredo Rojas Pizarro	Independiente	Apicultor			Huichahue
68	Amada Henríquez Muñoz	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
69	Américo Gutiérrez Cárdenas	Independiente	Apicultor			Pilén
70	Américo Riffo Aravena	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
71	Bernardo Andrade Muñoz	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
72	Bernardo Antonio Suárez Espinoza	Independiente	Apicultor			Reloca alto
73	Bernardo Canto Sepúlveda	Independiente	Apicultor			El Silencio
74	Cristian Molina Molina	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule

75	Daniel Lagos Muñoz	Independiente	Apicultor			Santa Rosa
76	Eglandina Figueroa Rivas	Independiente	Apicultor			Cauquenes
77	Eleazar Henríquez Trujillo	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
78	Ema Rosa Villalobos Sepúlveda	Independiente	Apicultor			El Silencio
79	Feliciano Figueroa Meza	Independiente	Apicultor			Pahuil
80	Feliciano Valdebenito Castillo	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
81	Fortunato Suazo Henríquez	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
82	Gonzalo Grandon Loyola	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
83	Gregorio Figueroa Opazo	Independiente	Apicultor			Pahuil
84	Heldher Contreras Valdés	Independiente	Apicultor			Pilén
85	Ismael Ravanal Medel	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
86	Jaime Píno Hernández	Independiente	Apicultor			Cauquenes
87	Jorge Andrade Muñoz	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
88	José Manuel Meza Pérez	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
89	José Manuel Perez Rivas	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
90	Juan Carlos Rebolledo Espinoza	Independiente	Apicultor			Cauquenes
91	Lucía Ravanal Medel	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
92	Maria Canales Peñailillo	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
93	Marta Arriagada Navarrete	Independiente	Apicultor			Barriales
94	Norberto Ravanal Medel	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
95	Orlando Menares González	Independiente	Apicultor			Curanipe
96	Pedro Ruben Henriquez Diaz	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
97	Pedro Rubén Vega Pérez	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
98	Ricardo Pereira Vásquez	Independiente	Apicultor			Name
99	Rigoberto Mejías Iturra	Independiente	Apicultor			Chanco
100	Roberto Ruiz-Tagle Guerra	Independiente	Apicultor			Quilicura
101	Rodrigo Torres Valdebenito	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
102	Sergio Mauricio Rebolledo Espinoza	Independiente	Apicultor			Cauquenes
103	Sergio Rebolledo Espinosa	Independiente	Apicultor			Cauquenes
104	Silvia Ulloa Ulloa	Independiente	Apicultor			Coronel de Maule
105	Verónica Salazar Hernández	Independiente	Apicultor			Las Máquinas

3. Programa de actividades de la consultoría

Fecha (día/mes/año)	Actividad	Lugar de realización de la actividad	Descripción de la actividad realizada
19/01/2015	Charla teórica	Centro de Eventos Bancen	Se analizaran y explicaran aspectos básicos de la nutrición de las abejas. Requerimientos nutricionales de las abejas. La Sanidad de la colmena y su relación con el Estado nutricional y sistema inmune. Relación entre el estado nutricional y la predisposición a contraer enfermedades
20/01/2015	Taller Practico	Apiario	Se evaluó el estado nutricional de las colmenas en campo y se aplicaron los conceptos teóricos aprendidos el primer día. Tales como detección de síntomas relacionados con la carencia nutricional. Tamaño de la abeja. Relación cría nodriza. Evaluación de la jalea real en obreras, cantidad y calidad. Estado de la cría operculada.
20/01/2015	Taller Practico	Centro de Eventos Bancen	A su vez se realizó Manufactura de suplementos nutricionales. Se aplicaron fórmula básica de productos espolvoreados y tortas. Precauciones. Elaboración. Almacenado. Cantidades a administrar. Además se entregó Pautas para la confección de un Plan nutricional (modalidad taller). Se realizó un Análisis grupal de la situación nutricional anual. Confección de la curva nectarífera. Detección de puntos críticos. Elaboración de una estrategia nutricional.
21/01/2015	Seminario	Centro de Eventos Lircay	Se trataron aspectos básicos de la nutrición de las abejas. Anatomia del tubo digestivo. Digestión y

			absorción de nutrientes. Calidad nutricional del polen (proteínas, vitaminas, lípidos, minerales). Características del pan de abejas. Requerimientos nutricionales de las abejas: Requerimientos de la colonia, azúcares, proteínas, lípidos y minerales. Rol de las proteínas según actividad de la colonia y a lo largo del ciclo anual. Proteínas de reserva, la vitelogenina. Carencia nutricional, síntomas, efectos a corto y largo plazo. Sanidad y nutrición: Estado nutricional y sistema inmune. Relación entre el estado nutricional y la predisposición a contraer enfermedades Asistencia proteica: en cuanto a las características de los complementos nutricionales comerciales y artesanales, formas de uso, riesgos involucrados. Selección del compuesto según situación de la colonia.

3.1 Indicar si hubo cambios respecto al programa original

No se realizaron cambios

4. Indicar el problema y/o oportunidad planteado inicialmente en la propuesta

En la última década la apicultura en el mundo se ha visto en serias dificultades por la alta mortandad, fenómeno denominada "Colapso de las Colmenas". Las causas serian multifactoriales, contaminación con agroquímicos, nuevas patologías, pérdidas de inmunología del insecto, malos manejos, problemas nutricionales asociados a malas prácticas del apicultor y a los monocultivos.

La mesa Regional Apícola en conjunto con la empresa postulante pretende transformar esta problemática en una oportunidad de aprendizaje, mejora y profesionalización de la actividad. Para esto se trabajara el tema de nutrición apícola, dado la carencia de especialistas y de conocimiento técnico del tema en el entorno nacional. Se contratara un especialista con la

finalidad que los productores transiten desde la alimentación hacia la nutrición apícola. Lo que redundara en menor mortandad y mayor productividad del insecto.

5. Indicar el objetivo de la consultoría de innovación

1.-Entregar conocimiento de los fundamentos de la nutrición apícola.

2.-Diagnosticar estado nutricional de las colmenas a través de evaluación de campo y análisis de laboratorio.

3.-Conocer metodologías de preparación de alimentos suplementarios que cumplan con los requerimientos nutricionales de las colmenas.

4.- Transferir al productor apícola herramientas referentes a la detección y corrección de desórdenes nutricionales en sus colonias

5.-Transferir a través de un seminarios los lineamientos generales de un Plan Anual de Nutrición Apícola.

6. Describa clara y detalladamente cuál fue la contribución de la consultoría en la implementación de la solución innovadora

La consultoría aporto información relevante para el manejo apícola de las empresas participantes. Posicionando a la nutrición, como elemento clave en el desarrollo apícola, junto a la sanidad, genética y manejo. Se destaca los siguientes aportes:

1. La incorporación de conocimiento científico-practico de los requerimientos de carbohidratos, proteínas y minerales, en los distintos estadios de la abeja, en combinación con las necesidades productivas de la empresa.
2. El comprender la dinámica de las proteínas en la colonia en relación a la calidad de la jalea real, contenido de vitolegenina, porcentaje de proteína cruda en polen, relación entre los aminoácidos esenciales, importancia de los fago estimulantes. Todos conceptos desconocidos por los productores y que hoy gracias a la consultoría aportan en el diagnóstico y tomo de decisiones.
3. Identificación en campo de colonias con déficit nutricional, a través de comportamiento en piquera, patrón de postura, reservas y calidad de polen, relación del tamaño del ala / abdomen en nodriza, extracción de intestinos, disección de cuerpos grasos.
4. Confección de curvas de floración para las zonas donde se emplazan las colmenas. Lo que se traduce en el conocimiento de las especies, abundancia en la zona, época de floración, aporte de polen y néctar.
5. Desarrollo de en plan nutricional para las colonias en función de las curvas de floración y objetivos de producción de la empresa. Para entregar una eficiente asistencia energética y proteica a las abejas.
6. Elaboración de suplementos proteicos y energéticos. Se enseñó en forma práctica la elaboración de alimento proteico (tortas) de acuerdo recetas, que aportan los elementos necesarios para el desarrollo de las abejas en sus distintos estados de desarrollo. Como así también, las mejores formas y combinaciones para suministrar los sustitutos energéticos.

7. Indique posibles ideas de proyectos de innovación que surgieron de la realización de la consultoría

1.- Clasificación de pólenes de especies melíferas Chilenas de acuerdo a porcentaje de proteína cruda y su aporte a la nutrición apícola.

