

## LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

### Informe de Asesoramiento N° 1478475

<b>Solicitante</b>	UPM S.A.
<b>Dirección</b>	Cebollatí 1474 planta baja, Montevideo Uruguay
<b>Asunto</b>	Monitoreo de la producción apícola
<b>Fecha</b>	30/07/2015

#### Informe zafra 2014 -2015

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este informe es reportar los datos obtenidos en relación al monitoreo de la producción apícola, los resultados del monitoreo de contaminantes en miel en el período de estudio, así como el efecto de los olores potencialmente generados por la planta de celulosa de UPM (medidos como Compuestos Reducidos de Azufre = TRS), en los dos apiarios empleados para tal finalidad.

El **apiario 1** está ubicado en el predio de la estación de monitoreo de aire de UPM S.A., próximo a la playa Ubici de la localidad de Fray Bentos (FB). Las coordenadas son 33° 07' 02.49" S / 58° 17' 25.34" W. Por otra parte, el **apiario 2** está ubicado dentro de un predio de aprox. 100 m<sup>2</sup>, en un inmueble (Padrón N° 2858 de la tercera sección catastral de Río Negro) propiedad de la Intendencia de Río Negro (IRN), ubicado frente al camino de acceso Sur a la localidad de San Javier (SJ), en frente se encuentra el campo de abasto de esa localidad. Las coordenadas geográficas son 32° 40' 34.03" S 58° 6' 46.72" W.

## 2. EVOLUCIÓN GENERAL DE LOS APIARIOS

### 2.1. Apiario 1 Playa Ubici – Fray Bentos

**Finales de Junio de 2014.** El estado general de las colmenas era bueno. Se detectó leve entrada de polen. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas (promedio de tres marcos de cría). La cámara de cría se encontró bien aprovisionada. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor.

**Julio de 2014-** El estado general de las colmenas era muy bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor. Se revisaron todas las colmenas, encontrándose en buen estado nutricional. Y con un promedio de cría de tres marcos.

**Agosto de 2014-** El estado general de las colmenas era bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. No se detectó olor. Se revisaron todas las colmenas. Se observó una leve entrada de polen. El entorno es favorable para lograr un desarrollo poblacional satisfactorio.

**Mediados de Octubre de 2014-** El estado general de las colmenas era muy bueno. Se revisaron todas las colmenas y se colocaron medias alzas. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. No se detectó olor. Se observó buena entrada de polen.

**Principios de Noviembre de 2014-** El estado general de las colmenas era muy bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. No se detectó olor. Se observó buena entrada de polen. Se

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY****Informe de Asesoramiento Nº 1478475**

encontraron colmenas entre diez y once marcos de cría. Se revisaron los núcleos.

**Mediados de Noviembre de 2014-** Se realizó revisión, cosecha y extracción de muestras, y test de Varroa a campo. El estado general de las colmenas era bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. No se detectó olor. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas. Se realizó un muestreo de Varroa sobre abeja nodriza dando como resultado 8%, (muy elevado para la fecha), Se recomendó curar con Amitraz.

**Fines de Diciembre de 2014-** Se revisaron las colmenas y fueron curadas contra Varroa (con Amitraz). El estado general de las colmenas era bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas y con más de siete y ocho marcos de cría de promedio. Las colmenas no lograron realizar un gran acopio como para ser cosechadas debido a las constantes lluvias, que a su vez hicieron reducir la población de abejas (ya que el acopio de polen y néctar fue de mantención y no de crecimiento).

**Principios de Enero de 2015-** Se revisaron todas las colmenas. El estado general de las colmenas era bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas. Las colmenas comenzaron a realizar un pequeño acopio. Las lluvias continuaron y ya se comenzaba a ver las primeras fumigaciones en los cultivos cercanos.

**Finales de Enero de 2015-** Se revisaron todas las colmenas. El estado general de las colmenas era bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas y con siete y ocho marcos de cría abierta de promedio. Las colmenas mejoraron el caudal de abeja pecoreadora así como también comenzaron a acopiar polen, preparándose para la refluoración del monte ribereño.

**Mediados de Febrero de 2015-** Se revisaron todas las colmenas y se desmalezó el predio. El estado general de las colmenas era muy bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas. Las colmenas mejoraron el caudal de abeja pecoreadora. Hubo un acopio abundante y constante.

**Principios de Marzo de 2015-** Se revisaron todas las colmenas. El estado general de las colmenas era muy bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas.

**Finales de Marzo de 2015-** Se revisaron todas las colmenas. El estado general de las colmenas era muy bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas y con cinco y seis marcos de cría de promedio. Se realizó testeo de Varroa a campo, dando como resultado 8%. Se optó por curar contra Varroa con Amitraz en su versión comercial de AMIVAR.

