
Solicitante: UPM SA

Dirección: Cebollatí 1474 planta baja, Montevideo Uruguay

Asunto Monitoreo de la producción apícola

Informe zafra 2015 -2016

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente informe se presentan los resultados del monitoreo apícola desarrollado durante el período julio 2015-junio2016.

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 m², 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.

En la Tabla 1 se presenta como se han comportado los apiarios Playa Ubici- Fray Bentos y San Javier, durante la zafra.

Apiario	Fecha	Revisión de colmenas	Estado general	Presencia de olor	Observaciones
Playa Ubici-Fray Bentos	09-jul-15	Si	Muy bueno	Olor leve	Buena población de abejas (promedio de tres marcos de cría) con reservas suficientes para afrontar la invernada (a excepción de tres colmenas que se alimentaron con jarabe de fructosa).
San Javier		Si	Bueno	No se detecta olor	Buena población de abejas (promedio de tres marcos de cría), con pocas reservas para afrontar la invernada, por lo que se alimentaron con jarabe de fructosa.
Playa Ubici-Fray Bentos	23-ago-15	Si	Muy bueno	Olor leve	Población de abejas abundante, (promedio de nueve marcos de cría).
San Javier		Si	Bueno	No se detecta olor	Buena población de abejas (promedio de cuatro marcos de cría), con pocas reservas para afrontar la invernada, por lo que se alimentaron con jarabe de fructosa.
Playa Ubici-Fray Bentos	Octubre - 2015				Reposición de una colmena , por haberse vuelto zanganera.
Playa Ubici-Fray Bentos	Noviembre- 2015				Se produjo un aumento de Varroa debido al crecimiento de la población.Se curó con Amitraz.
San Javier					
Playa Ubici-Fray Bentos	10-dic-15	Si	Bueno	Olor leve	Buena población de abejas nodrizas (promedio de nueve marcos de cría). Se cosecharon tres medias alzas (30 kg de miel).Se detectó disminución de población de abejas pecoreadoras. No se atribuye a Varroa, ni a Nosema. Se repuso una colmena por haberse vuelto zanganera.
San Javier		Si	Muy bueno	No se detecta olor	Buena población de abejas(promedio de nueve marcos de cría),se cosecharon veintitres medias alzas (210 Kg de miel).
Playa Ubici-Fray Bentos	10-ene-16	Si	Bueno	Olor leve	Buena población de abejas nodrizas (promedio de nueve marcos de cría). Debido a las altas temperaturas (41°C) la producción de miel y el acarreo de néctar es bajo pero constante, las abejas se dedican a ventilar la colmena en vez de pecorear. La recolección de néctar se produce durante la mañana y luego de las horas pico

Apiario	Fecha	Revisión de colmenas	Estado general	Presencia de olor	Observaciones
					del calor de la tarde.
San Javier		Si	Bueno	No se detecta olor	Buena población de abejas nodrizas (promedio de nueve marcos de cría) Debido a las altas temperaturas (40°C) la producción de miel y acopio de néctar es bajo pero constante, las abejas se dedican a ventilar la colmena en vez de pecorear. La recolección de néctar se produce durante la mañana y luego de las horas pico del calor de la tarde.
Playa Ubici-Fray Bentos	25-ene-16	Si	Bueno	Olor intenso	Buena población de abejas nodrizas (promedio de nueve marcos de cría). Producción de miel y acopio de néctar es constante (aporte de monte ribereño). Por crecimiento de la población, se produjo un aumento de Varroa. Se curó con Amitraz. Se repuso una colmena por haberse vuelto zanganera.
San Javier		Si	Bueno	No se detecta olor	Producción de miel y acopio de néctar, constante (aporte de soja y monte ribereño) Por crecimiento de la población, se produjo un aumento de Varroa, Se curó con Se repuso una colmena, por haberse vuelto zanganera
Playa Ubici-Fray Bentos	15-mar-16	Si	Muy bueno	Olor intenso	Buena población de abejas (promedio de once marcos de cría). Producción de miel y acopio de néctar es constante y muy importante.
San Javier		Si	Muy bueno	No se detecta olor	Buena población de abejas (promedio de once marcos de cría). Producción de miel y acopio de néctar constante y muy importante.
Playa Ubici-Fray Bentos	11-jun-16	Si	Muy bueno	Olor intenso	Buena población de abejas (promedio de tres marcos de cría), con reservas suficientes y muy buena sanidad, se recomienda realizar suplementación alimentaria.
San Javier		Si	Muy bueno	No se detecta olor	Buena población de abejas (promedio de tres marcos de cría), muy buena sanidad, se recomienda realizar suplementación alimentaria.