2.- Implementación de un programa de nutrición apícola, de acuerdo a objetivos de producción.

3.- Construcción de curvas de floración, para las zonas geográficas y microclimas de la Región del Maule.

8. Resultados obtenidos	
Resultados esperados inicialmente	**Resultados alcanzados**
Conocimiento de los fundamentos de la nutrición apícola.	Beneficiarios de la consultoría en conocimiento de la base conceptual que sustenta la nutrición apícola. A la que se dio un enfoque práctico y aplicable al manejo de sus apiarios.
Aprendizaje de metodología para diagnosticar el estado nutricional de las colmenas.	En Actividad teórico- práctica, se aprendió a evaluar la colonia en: abejas de piquera, patrón de postura, cantidad y diversidad de pólenes, relación ala/abdomen en nodriza, extracción de intestinos, disección de cuerpos grasos. Todos como elementos decidores del estado nutricional de las colmenas y sus principales carencias.
Conocimiento de metodologías para preparación de alimento suplementario.	Elaboración paso a paso de sustitutos proteicos y energéticos, de acuerdo a recetas que incorporan los elementos fundamentales para una correcta nutrición en los distintos estados de desarrollo de las abejas y de acuerdo a objetivos productivos.
Detección y corrección de desordenes nutricionales.	Conocimiento de problemáticas y sintomatologías asociadas a la nutrición, que se relacionan con sanidad, manejo y genética. Las que se abordan multifactorialmente, para su corrección.
Confección de Plan anual de nutrición apícola.	Se transfirió el conocimiento para elaborar curvas anuales de floración, las que se relacionan con el programa de trabajo del productor. De la fusión de ambas, se elabora el plan anual de nutrición apícola.

9. Indique cualquier inconveniente que se haya presentado en el marco de la realización de la consultoría de innovación
La actividad se desarrolló de acuerdo a lo planificado, sin haber inconvenientes mayores en su ejecución.

ANEXOS

1) Anexo 1: Informe técnico del consultor

INFORME DE ACTIVIDAD

"Nutrición un Aporte Innovador al Manejo apícola"

A continuación se procede a informar las actividades desarrolladas para la empresa de Asesorías y Servicios TROFAR Ltda realizadas por quien suscribe, Dr. Edgardo Gabriel Sarlo entre los días 19 al 22 de Enero de 2015 en la ciudad de Talca, Región del Maule y con el objetivo primordial de *"Contribuir a la incorporación de tecnologías en el manejo nutricional de las colmenas, disminuir la mortandad y aumentar la producción de pequeños y medianos productores de la Región del Maule"*.

Para el logro de este objetivo se realizaron las actividades que se detallan, siempre dentro de un ambiente de alta camaradería e intercambio de opiniones:

1. **Día 19-enero 2015.**
   Durante la mañana y tarde.

Objetivo: *Entregar conocimiento de los fundamentos de la nutrición apícola.*

Resultado: *Objetivo logrado. Todos los asistentes fueron capacitados de forma teórica en los fundamentos de la nutrición apícola, requerimientos nutricionales (energéticos y proteicos) de las abejas, evaluación de los valores proteicos de los pólenes de la región, sintomatología característica e identificación de los desórdenes nutricionales, características y formas de uso de los distintos suplementos nutricionales tanto comerciales como artesanales, identificación y corrección de puntos críticos en el manejo nutricional realizado por los productores y metodología de elaboración de planes nutricionales.*

La actividad se realizó en forma oral con presentación Power Point y pizarra junto con la entrega de material gráfico.

2. **20 Enero 2015.**
   Durante la Mañana.

Objetivo: *Diagnosticar estado nutricional de las colmenas a través de evaluación de campo*

Resultado: *Objetivo logrado. Todos los asistentes reconocieron en forma práctica en campo los conceptos teóricos aprendidos en el diagnóstico del estado nutricional de las colonias de abejas y se discutieron en forma grupal los lineamentos para la corrección de las situaciones observadas.*

Durante la tarde.

Objetivo: *Conocer metodologías de preparación de alimentos suplementarios que cumplan con los requerimientos nutricionales de las colmenas.*

Resultado: *Objetivo logrado. Todos los integrantes pusieron en práctica la manufactura de un formulado nutricional en cuanto a su composición, preparación, forma de administración y almacenamiento del mismo.*

La totalidad de los integrantes pudieron también disponer de los preparados para la evaluación particular en sus colonias de abejas.

Ambas actividades se realizaron en forma oral y práctica junto con la entrega de material gráfico.

3. **21 Enero 2015.**
   Durante la mañana.

Objetivo: *Transferir a través de un seminario los lineamientos generales de un Plan Anual de Nutrición Apícola.*

Resultado: *Objetivo logrado. Todos los asistentes fueron capacitados en forma detallada acerca de los lineamientos básicos a tener presentes en la construcción de un Plan Anual de Nutrición Apícola en referencia a construcción de curvas florales, identificación de puntos críticos en la curva, elección de los distintos suplementos a utilizar en cada caso y evaluación de los tratamientos a realizar así como en la corrección de la misma dependiendo de la situación climática y productiva.*

La actividad se realizó en forma oral con presentación Power Point y pizarra junto con la entrega de material gráfico.

Conclusión final.

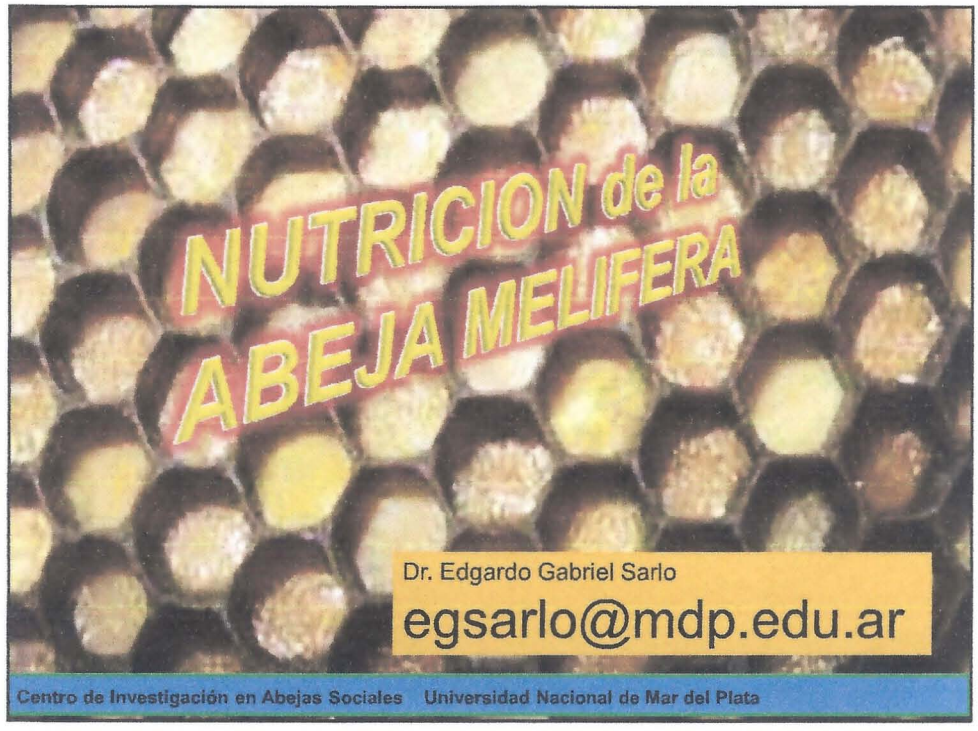
Actividad sumamente productiva que ha logrado conjugar el satisfacer las necesidades inmediatas de los integrantes, un incremento en su nivel tecnológico, un avance en las técnicas de manejo y, por sobre todo, un gran progreso en el desarrollo productivo y personal de los pequeños y medianos productores que conforman la agricultura familiar campesina de la Región del Maule

Edgardo Gabriel Sarlo

Dr. en Ciencias Biológicas

Consultor Internacional Apícola

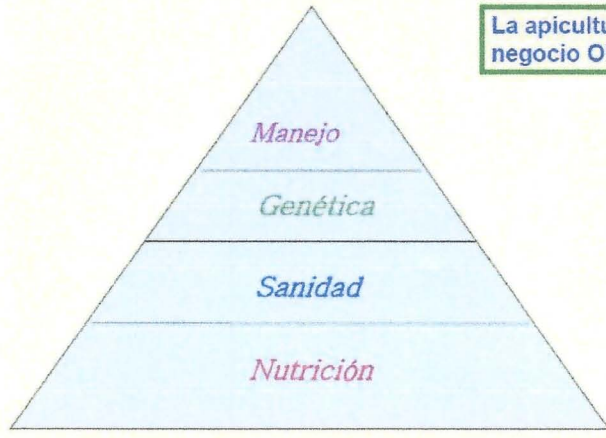
2) Anexo 2: Material audiovisual recopilado en la consultoría de innovación.