**Principios de Junio de 2015-** Se revisaron todas las colmenas y se alimentaron las que lo requerían. El estado general de las colmenas era muy bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Se encuentran con buena población de abejas, (entre tres y cuatro marcos de cría) Las colmenas poseen pocas reservas para afrontar la invernada, se han alimentado con fructosa 18 colmenas.

**Principios de julio de 2015-** Se revisaron todas las colmenas y se alimentaron las que lo requerían. El estado general de las colmenas era muy bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Se encuentran con buena población de abejas, entre tres y tres y medio marcos de cría. Las colmenas poseen pocas reservas para afrontar la invernada, se han alimentado con fructosa dieciocho colmenas.

## LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

### Informe de Asesoramiento N° 1478475

#### 2.2. Apiario 2 - San Javier

**Finales de Junio de 2014-** Las colmenas se encontraron con buena población de abejas, (promedio: dos marcos de cría). Se alimentaron las colmenas con jarabe de Fructosa. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor.

**Julio de 2014-** El estado general de las colmenas era bueno. Se revisaron y alimentaron con jarabe de Fructosa todas las colmenas. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor. Se recomendó seguir alimentando las colmenas debido a su bajo nivel de reservas.

**Agosto de 2014-** Se revisaron todas las colmenas. El estado general de las colmenas era muy bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. No se detectó olor. Se observó buena entrada de pole. Las colmenas estaban con tres, cuatro y cinco marcos de cría.

**Mediados de Octubre de 2014-** Se revisaron todas las colmenas. Se realizaron núcleos y se colocaron medias alzas. El estado general de las colmenas era muy bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. No se detectó olor. Se observó buena entrada de polen. Las colmenas estaban con diez y once marcos de cría.

**Principios de Noviembre de 2014-** Se revisaron todas las colmenas. El estado general de las colmenas era muy bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. No se detectó olor. Se observó buena entrada de polen. Las colmenas estaban con diez y once marcos de cría.

**Mediados de Noviembre de 2014-** Se realizó revisión, cosecha y extracción de muestras, y test de Varroa a campo. El estado general de las colmenas era bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. No se detectó olor. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas y con más de diez marcos de cría de promedio. Se realizó un muestreo de Varroa sobre abeja nodriza dando como resultado 4%.

**Principios de Diciembre de 2014-** Se revisaron todas las colmenas y se realizó un testeo de Varroa a campo. El estado general de las colmenas era bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas y con más de siete marcos de cría de promedio. Se realizó un muestreo de Varroa sobre abeja nodriza dando como resultado 8%, (muy elevado para la fecha). Se programó curar con Amitraz en la siguiente visita.

Las colmenas no lograron realizar un gran acopio como para ser cosechadas debido a las constantes lluvias. Las colmenas N°4, 6 y 8 están en observación por estar zanganeras.

**Fines de Diciembre de 2014-** Se revisaron las colmenas y fueron curadas contra Varroa (con Amitraz). El estado general de las colmenas era bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas. Se realizó una cura con Amitraz. Las colmenas no logran realizar un gran acopio como para ser cosechadas debido a las constantes lluvias, que a su vez están haciendo reducir la población de abejas (ya que el acopio de polen y néctar es de mantención y no de crecimiento). Las colmenas N°4, 6 y 8 fueron dadas de baja y reemplazadas.

**Principios de Enero de 2015-** Se revisaron todas las colmenas. El estado general de las colmenas era bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas (entre cinco y seis marcos de cría promedio). Las colmenas se estaban preparando para tener un caudal de abejas pecoreadoras. Las colmenas comenzaron a realizar un pequeño acopio. Las lluvias continuaron y ya se comienzan a ver las

## LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

### Informe de Asesoramiento Nº 1478475

primeras fumigaciones en los cultivos cercanos.

**Finales de Enero de 2015-** Se revisaron todas las colmenas. El estado general de las colmenas era bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas (entre siete y ocho marcos de cría abierta de promedio).

**Mediados de Febrero de 2015-** Se revisaron todas las colmenas y se desmalezó el predio. El estado general de las colmenas era muy bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas (entre nueve y diez marcos de cría de promedio). Las colmenas mejoraron el caudal de abeja pecoreadora así como su acopio. Se calculó una cosecha muy buena para febrero.

**Principios de Marzo de 2015-** Se revisaron todas las colmenas. El estado general de las colmenas era muy bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas con siete y ocho marcos de cría de promedio. Las colmenas mejoraron el caudal de abeja pecoreadora así como también comenzaron a acopiar mucho y constante. Las carquejas y chircas hicieron su aporte.