Tabla 1. Datos de relevamiento de la situación de los apiarios Playa Ubici- Fray Bentos y San Javier, durante la zafra 2015-2016.

2.1. Resumen de situación de los apiarios

Luego del invierno y durante la primavera (2015), las colmenas presentaron un muy buen estado sanitario.

La plantación de canola en el entorno cercano a los apiarios (su floración comienza a mediados de agosto), provocó un crecimiento poblacional importante, debido a gran aporte de polen y néctar. A su vez el polen y el néctar de canola, presentan alto valor nutricional para las abejas.

Debido a este desarrollo temprano, se realizó una nucleada temprana, a fines de setiembre, para evitar la enjambrazón de los apiarios, Este procedimiento se repitió veinticinco días más tarde para evitar una segunda enjambrazón.

Por otro lado, la floración de monte ribereño, y Trébol blanco, circundante, permitió lograr un buen acopio de reservas.

Las lluvias de noviembre impidieron terminar el proceso de maduración de néctar, para ser transformado en miel. A su vez el pecoreo no fue continuo, pero en las ocasiones que se realizó el acopio de miel fue abundante. Esto generó un crecimiento de la población, que trajo como consecuencia un aumento de Varroa fuera de fecha. Se procedió a curar con Amitraz. En diciembre, en el apiario Playa Ubici- Fray Bentos, se evidenció una disminución de abejas pecoreadoras sin razón, aparente. Las columnas se recuperaron rápidamente de este suceso, no dejando secuelas.

La disminución de lluvias a principio de enero, permitió mejorar el acopio y completar las cámaras de cría con reservas de néctar y polen. Sin embargo las altas temperaturas registradas el resto del mes, disminuyó el tiempo de acopio, realizándose en horas de la mañana. El resto de la jornada se dedica a la ventilación de la colmena y el acopio de agua. Esta situación se vio revertida en Febrero, al disminuir la temperatura.

El apiario San Javier, si bien se presenta con buena población y estado sanitario, no cuenta con reservas suficientes para pasar el invierno. Es necesario, entonces suplementarlo con jarabe de fructosa. Mientras que el apiario de Playa Ubici- Fray Bentos, se encuentra con buenas reservas, buena población y buena sanidad,

3. PRODUCTIVIDAD

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

En la tabla 2 se detallan los kg producidos durante las cinco últimas zafras.

Apiario	Producción de miel				
	Kg de miel obtenidos/zafra				
	Zafra 2011-2012	Zafra 2012-2013	Zafra 2013-2014	Zafra 2014-2015	Zafra 2015-2016
Playa Ubici –Fray Bentos	220	347	160	280	453
San Javier	225	170(*)	250	220	316

Tabla 2. Datos de producción de miel. (*): Datos correspondientes a cosecha noviembre 2012, abril 2013 no se cosechó.