NUTRICION de la
ABEJA MELIFERA
Dr. Edgardo Gabriel Sarlo
egsarlo@mdp.edu.ar
Centro de Investigación en Abejas Sociales Universidad Nacional de Mar del Plata

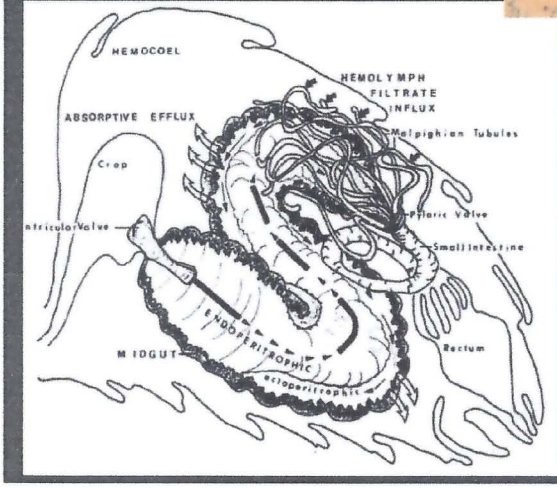
¿COMO LOGRAN ESTE DESARROLLO LAS COLONIAS?
CON SOLO UNA REINA JOVEN ES IMPOSIBLE

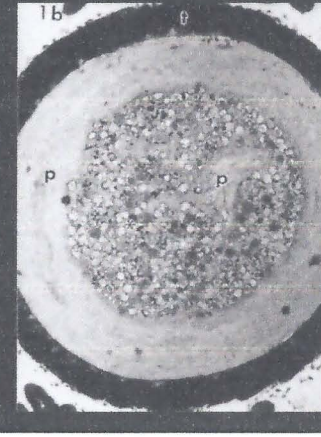
Pilares básicos en Producción Animal

La apicultura es un negocio OPERACIONAL



EL PROCESO DE DIGESTION





DINAMICA DE LAS PROTEINAS EN LA COLONIA
JALEA REAL
JALEA REAL
JALEA REAL
HEXAMERINAS

FACTORES DE CALIDAD NUTRITIVA DEL POLEN
1. CONTENIDO DE PROTEINA CRUDA (CP)
2. RELACION EXISTENTE ENTRE LOS AMINOÁCIDOS ESENCIALES (aa/aa)
3. PRESENCIA DE FAGOESTIMULANTES
02/04/2013

- ✓PAINE
- ✓QUILLACO
- ✓CURACAVI
- ✓TALCA

CUADRO 1

PROTEÍNA CRUDA PRESENTE EN EL POLEN CORBICULAR Y SU RELACIÓN CON LA INTENSIDAD DE USO QUE *APIS MELLIFERA* HACE DE LOS VEGETALES

Crude protein content of corbicular pollen and it's relationship with the intensity of plant use by apis mellifera

Especie	% Proteína cruda en polen corbicular	% Máximo de utilización en el año
Prunus amygdalus Batsch.	30,33	64,00
Brassica rapa L.	25,69	98,78
Gevuina avellana Mol.	24,83	36,66
Acacia caven (Mol.) Mol.	23,73	0,30
Lithrea caustica (Mol.) H. et Al.	21,34	95,50
Hypochoeris radicata L.	16,63	68,66
Schizanthus pinnatus R. et P.	16,54	9,10
Cryptocarya alba Mol.	16,22	20,00
Colliguaja odorifera Mol.	16,20	90,70
Lathyrus berterianus D.	15,44	12,30
Geranium core-core Steud.	14,95	57,60
Raphanus sativus L.	13,74	13,00
Erodium malacoides (L.) DC.	13,55	20,40
Schinus latifolius (Gill. ex Lind.) Engler	12,13	62,00
Pinus radiata D.	4,89	8,00

33%

> 20%

< 20%

RELACIÓN ENTRE LA SELECTIVIDAD DE LA ABEJA MELÍFERA (*APIS MELLIFERA*) Y EL CONTENIDO DE PROTEÍNA CRUDA DEL GRANO DE POLEN. DIAGNÓSTICO EN LA FLORA NATIVA DE CHILE

DENISE ROUGIER, BARBARA TIMMERMANN[1], EDUARDO FUENTES, LESLIE YATES, FERNANDO BAS[2] Y GLORIA MONTENEGRO

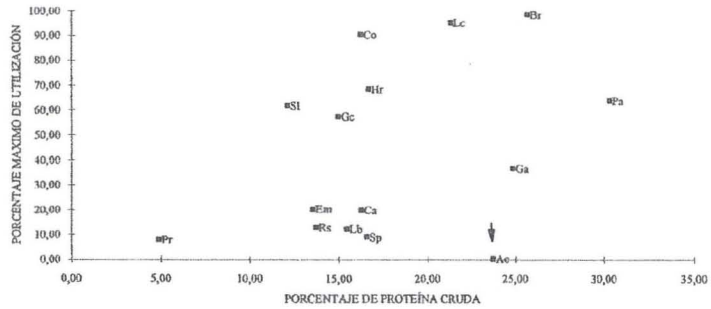


FIGURA 1
RELACIÓN ENTRE LA SELECTIVIDAD DE *Apis mellifera* Y EL CONTENIDO DE PROTEÍNA CRUDA DEL POLEN CORBICULAR[1].
Relationship between selectivity of apis mellifera and crude protein content of the corbicular pollen

RELACIÓN ENTRE LA SELECTIVIDAD DE LA ABEJA MELÍFERA (*APIS MELLIFERA*) Y EL CONTENIDO DE PROTEÍNA CRUDA DEL GRANO DE POLEN. DIAGNÓSTICO EN LA FLORA NATIVA DE CHILE

DENISE ROUGIER, BARBARA TIMMERMANN[1], EDUARDO FUENTES, LESLIE YATES, FERNANDO BAS[2] Y GLORIA MONTENEGRO

DETERMINACIÓN PORCENTUAL Y ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE PÓLENES CORBICULARES COLECTADOS POR LAS ABEJAS (*Apis mellifera*) EN UN APIARIO COMERCIAL, COMUNA DE NUEVA IMPERIAL, REGION DE LA ARAUCANÍA

Dra. Ximena Araneda Duran, Ing. Agr. Carolina Kiessling, Mg. Isabel Martínez y Dr. Marcelo Toneatti. Escuela de Agronomía, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco. Rudecindo Ortega 02950. Temuco.

Cuadro 2. Separación porcentual de 500 g de polen, representado según su tonalidad.

Color	Participación (%)	Total (g)
Amarillo oscuro	32,80 a	163,60
Amarillo claro	30,40 a	151,81
Naranjo oscuro	11,87 b	59,22
Naranjo claro	10,09 b	50,36
Café	7,56 c	37,71
Verde	4,50 d	22,49

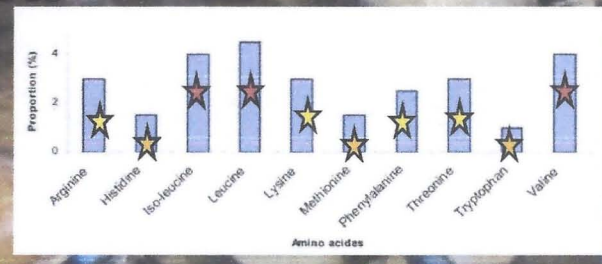
Letras distintas indican diferencias significativas según análisis estadístico de Tuckey ($p < 0,05$).

Cuadro 4. Porcentaje de proteína en polen apícola.

Color	Proteína (%)
Naranjo oscuro	36,83 a
Naranjo claro	22,89 d
Amarillo oscuro	30,63 bc
Amarillo claro	30,96 bc
Verdes	29,11 c
Café	32,55 b

CANTIDAD NO ES CALIDAD

% DE AMINOACIDOS



OBTENCION DE AA

- 30% DIFICIL
- 40% MODERADO
- 30% FACIL

Pueden aportar a las exigencias:
Tirosina → fenilalanina.
Cistina → metionina.
Carnosina → histidina.

CARENCIA DE UN AMINOACIDO

PROTEINA DEL POLLO

DIGESTION

SINTESIS

VITELOGENINA

¿?