**Finales de Marzo de 2015-** Se revisaron todas las colmenas. El estado general de las colmenas era muy bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Las colmenas se encontraron con muy buena población de abejas (entre cinco y seis marcos de cría de promedio). Las colmenas tenían reservas para afrontar la invernada,

**Principios de Junio de 2015-** Se revisaron todas las colmenas y se alimentaron las que lo requerían. El estado general de las colmenas era bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Se encontraron con buena población de abejas, (entre tres y cuatro marcos de cría). Las colmenas tenían pocas reservas para afrontar la invernada por lo cual se alimentaron con fructosa dieciocho colmenas.

**Principios de Julio 2015-** Se revisaron todas las colmenas y se alimentaron las que lo requerían. El estado general de las colmenas era bueno. Se percibió muy bajo nivel de agresividad. Se detectó olor leve. Se encontraron con buena población de abejas, (entre tres y tres y medio marcos de cría). Las colmenas tenían pocas reservas para afrontar la invernada por lo cual se alimentaron con fructosa dieciocho colmenas.

### 2.3. Resumen de situación de los apiarios

Las colmenas salieron del invierno con un muy buen estado sanitario que se prolongó durante toda la primavera de 2014. También se observó que las precipitaciones ocurridas provocaron un crecimiento excesivo de la vegetación y que las temperaturas registradas fueron superiores a la media normal. Esto permitió el rápido desarrollo de las colonias y de su capacidad de pecoreo de las mismas

A pesar que la capacidad de pecoreo aumentó, las lluvias no permitieron la recolección de néctar en forma concordante, no permitiendo la formación de núcleos.

El incremento de la población favoreció la propagación fuera de fecha de Varroa, que obligó a curar todas las colmenas a mediados de enero. Esta cura fue realizada con Amitraz, para reducir un crecimiento exponencial de Varroa (que ya estaba en un 10 %), teniendo en cuenta que no había mielada en riesgo de ser contaminada por el producto.

## LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

### Informe de Asesoramiento Nº 1478475

A mediados de enero el cese de las lluvias permitió mejorar el acopio en las colmenas, que paulatinamente fueron completando las cámaras de cría con reservas de néctar y polen. Este periodo de calor fue benéfico para el desarrollo de las abejas así como también lo fue para el desarrollo de otras especies de insectos, entre ellos los que son nocivos para los cultivos. Esto generó un incremento y continua aplicación de pesticidas en los cultivos circundantes a los apiarios.

La fumigación no favoreció la recolección de néctar por contaminación de las flores y aumento de mortandad de abejas en el campo, no así en las piqueras.

Como consecuencia, las colmenas se quedaron con grandes poblaciones de abejas nodrizas que consumían las reservas (dejando algunas colonias con pocas reservas) y en algunas zonas sin nada para acopiar para el resto del año (Ej.: San Javier).

En otoño de 2014, se registraron condiciones óptimas de temperatura y humedad, que permitió a la población trabajar en zonas donde existían eucaliptus y carqueja. Debido a esto se obtuvieron buenas reservas para la invernada.

En resumen, San Javier se encontró con pocas reservas para llegar a la primavera, con una excelente sanidad y buena población. Fue necesario alimentarlo o suplementarlo durante el invierno y primavera. Por otro lado Playa Ubici tuvo muy buenas reservas para todo el periodo otoño invierno, buena población y sanidad.

### 3. PRODUCTIVIDAD

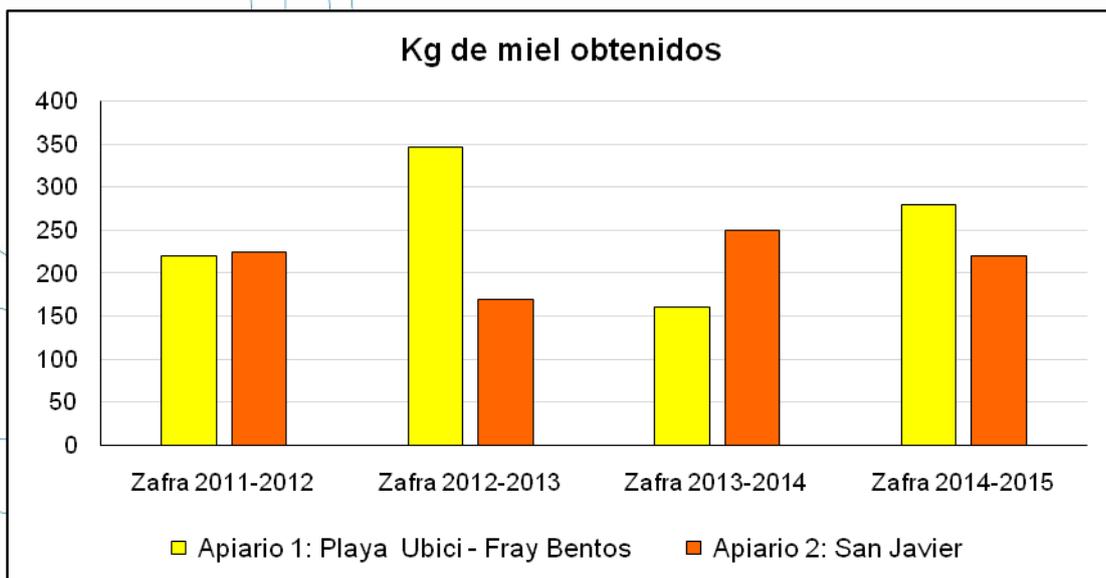
#### 3.1. Apiarios Playa Ubici – Fray Bentos y San Javier