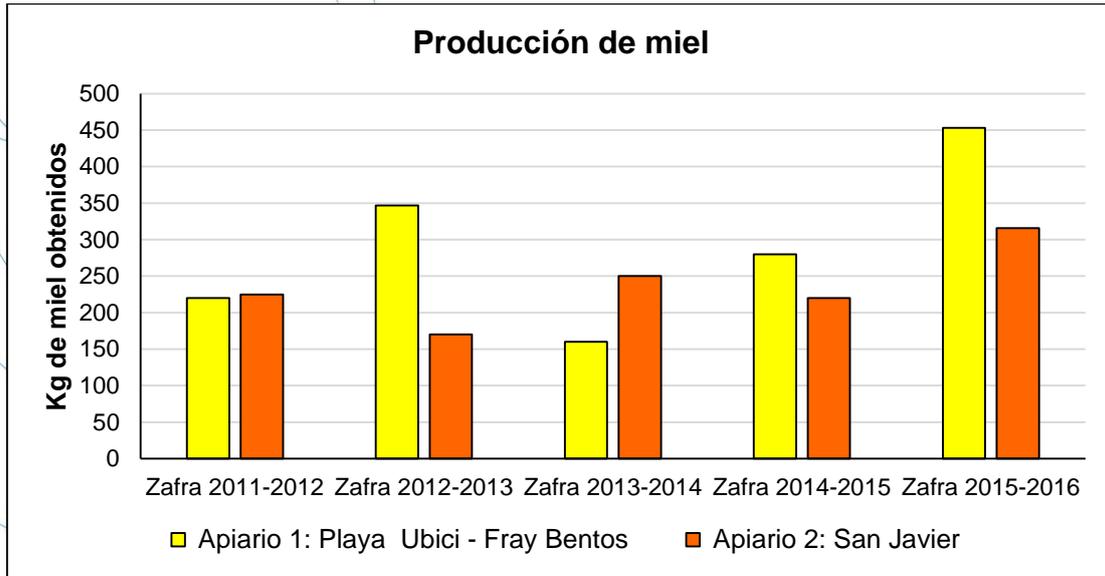


Figura 1. Datos de producción de miel.

La producción de la última zafra ha sido la mayor desde que se realiza este monitoreo siendo la del apiario Playa Ubici- Fray Bentos un 43 % mayor que la de San Javier. Este último comportamiento se ha evidenciado también en la zafra anterior, donde la producción de Ubici fue un 27% mayor que la de San Javier. (Figura 1). Teniendo en cuenta los análisis palinológico, estos muestran que el contenido de polen de *Eucalyptus spp.* es mayor en las muestras de Ubici- Fray Bentos que en San Javier, (Tabla 3).

Apiario	Zafra 2015-2016	Zafra 2014-2015
Playa Ubici –Fray Bentos	44,6	6,7
San Javier	15,9	5,2

Tabla 3. Porcentaje de polen de *Eucalyptus spp.* en los dos apiarios durante las dos últimas zafras.

La producción en el Apiario San Javier, no ha tenido grandes variaciones, durante las zafras estudiadas (sin tener en cuenta la zafra 2012-2013 ya que no se efectuó la misma cantidad de cosechas que el apiario Ubici).

3.1.1.1. Datos de cosechas de apicultores zafra 2015-2016

En la Tabla 4 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.

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

Productor	Producción de miel (Kg de miel / colmena)			
	Cosecha			TOTAL
	Nov-Dic	Ene-Feb	Marz-Abr	
1	0	15	0	15
2	10	11	**22	43
3	0	5	**18	23
4	0	10	0	10
5	8	0	3	11
6	0	0	7	7
7	6	0	**16	22
8	9	7	0	16
9	4	10	0	14
10	11	0	**10	21

Tabla 4. Datos de producción de miel zafra 2014-2016. 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.

(**): Apiarios cercanos a zonas de plantaciones de eucaliptus.

Zona	Productor	Producción de miel (Kg de miel / colmena)		
		Zafra		
		2013-2014	2014-2015	2015-2016
Playa Ubici – Fray Bentos	1	15	15	15
	3	11	23	23
	4	10	10	10
	7	27	22	22
	9	14	14	14
	Promedio	15	17	17
San Javier	2	21	43	43
	5	5	11	11
	6	5	7	7
	8	15	16	16
	10	33	21	21
	Promedio	16	20	20

Tabla 5. Datos de producción de miel por zafra en Playa Ubici-Fray Bentos y San Javier.