EL POLEN ALMACENADO O

PAN DE ABEJAS

DIFIERE NOTORIAMENTE DEL PRESENTE EN LAS FLORES DEBIDO AL PROCESO DE FERMENTACIÓN ANAERÓBICA POR MICROORGANISMOS Y ENZIMAS

Bacterias productoras de acido láctico en el buche de miel de la abeja de los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* son involucrados en el proceso de fermentación del pan de la abeja

Las obreras comienzan a almacenar reservas en el cuerpo graso durante los primeros días de la edad adulta.

En este tiempo se inicia también la síntesis de vitelogenina, que además de producirse gracias al alimento que ingiere la abeja, se va liberando en la hemolinfa donde comenzará a ser la proteína más abundante.

VITELOGENINA

La vitelogenina es una de las mas abundantes lipoproteínas VHDLs (Very High Density Lipoprotein; Otis y col. 2004) y cuyo título regula la vida de la abeja.

Si se inhibe la expresión de vitelogenina en obreras jóvenes, éstas empiezan con las tareas de pecoreo (recolección de néctar y polen) a edades más tempranas de lo normal, recolectan más néctar que polen y también mueren antes.

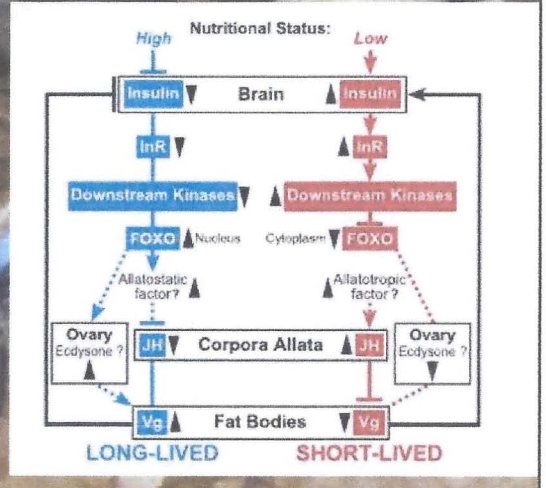
ROL DE LAS PROTEINAS EN LA ACTIVIDAD DE LAS ABEJAS

RELACION NODRIZA- PECOREADORA

HJ

VITELOGENINA

TIEMPO EN NODRIZA



Miguel Corona y col., Vitellogenin, juvenile hormone, insulin signaling,and queen honey bee longevity, Proc. Natl. Acad. USA 104(17) (2007)

ROL DE LAS PROTEINAS PREVIO A LA INVERNADA

CONSTRUCCIÓN DE RESERVAS CORPORALES

Según, F. Ruttner, las abejas más longevas en su fase de larva son alimentadas un día más con polen, si se comparaba con las larvas que serían las abejas de verano. Otros autores afirman que la abeja de invierno consume jalea real medio día más que la abeja de verano.

PROLONGACION DEL TIEMPO DE VIDA

MENOS DEL 40% DE PC. 20-26 DIAS

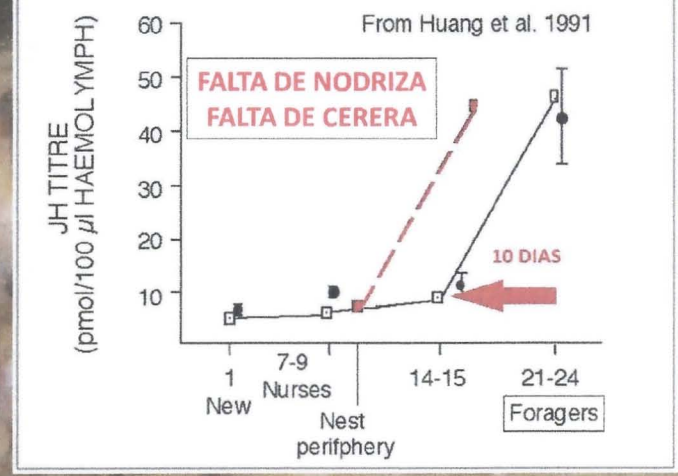
MAS DEL 40% DE PC. 46-50 DIAS

Cantidad y Calidad de abejas en la primavera	→	Cantidad de cría a ser alimentada	→	Población de abejas luego del 1° ciclo de cría	→	Población de abejas al inicio de la cosecha

BALANCE POBLACIONAL

HORMONAL REGULATION OF BEHAVIOURAL DEVELOPMENT IN THE HONEY BEE IS BASED ON CHANGES IN THE RATE OF JUVENILE HORMONE BIOSYNTHESIS

TITULO DE VITELOGENINA



DEMANDA NUTRITIVA DE LA CRIA

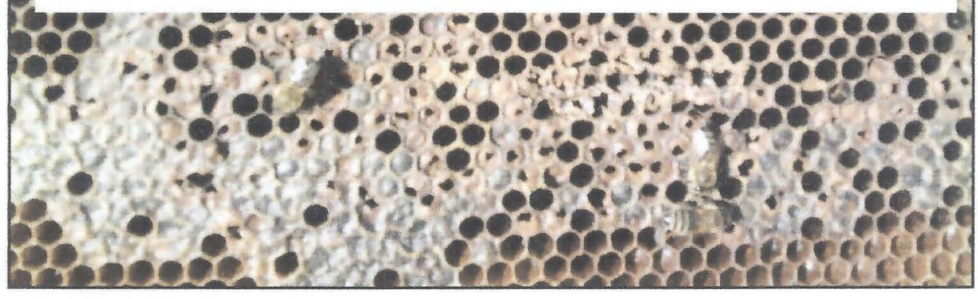
En las primeras fases de desarrollo de la cría las futuras abejas son alimentadas unas **13 veces/hora**, incrementándose progresivamente esta frecuencia hasta alcanzar los **16 suministros de alimento en una hora.**

Si hacemos las cuentas, aproximadamente **en los 3 primeros días de vida** de una larva esta es alimentada unas **1.600 veces**.

DESATENCION DE LA CRIA

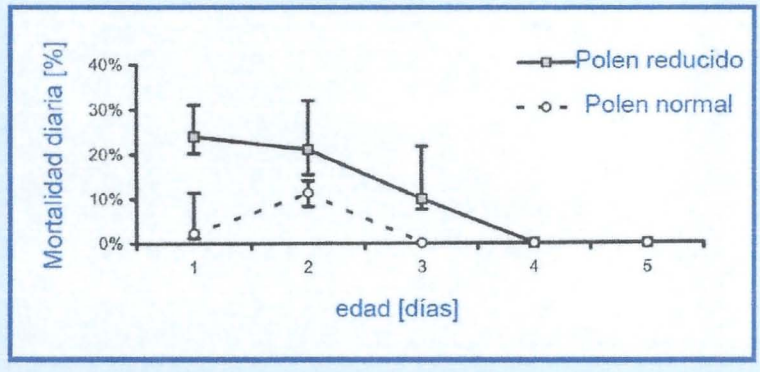
Schmickl y Crailsheim (2002), Schmickl et al.(2003) demostraron que el descuido de larvas en escasez de polen estaba fuertemente relacionado con la proporción de colonia y la relación suministro/ demanda de polen.

Cuando el polen era escaso, los esfuerzos de atención cambiaron gradualmente de las larvas jóvenes y enfocados a las larvas más viejas, que ya estaban cerca de opercular.