Apiario	Kg obtenidos de miel			
	Zafra 2011-2012	Zafra 2012-2013	Zafra 2013-2014	Zafra 2014-2015
Playa Ubici - Fray Bentos	220	347	160	280
San Javier	225	170(*)	250	220

**Tabla 1.** Datos de producción de miel. (\*): Datos correspondientes a cosecha noviembre 2012, abril 2013 no se cosechó.

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY**

**Informe de Asesoramiento N° 1478475**



**Figura 1:** Datos de producción de miel en las últimas tres zafras.

La producción en ambos apiarios no ha variado en las últimas zafras. La diferencia de producción entre los apiarios Playa Ubici –Fray Bentos y San Javier durante la zafra 2012-2013, se debe a que en este último, sólo se realizó una cosecha (Noviembre 2012); mientras que en el primero se realizaron dos (Noviembre 2012 y Abril 2013).

**3.1.1.1. Datos De Cosechas De Apicultores Zafra 2014-2015**

En la Tabla 2 se presentan los datos de producción obtenidos de apicultores con apiarios a no más de 20 km de distancia del apiario de Playa Ubici y del apiario de San Javier.

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY**

**Informe de Asesoramiento Nº 1478475**

Productor	Kg de miel obtenido por Cosechas			
	Cosechas			
	Nov-Dic	Ene-Feb	Mar-Abr	Total
1	0	15	0	15
2	0	0	**21	21
3	0	0	**11	11
4	0	10	0	10
5	0	0	5	5
6	0	0	5	5
7	6	0	**21	27
8	8	7	0	15
9	4	10	0	15
10	15	0	**18	33

**Tabla 2.** Datos de producción de miel zafrá 2014-2015.

Los productores: 1-3-4-7-9 son con apiarios en la zona de Playa Ubici.

Los productores: 2-5-6-8-10 son con apiarios en la zona de San Javier.

Los datos de la última cosecha de marzo abril de algunos de estos productores varía en relación a los otros debido a que poseían eucaliptos en la cercanía de sus apiarios de plantaciones forestales, los mismos fueron marcados con (\*\*).

#### 4. ESTADO SANITARIO DE LOS APIARIOS

El ácaro Varroa es un parásito de la *Apis mellífera*, cuya enfermedad se conoce como varroasis. Esta infección es endémica en la República Oriental del Uruguay.

En la primavera de 2014, las temperaturas registradas fueron superiores a la media normal. Esto permitió el rápido desarrollo de las colonias.

El incremento de la población favoreció la propagación fuera de fecha de Varroa, que obligó a mediados de enero a curar todas las colmenas. Esta cura fue realizada con Amitraz para reducir un crecimiento exponencial de Varroa, teniendo en cuenta que no había mielada en riesgo de ser contaminada por el producto. (Tabla 3)

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY**

**Informe de Asesoramiento N° 1478475**

Fecha	%Varroa	
	Apiario 1 Playa Ubici-Fray Bentos	Apiario 2 San Javier
Noviembre 2014	8	4
Diciembre 2014	-----	8

**Tabla 3.** Porcentaje de Varroa en apiarios.

**5. EFECTO DE OLORES EN AGRESIVIDAD DE LAS ABEJAS**

Se monitoreó la agresividad manteniendo la escala que se ha empleado desde el inicio de este monitoreo, en el cual el valor es asignado por el apicultor en función de su experiencia. La escala va del 1 al 5 con niveles crecientes de agresividad (1 = muy poco agresivo; 5 = extremadamente agresivo). (Tabla 4)

Apiario 1 Playa Ubici-Fray Bentos		Apiario 2 San Javier	
Día visita	Agresividad	Día Visita	Agresividad
27-Jun-2014	1	27-Jun-2014	1
17-Jul-2014	1	17-Jul-2014	1
16-Ago-2015	1	16-Ago-2015	1
20- Oct-2014	1	20- Oct-2014	1
01-Nov-2014	1	01-ov-2014	1
17-Nov-2014	1	18-Nov-2014	1
07-Dic-2014	1	---	----
27-Dic-2014	1	27-Dic-2014	1
07-Ene-2015	1	07-Ene-2015	1
27- Ene -2015	1	27- Ene -2015	1
12-Feb-2015	1	12-Feb-2015	1
3-Mar-2015	1	3-Mar-2015	1
30-Mar-2015	1	30-Mar-2015	1
16-jun-15	1	16-jun-15	1
09-jul-15	1	09-jul-15	1