4. Costos y calidad: Canibalismo

Reducción de polen

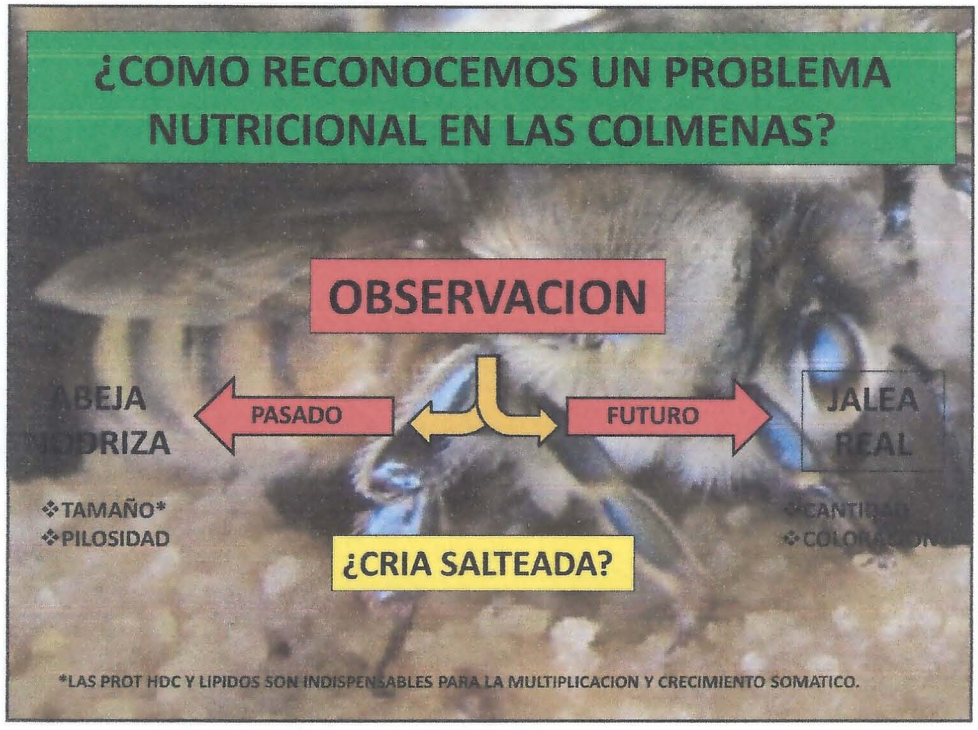


Schmickl & Crailsheim 2001

DISPONIBILIDAD DE ZANGANOS

ESTADOS DE ZÁNGANOS EN LA COLMENA	CONCLUSIONES SOBRE EL POLEN EN LA COLMENA
Adultos - Pupas - Larvas - Huevos	Polen Abundante
Adultos - Pupas - Huevos	Escasez de polen durante las últimas 48 horas
Solo Adultos	Escasez de polen durante al menos 7 días
Ausencia total de zánganos	Severa escasez de polen durante 2 a 4 semanas

(Taber 1987)


¿COMO RECONOCEMOS UN PROBLEMA NUTRICIONAL EN LAS COLMENAS?
OBSERVACION
ABEJA NODRIZA
PASADO
FUTURO
JALEA REAL
❖TAMAÑO*
❖PILOSIDAD
❖CANTIDAD
¿CRIA SALTEADA?
*LAS PROT HDC Y LIPIDOS SON INDISPENSABLES PARA LA MULTIPLICACION Y CRECIMIENTO SOMATICO.

¿COMO RESPONDER EFICIENTEMENTE A LA CARENCIA DE NUTRIENTES DE NUESTRAS COLONIAS?

NUTRICION ESTRATEGICA

DESNUTRICION PRIMARIA:

CARENCIA DE SUSTANCIAS NUTRITIVAS

DESNUTRICION SECUNDARIA:

PRESENCIA DE SUSTANCIAS NUTRITIVAS

- INCREMENTO DE LOS REQUERIMIERNTOS PROTEICOS
- INCREMENTO DE LOS REQUERIMIENTOS ENERGETICOS
- INTERFIEREN CON LA INGESTION
- INTERFIEREN CON LA DIGESTION O ASIMILACION
- DIFICULTAN LA UTILIZACION
- AUMENTAN LA EXCRESION

ASISTENCIA NUTRICIONAL

ENERGETICA

+

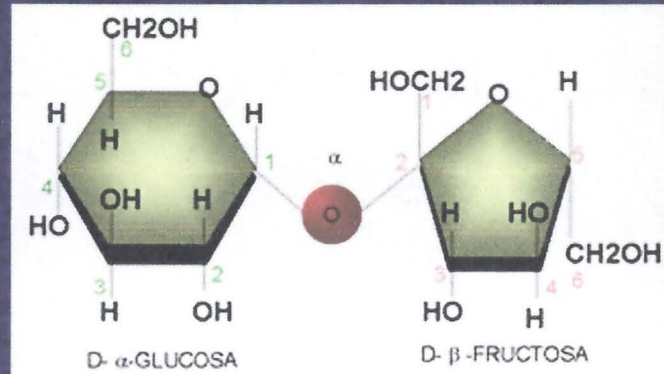
PROTEICA

SUPLEMENTARIA — ESTIMULANTE

ASISTENCIA ENERGETICA

- ✓ MIEL
- ✓ AZUCAR DE CAÑA
- ✓ JAF 55%

AZUCAR



SACAROSA

JARABES DE CAÑA DE AZUCAR

2:1 (66%) Y 1:1 (50%)

MENOS DEL 30% LA ABEJA NO LO LEVANTA

LA CANTIDAD DE JARABE A ENTREGAR DEPENDE DE LA CANTIDAD DE MIEL QUE POSEE LA COLONIA

1 CUADRO DE RESERVA = 2 L DE JARABE 2:1 = 2,6 KG

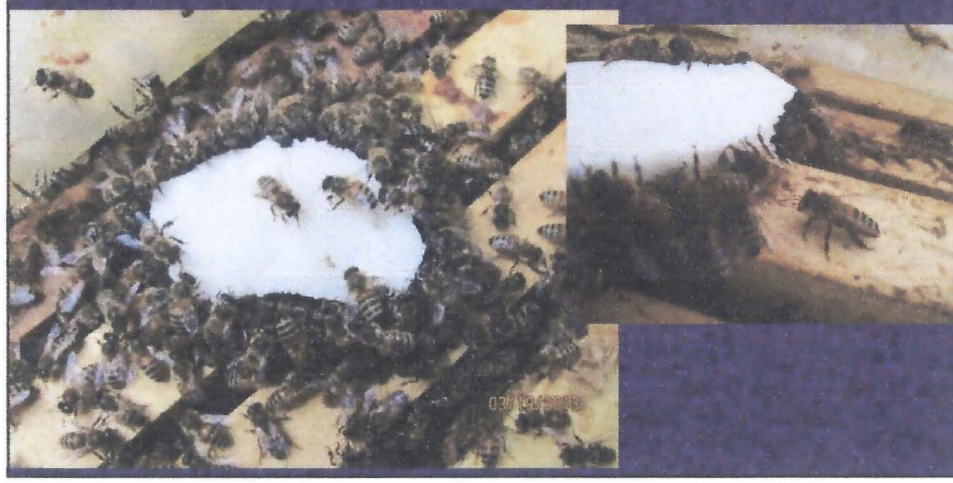
POR LO TANTO:

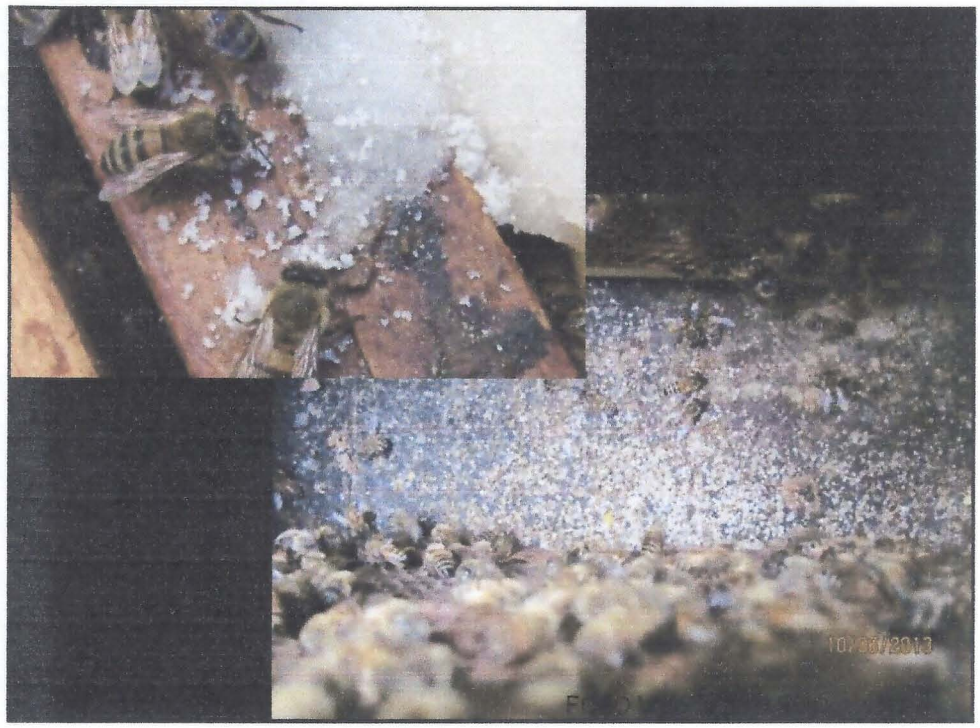
POR C/ CUADRO A LLENAR SE NECESITAN 1,75 KG DE AZÚCAR