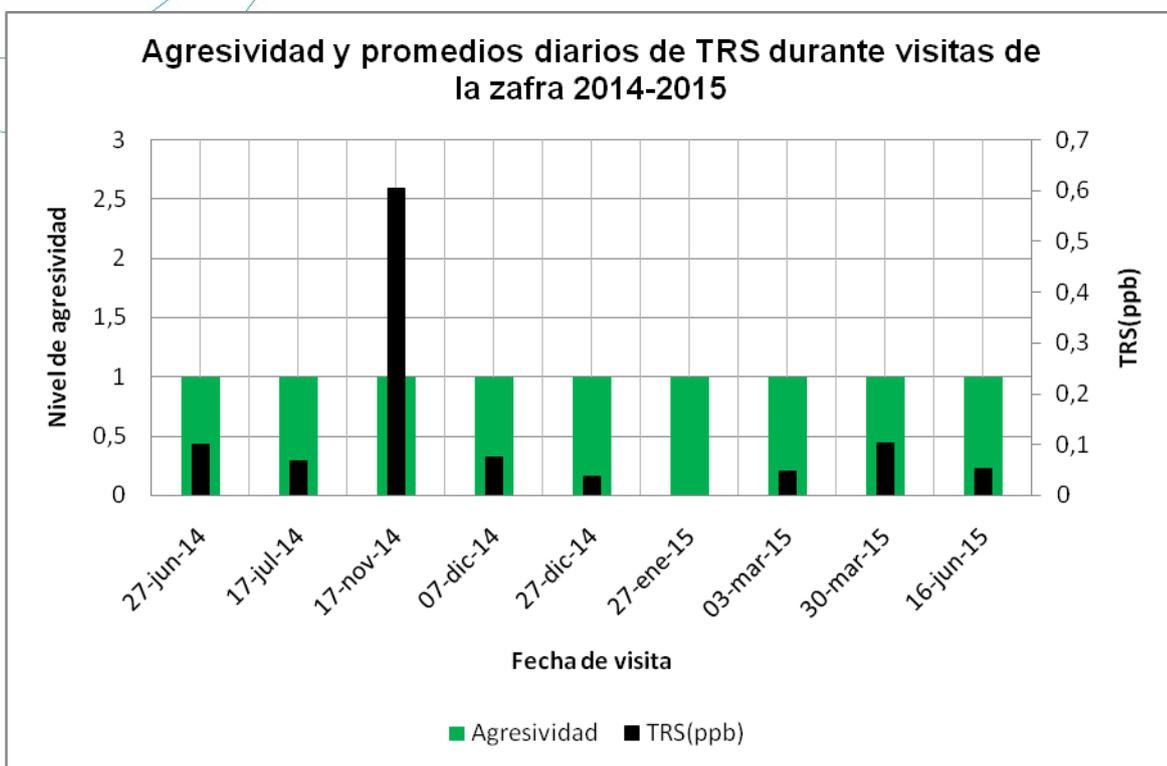
**Tabla 4.** Nivel de agresividad durante las visitas al Apiario 1 y Apiario 2.

## LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

### Informe de Asesoramiento Nº 1478475

En este periodo (2014-2015) no se evidencia correlación entre la concentración de compuestos reducidos de azufre (TRS, compuestos con olor de muy bajo umbral de detección, potencialmente emitidos por la planta de celulosa) y el nivel de agresividad de las abejas.

El nivel de agresividad se mantuvo en el mínimo nivel, (1= muy poco agresivo. Mientras que los valores de TRS fueron muy bajos a excepción dl valor de nov. 20104 0.603. (Figura 1). Si bien este valor sobresale en el conjunto, el mismo es aceptable de acuerdo al estándar DINAMA sugerido (valor aceptable  $\leq 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durante más del 2% del tiempo sobre una base anual (1 ppb =  $1,4168 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



**Figura 2:** Agresividad de las abejas y promedio diario de TRS (Compuestos Reducidos de Azufre) durante las visitas de trabajo al apiario 1 Paya Ubici- Fray Bentos.

## 6. ANÁLISIS DE MIEL EXTRAÍDA

### 6.1. Parámetros de calidad

#### 6.1.1. Análisis fisicoquímico

Las muestras de miel se identificaron con las iniciales del sitio donde está ubicado el apiario (FB Playa Ubici-Fray Bentos; SJ San Javier) y la fecha de la cosecha.

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY**

**Informe de Asesoramiento N° 1478475**

A nivel nacional rige el Reglamento Bromatológico Nacional – Decreto 315/994 que incluye la Resolución N° 89/99 del Grupo Mercado Común (MERCOSUR) padrón de identidad y calidad de la miel.

Los resultados se presentan en la tabla 5 (Apiario Playa Ubici-Fray Bentos) y 6 (Apiario San Javier).

Parámetro	Miel Playa Ubici -Fray Bentos		
	Cosecha		
	20/11/2014	19/02/2015	14/04/2015
Acidez libre (mEq/kg)	32	45	40
pH	3,90	3,70	4,30
Color (mm escala Pfund)	76	85	83
Humedad (g/100 g)	16.8	17,0	16.8
Sólidos insolubles (g/100 g)	0,025	0,028	0,007
Cenizas (g/100 g)	0,21	0,25	0,25
Conductividad (µS/cm)	683	644	654

**Tabla 5.** Análisis fisicoquímicos de las muestras de miel, Apiario Playa Ubici-Fray Bentos.

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY**

**Informe de Asesoramiento N° 1478475**

Parámetro	Miel San Javier		
	Cosecha		
	20/11/2014	20/02/2015	14/04/2015
Acidez libre (mEq/kg)	23	35	37
pH	3,95	3,60	3,95
Color (mm escala Pfund)	39	46	63
Humedad (g/100 g)	17,2	18,5	16,9
Sólidos insolubles (g/100 g)	0,027	0,005	0,021
Cenizas (g/100 g)	0,11	0,13	0,42
Conductividad (μS/cm)	391	332	939

Tabla 6. Análisis fisicoquímicos de las muestras de miel, Apiario San Javier.

Todas las mieles cumplen con los requisitos del Reglamento Bromatológico Nacional Decreto 315/94.

Si bien la conductividad no está reglamentada en el Reglamento Bromatológico Nacional, sí se la encuentra en normativas europeas. En éstas se establece un límite superior de 800 (μS/cm), aunque se referencian excepciones para miel de madroño, argaña, eucalipto, tilo, brezo y árbol de té. La conductividad es una medida indirecta del contenido de minerales en una miel. A mayor conductividad mayor nivel de minerales.

### 6.1.2. Análisis palinológico de miel

**Referencia de origen: "FB 20/11/14"** (referencia interna Facultad de Ciencias FC-DEC-AT 174 / 15): miel polifloral con molles/arueras (*t. Schinus sp., molle*), como tipo polínico más representado (32%), con eucaliptos (*Eucalyptus spp*) y sarandí colorado (*Cephalanthus glabratus*) como acompañantes principales con 20% y 13% respectivamente.

**Referencia de origen: "SJ20/11/14"** (referencia interna Facultad de Ciencias FC-DEC-AT 175 / 15): miel monofloral de Euphorbiaceae (lecherones, blanquillos, y variados tipos de hierbas y arbustos) indeterminable con 52% del polen presente total, con acompañamiento escaso de especies de monte nativo y eucaliptus.

## LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

### Informe de Asesoramiento N° 1478475

**Referencia de origen: "FB 19/02/2015"** (referencia interna Facultad de Ciencias FC-DEC-AT 176/15): miel polifloral con eucalipto (*Eucalyptus* spp.), flor morada (*Echium* spp.) y sarandí colorado (*Cephalanthus glabratus*) como elementos más abundantes en el espectro polínico.

**Referencia de origen: "SJ 20/02/15"** (referencia interna Facultad de Ciencias FC-DEC-AT 177/15): miel polifloral con soja (*Glycine max*) como elemento predominante, acompañado de lotus (*Lotus* sp.).

**Referencia de origen: "FB 14/04/2015"** (referencia interna Facultad de Ciencias FC-DEC-AT 178/15): miel polifloral con eucalipto (*Eucalyptus* spp.) como elementos francamente dominante en el espectro polínico, aunque el porcentaje no es suficiente en esta especie para ser determinada como monofloral. Acompañan con mayor frecuencia carquejas (*Baccharis* spp.) y casuarina (*Casuarina cunninghamiana*).

**Referencia de origen: "SJ 14/04/15"** (referencia interna Facultad de Ciencias FC-DEC-AT 179/15): miel polifloral con eucalipto (*Eucalyptus* spp.) como elementos francamente dominante en el espectro polínico, aunque el porcentaje no es suficiente en esta especie para ser determinada como monofloral. Acompañan con mayor frecuencia carquejas (*Baccharis* spp.) y soja (*Glycine max*).