6 A 8 MARCOS DE RESERVA PARA LA INVERNADA Y ARRANQUE PRIMAVERAL

TORTA DE AZUCAR FLOR

6 KG AZUCAR + 1,2 LT FRUCTOSA = 8,250 KG DE TORTA





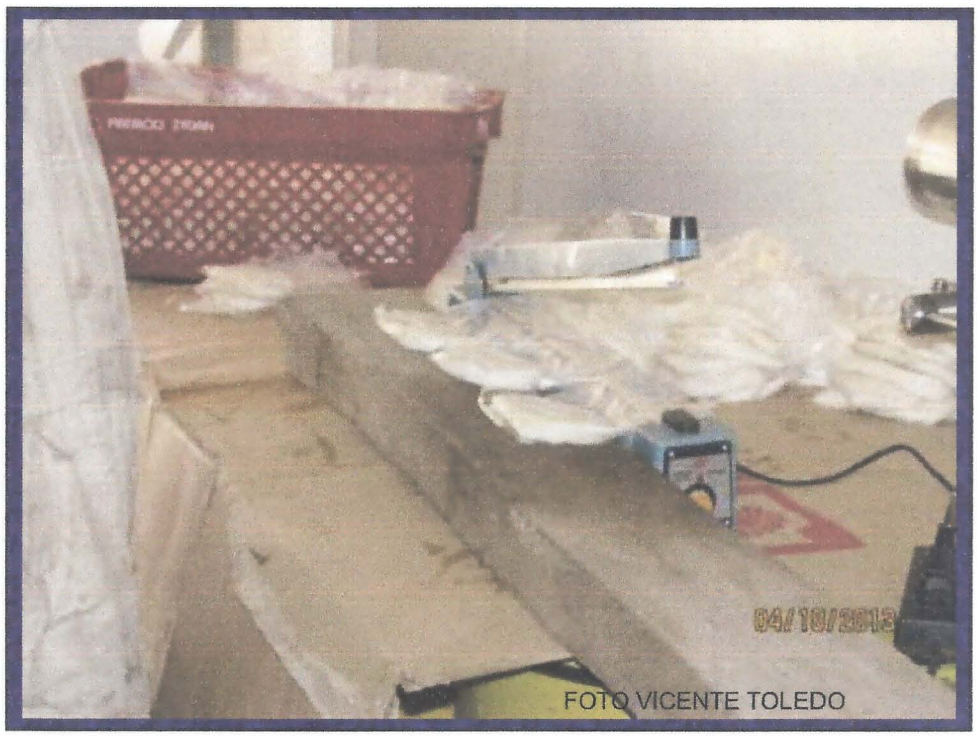


FOTO VICENTE TOLEDO

JARABES DE ALTA FRUCTOSA

Se obtienen a partir de la hidrólisis del almidón de maíz y poseen, de acuerdo al proceso de elaboración empleado, una composición química variable.

J.M.A.F 42 y el J.M.A.F. 55. Ambos jarabes tienen un contenido variable de agua que puede ir desde un 19% hasta aproximadamente un 29%.

La composición de sólidos del J.M.A.F. 55, por su parte, contiene un 55% de fructosa, un 41 % de glucosa y un 4 % de otros azúcares.

Ventajas del JAF vs AZUCAR

Es un **monosacárido** y esto lo hace mas digestible que el azúcar que es un polisacárido

Menos mano de obra, no hay que prepararlo.

No fermenta, es estable químicamente.

Provoca menos pillaje, las abejas no lo detectan fácilmente.

Es limpio, no contiene contaminantes (consumo humano).

Almacenamiento y uso de la energía:

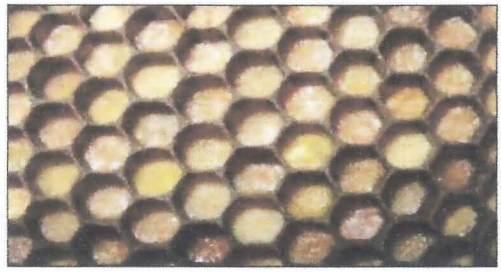
Jarabes "de"	% azúcares asimilables (glucosa+fructosa+ sacarosa)	% azúcares poco o no asimilables (maltosas, polisacáridos almidones, azúcares "superiores")	% agua	PVP €/Kg medias-grandes
de "glucosa"	40%	40%	20%	0,50
de "fructosa"	60%	20%	20%	0,60
azúcar "blanquilla" (sacarosa)	100%	---	---	0,95

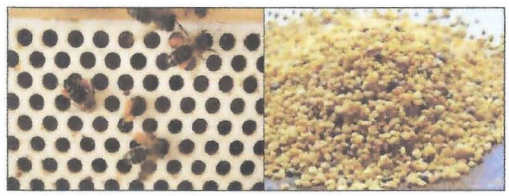
POLEN

APICULTURE AND SOCIAL INSECTS

Quantification of Hemolymph Proteins as a Fast Method for Testing Protein Diets for Honey Bees (Hymenoptera: Apidae)

TÂNIA M. CREMONEZ,[1] DAVID DE JONG,[2] AND MÁRCIA M. G. BITONDI[1]





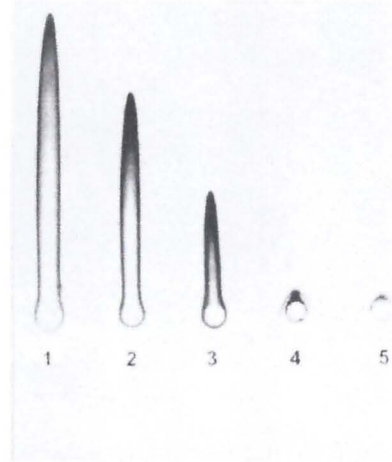


Fig. 1. Vitellogenin peaks obtained by immunoelectrophoresis of hemolymph of 6-d-old *A. mellifera* workers fed from birth on different diets: 1, bee bread; 2, soybean/yeast; 3, pollen; 4, corn meal; and 5, sucrose.

TORTAS

VENTAJAS:

- Son efectivas
- Se ofrecen a demanda
- No poseen limitaciones de uso
- Permiten la manufactura artesanal
- Económicas

DESVENTAJAS:

- Requieren de digestión
- Hay pérdida económica si no se comprende su función

TO VICENTE TOLEDO

LEVADURA DE CERVEZA :

Importancia Vital debe ser SECADA EN SPRAY, INACTIVADA y DESAMARGADA

Vitaminas mg/Kg

B1 10,60
B2 25,00
B6 15,00
B12 0,02
Ácido Fólico < 0,05
Biotina (H) 2,00
Colina 600,00

Aminoácidos: g/100gr producto

Ácido Aspártico 4,5
Ácido Glutámico 6,0
Alanina 3,1
Arginina 2,5
Cistina 0,5
Fenilalanina 2,0
Glicina 2,0
Histidina 1,0
Isoleucina 2,0
Leucina 3,5
Lisina 3,5
Metionina 0,7
Prolina 1,5
Serina 2,5
Tirosina 1,0
Treonina 2,5
Triptofano 0,5
Valina 2,0

Análisis garantizado: (TCO)

Proteína cruda	mínimo	43,00 %
E.Metabolizable	mínimo	3.000 Kcal/kg
Extracto etéreo	mínimo	1,70 %
Fibra cruda	máximo	3,00 %

Proteína de Soya:
Importancia Vital debe ser MICRONIZADA e INACTIVADOS SUS FACTORES ANTINUTRICIONALES

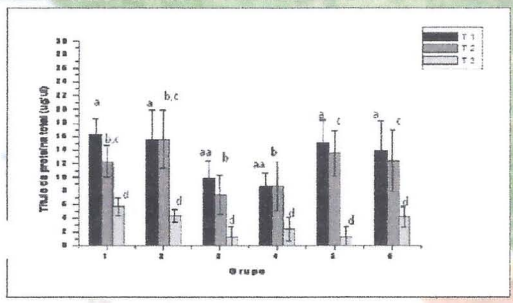
Análisis Garantizado (BMS)

Proteína cruda	mínimo	39,00%
Grasas	mínimo	22,00%
Cenizas	máximo	4,80%
Humedad	máximo	6,00%
Fibra Cruda	máximo	2,80%
Color		beige claro
Sabor		neutral
Sodio		0.004%
Potasio		2.1%
Magnesio		0.22%
H. Carbono solubles	3.1%	
Energía Metabolizable	3250 Kcal/Kg	

Contenido Aminoácidos (grs/100 grs de proteína):

Arginina	*6.90*
Cistina	1.70
Triptofano	*1.31*
Histidina	*2.26*
Tirosina	3.04
Leucina	*7.37*
Ac. Glutámico	18.72
Glicina	4.14
Prolina	4.98
Metionina	*1.29*
Serina	4.68
Lisina	*6.03*
Fenilalanina	*4.72*
Treonina	*3.77*
Valina	*5.00*
Acido Aspártico	11.25
Alanina	4.19
Isoleucina	*5.12*

HIDROLIZADOS AMINO-VITAMINICOS



VENTAJAS:

- Son efectivos
- Fácil administración
- No requieren digestión
- Pueden ser administrados en soporte líquido o sólido

DESVENTAJAS:

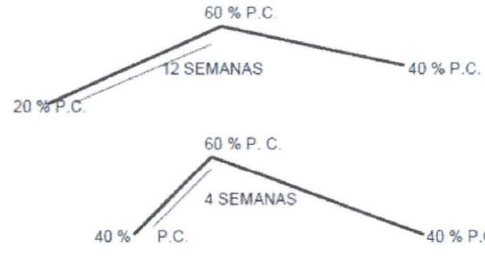
- Se administran con jarabe
- Se deben dosificar según la situación de las colmenas
- No se ofrecen a demanda
- Solo productos comerciales

Effect of supplemental feeding at various pH on the levels of Vitellogenin expression and proteins in fat bodies of *Apis mellifera*. Sarlo, E.¹; Quintana, S.²; Medici, S.¹·²·³; Eguaras, M.¹·²

¿CUANTO TIEMPO ANTES ADMINISTRAMOS PROTEINAS?

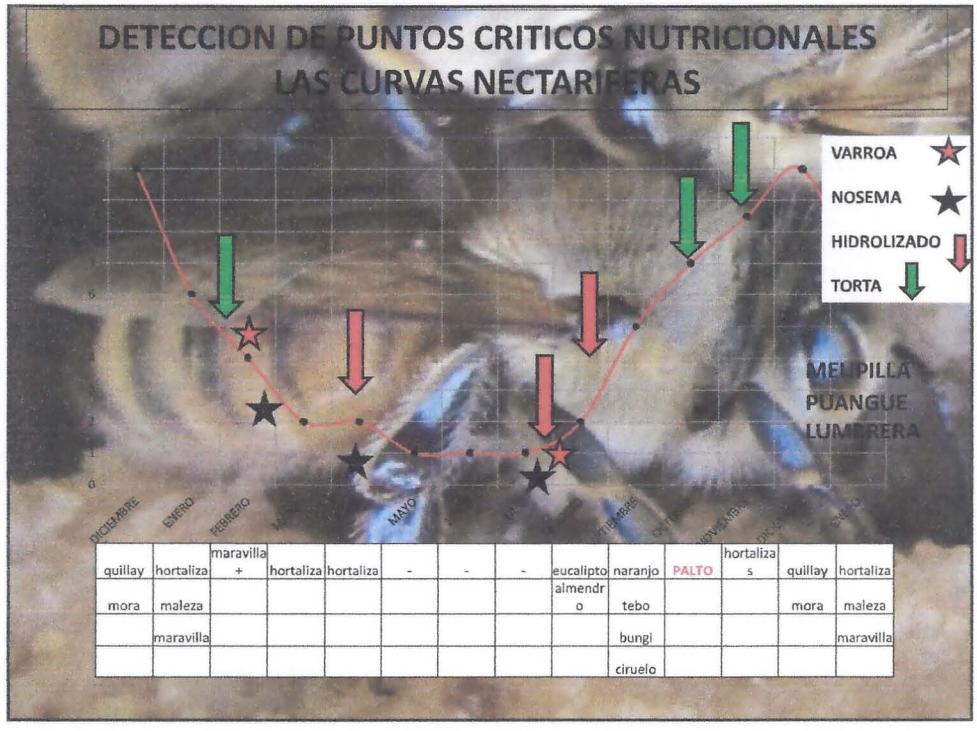
PLANIFICACION DE LA NUTRICION ESTRATEGICA

TIEMPO NECESARIO PARA AUMENTAR LA PROTEÍNA CORPORAL.

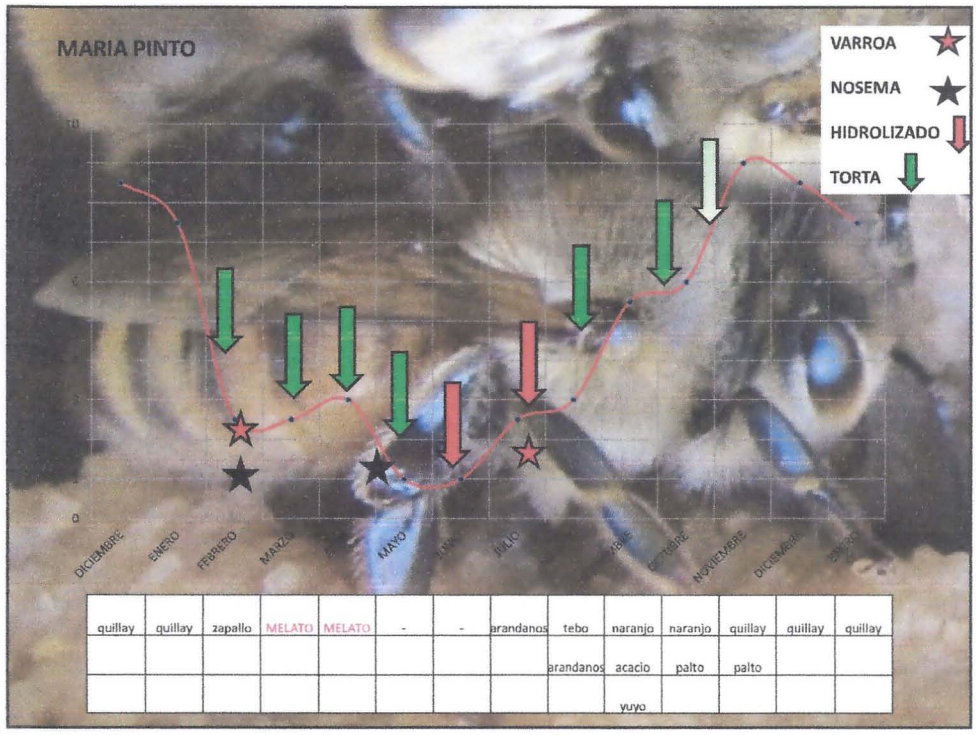


Fuente : Nutrition for Long Life Bees, Kleinschmidt G., Apiculture Workshop Papers 1983.

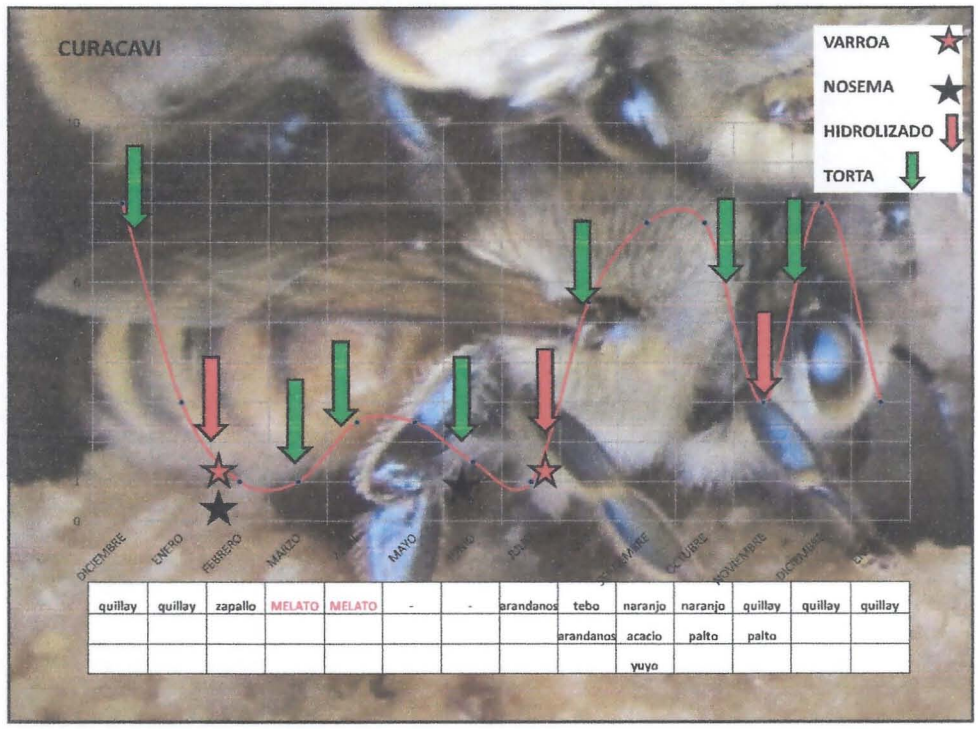
Las abejas pueden tener un alto contenido de proteína cruda superior al 60%, momento en el que son fuertes, longevas y con la posibilidad de recolectar gran cantidad de miel. Kleinschmidt 1988.