## 6.2. Análisis de contaminantes en la miel extraída

### 6.2.1. Mercurio

Parámetro	Miel Playa Ubici -Fray Bentos		
	Cosecha		
	20/11/2014	19/02/2015	14/04/2015
Mercurio (mg/kg)	ND	ND	ND

**Tabla 7.** Contenido de mercurio en las muestras de miel. Apiario Playa Ubici-Fray Bentos

Límite de cuantificación (mg/kg) = 0,015

Límite de detección (mg/kg) = 0,0050

ND: No detectado

SD: Se detecta

Parámetro	Miel San Javier		
	Cosecha		
	20/11/2014	19/02/2015	14/04/2015
Mercurio (mg/kg)	ND	ND	ND

**Tabla 8** Contenido de mercurio en las muestras de miel. Apiario San Javier.,

Límite de cuantificación (mg/kg) = 0,015

Límite de detección (mg/kg) = 0,0050

ND: No detectado

SD: Se detecta

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY**

**Informe de Asesoramiento N° 1478475**

Los niveles de mercurio por debajo de ese límite de detección son consistentes con los valores bibliográficos encontrados en zonas de baja contaminación industrial, y dan un margen de seguridad del orden de 1000 para su consumo humano en relación a dicho contaminante.

**6.2.2. Sulfatos**

Parámetro	Miel Playa Ubici -Fray Bentos		
	20/11/2014	Cosecha 19/02/2015	14/04/2015
Azufre mg/kg como $SO_4^{-2}$	110	120	110

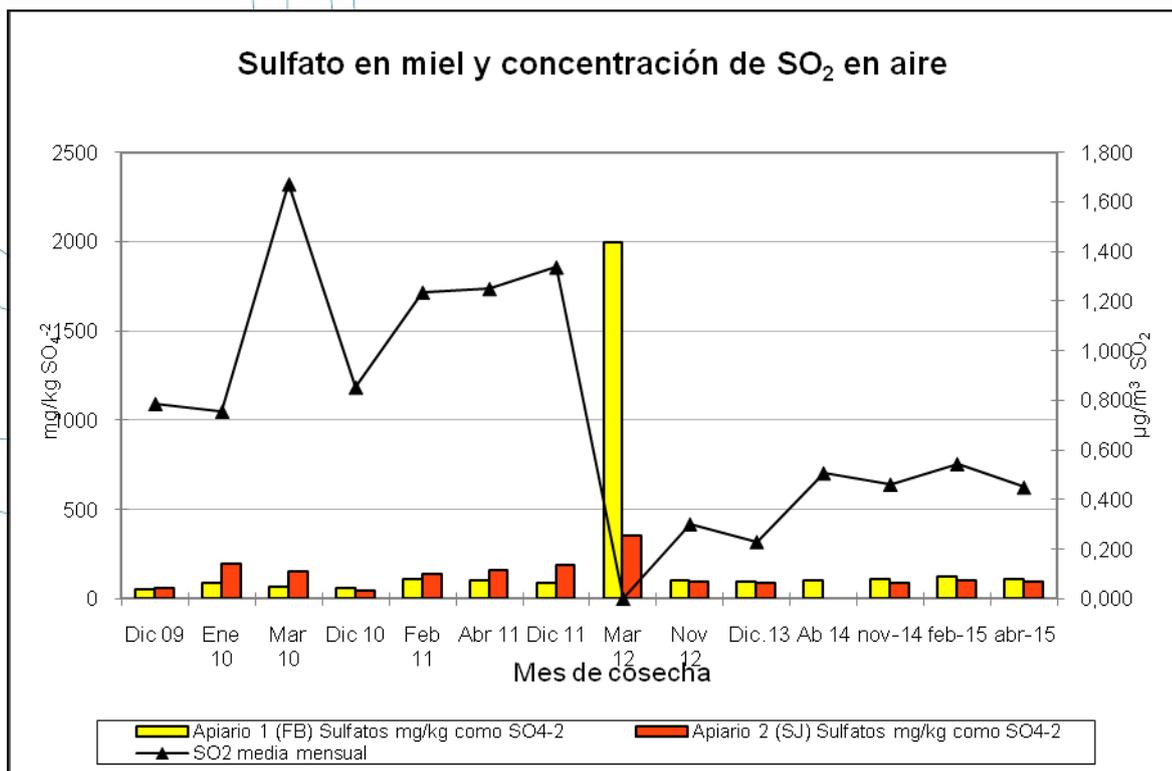
**Tabla 9** Contenido de azufre total en las muestras de miel, expresado como sulfato. Apiario Playa Ubici-Fray Bentos.

Parámetro	Miel San Javier		
	20/11/2014	Cosecha 20/02/2015	14/04/2015
Azufre mg/kg como $SO_4^{-2}$	87	99	93

**Tabla 10** .Contenido de azufre total en las muestras de miel, expresado como sulfato. Apiario San Javier.

Nota: la concentración de sulfato en miel no está reglamentada a nivel del CODEX Alimentarius ni en el Reglamento Bromatológico Nacional, por lo que no hay niveles de referencia. Su inclusión en este monitoreo apícola obedece a que en trabajos previos el azufre en miel demostró que podría ser un indicador de los niveles de dióxido de azufre en el aire ambiental.