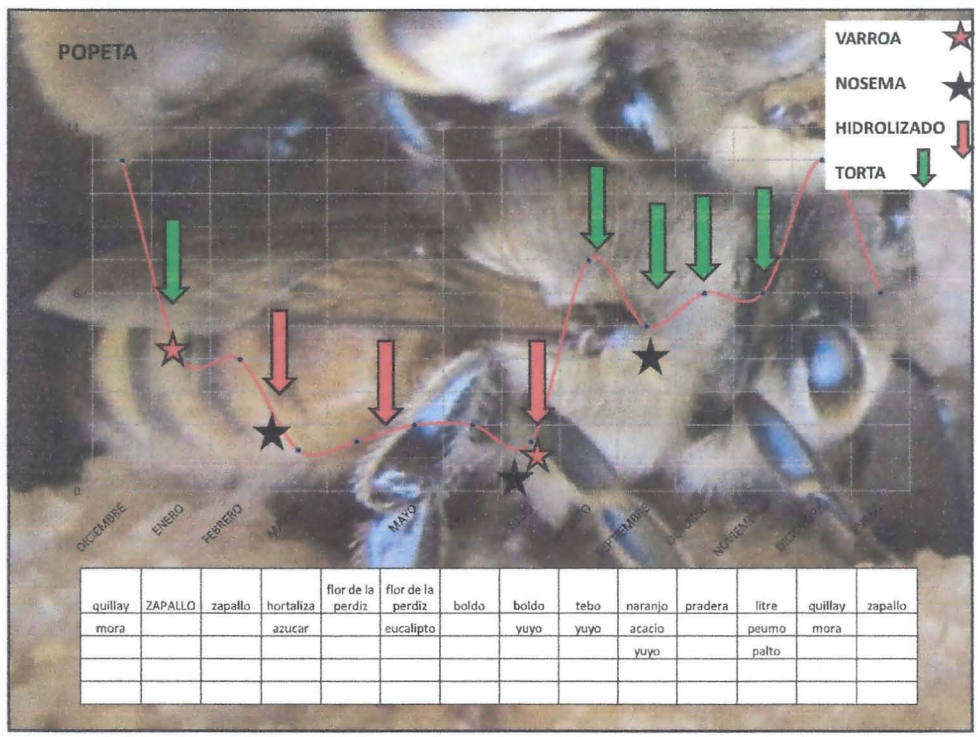
quillay	hortaliza	maravilla +	hortaliza	hortaliza	-	-	-	eucalipto	naranjo	PALTO	hortaliza s	quillay	hortaliza
mora	maleza							almendro	tebo			mora	maleza
	maravilla								bungi				maravilla
									ciruelo				



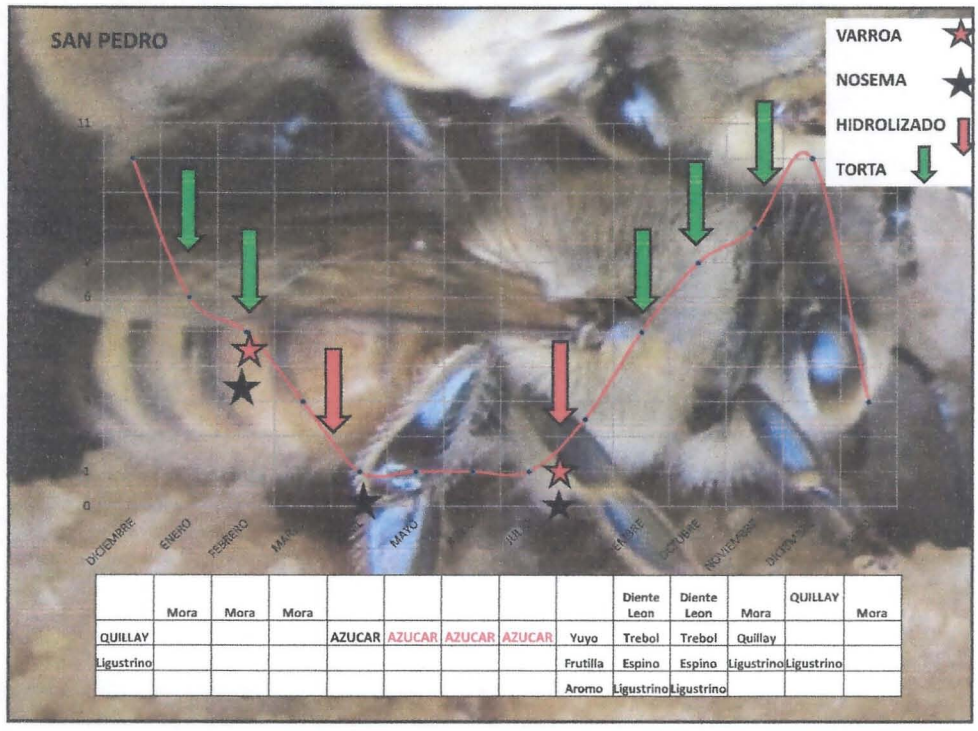
quillay	quillay	zapallo	MELATO	MELATO	-	-	arandanos	tebo	naranjo	naranjo	quillay	quillay	quillay
								arandanos	acacio	palto	palto		
									yuyo				



quillay	quillay	zapallo	MELATO	MELATO	-	-	arandanos	tebo	naranjo	naranjo	quillay	quillay	quillay
								arandanos	acacio	palto	palto		
									yuyo				



quillay	ZAPALLO	zapallo	hortaliza	flor de la perdiz	flor de la perdiz	boldo	boldo	tebo	naranjo	pradera	litre	quillay	zapallo
mora			azucar		eucalipto		yuyo	yuyo	acacio		peumo	mora	
									yuyo		palto		



	Mora	Mora	Mora						Diente Leon	Diente Leon	Mora	QUILLAY	Mora
QUILLAY				AZUCAR	AZUCAR	AZUCAR	AZUCAR	Yuyo	Trebol	Trebol	Quillay		
Ligustrino								Frutilla	Espino	Espino	Ligustrino	Ligustrino	
								Aromo	Ligustrino	Ligustrino			

"Las abejas buscan solas su alimento".....?

1

El funcionamiento de la colonia de abejas es extremadamente complejo existiendo necesidades nutritivas distintas para los individuos, en las diferentes etapas de su vida y de acuerdo a los diversos objetivos productivos de la explotación.

3

Las investigaciones actuales se orientan a monitorear el nivel de proteína y otros nutrientes del cuerpo de las abejas (como un análisis de sangre o de suelos) que permitan saber cómo y con que alimentar.

4

Se sabe que la falta de sustancias nutricionales podría conducir a la reducción potencial de las colonias, disminuir la longevidad, reducir la población de zánganos, incrementar la susceptibilidad a enfermedades y finalmente conducir a la muerte de la colonia.

5

La nutrición es un factor crítico en la respuesta inmune, y la desnutrición es probablemente una de las causas de la inmunodeficiencia en las colonias de abejas melíferas.

6

En este sentido, algunos investigadores plantean que el aporte de la monoflora no estaría entregando algunos de los aminoácidos esenciales y otros compuestos necesarios para los procesos fisiológicos de las abejas afectando directamente su sistema inmunológico aumentando la susceptibilidad a las enfermedades.

7

Medición de parámetros de inmunidad individual:

- **Concentración de hemocitos**
  (fagocitosis y encapsulación de parásitos)
- **Contenido de grasa corporal**
  (principal sitio de síntesis de péptidos antimicrobianos)
- **Contenido de proteínas**
  (vitelogenina)
- **Actividad fenoloxidasa**

Glucosa oxidasa (GOX):
GOX cataliza la oxidación de B-D-glucosa a ácido glucónico y peróxido de hidrógeno, este último con propiedades antisépticas

8