Sigue sin evidenciarse una correlación entre la concentración promedio mensual de dióxido de azufre medida en la estación de calidad del aire de UPM en Playa Ubici, y el nivel de azufre en la miel en el apiario ubicado en esa zona.



**Figura 2.** Contenido de azufre total en las muestras de miel y promedio mensual de dióxido de azufre medido en la estación de calidad del aire de UPM S.A. en Playa Ubici.

Nota: el promedio mensual de dióxido de azufre en aire medido en la estación en abril de 2012 está en valores no detectables; se toma por tanto el criterio de expresar dicho valor como 0 µg/m<sup>3</sup>.

### Dioxinas y Furanos

Los resultados de los análisis de las muestras de miel cosechadas en Noviembre 2014, Febrero 2015 y Abril 2015 (Playa Ubici- Fray Bentos y San Javier) muestran a todos los congéneres con una toxicidad equivalente total (con el criterio más conservador) del orden de la zafra anterior, y alejada del máximo tolerable de acuerdo a la FAO/OMS.

## LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

### Informe de Asesoramiento N° 1478475

#### 7. CONCLUSIONES

- En lo que respecta a la producción de miel no se encuentran variaciones en la misma.
- La agresividad se mantuvo al mínimo nivel durante todo el período de observación, no existiendo evidencia de la influencia de los TRS en la misma.
- Por otro lado continúa sin evidenciarse correlación entre la concentración de SO<sub>2</sub> en aire y la de azufre en miel
- No se ha detectado cambios en los apiarios, ni en los aspectos fisicoquímicos de la miel.

#### 8. REFERENCIAS

**Marchini L.C., Moreti A., Otsuk I. (2005)** Análise de agrupamento, com base na composição físico-química, de amostras de méis produzidos por *Apis mellifera* L. no estado de São Paulo. Ciénc. Tecnol. Aliment. Campinas, 25(1): pp. 8-17.

**Ponkivar M., Šnajder J., Sedej B. (2005)** Honey as a bioindicator for environmental pollution with SO<sub>2</sub>. Apidologie 36, pp. 403-409.

Este Informe sólo podrá ser reproducido parcial o totalmente con la autorización previa escrita del LATU, y sólo será válido con su firma original. Se expide el presente Informe de Asesoramiento N°1478475 en Montevideo a los treinta días del mes de Julio de dos mil quince.



Ing. Quím. Daniel Volpe

Gerente de Análisis, Ensayos y Metrología

**LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY**

**Informe de Asesoramiento N° 1478475**

**9. ANEXO**

**Nota aclaratoria**

Los ensayos de dioxinas, furanos y sulfatos (D, F, S) en miel se realizaron en el Laboratorio Eurofins Analytick GmbH Wiertz-Eggert.Jörissen; los informes en formato PDF se encuentran en la página web de LATU, Informes de Ensayo N°1439594, 1458954,1463958/ AGROPEC.

N° Informe Eurofins	Muestra(s)	Fecha informe	Laboratorio	Análisis
AR-14JK-112068-01	FB 20/11/2014	11/12/2014	Eurofins	(D,F,S)
AR-14-JK-112069-01	SJ 20/11/2014	11/12/2014	Eurofins	(D,F,S)
AR-15JK-032810-01	FB 19/02/2015	10/04/2015	Eurofins	(D,F,S)
AR-15JK-032811	SJ20/02/2015	10/04/2015	Eurofins	(D,F,S)
AR-15JK-043587-01	FB 14/04/15	13/05/2015	Eurofins	(D,F,S)
AR-15JK-043588-01	SJ14/04/15	13/05/2015	Eurofins	(D,F,S)

**Tabla11.** Referencia de informes de Eurofins.

Los ensayos polínicos de las muestras correspondientes a la extracción de Noviembre-2014, Febrero 2015 y Abril 2015 fueron realizados en la Facultad de Ciencias-Departamento de Palinología Aplicada; los informes en formato PDF se encuentran en la página web de LATU, Informes de Ensayo N°1439594,1458954,1463958/AGROPEC.

Los ensayos de mercurio de las muestras correspondientes a la extracción de Noviembre-2014, Febrero 2015 y Abril 2015 fueron realizados en el LATU, los informes en formato PDF se encuentran en la página web de LATU, Informes de Ensayo N°1439594,1458954,1463958/ ESPEC.

Los ensayos fisicoquímicos de las muestras correspondientes a la extracción de Noviembre-2014, Febrero 2015 y Abril 2015.fueron realizados en el LATU, los informes en formato PDF se encuentran en la página web de LATU, Informes de Ensayo N°1439594, 1458954,1463958/ AGROPEC...

Los informes originales fueron entregados a UPM S.A.