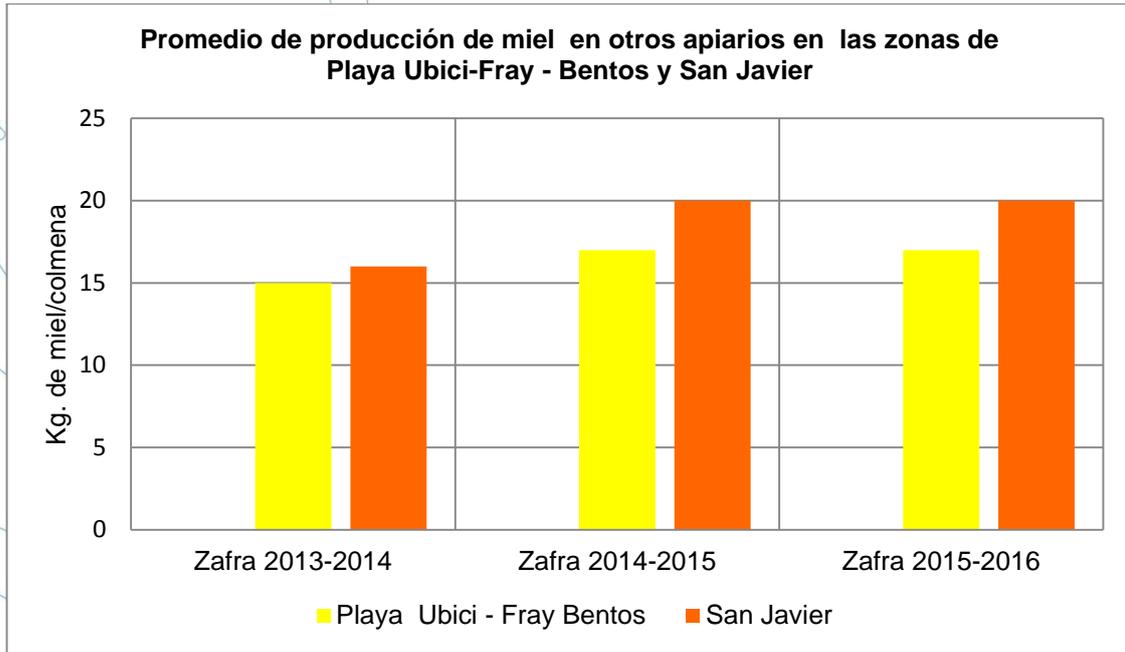


Figura 2 . Promedio de producción de miel en otros apiarios en las zonas de Playa Ubici- Fray Bentos y San Javier.

En la figura 2 se representan los datos de producción promedio por colmena de las zonas Playa Ubici y San Javier de otros apicultores durante las tres últimas zafas. Se evidencia un aumento en las dos últimas zafas, siendo la producción en la zona de San Javier, un 3% mayor. Como se muestra en la tabla 4 la ubicación de algunos apiarios, cercanos a plantaciones de eucaliptus, contribuye al aumento en la producción, tanto en Playa Ubici-Fray Bentos como en San Javier.

La producción promedio por colmena en los apiarios correspondientes al monitoreo y a otros apiarios de la zona, en la zafra 2015-2016, se presentan en la Tabla 6.

Zona	Apiario	Producción de miel (Kg de miel /colmena)
Playa Ubici - Fray Bentos	Apiario Monitoreo	15
	Otros apiarios	17
San Javier	Apiario Monitoreo	13
	Otros apiarios	20

Tabla 6. Comparación de producción de miel entre los apiarios correspondientes al monitoreo y otros apiarios de la zona.

4. ESTADO SANITARIO DE LOS APIARIOS

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

Se registró un episodio de Varroa, a mediados de enero debido al incremento de población. Se realizó una cura con Amitraz, en todas las colmenas, de manera de reducir la propagación de la enfermedad, ya que se estaban alcanzando valores cercanos al máximo tolerable experimental (10 %). No había mielada, por lo que no hubo riesgo de contaminación. Esto también fue reportado el año anterior.

En las visitas al apiario Playa Ubici-Fray Bentos, de octubre 2015, diciembre 2015 y febrero 2016 se repusieron colmenas por haberse vuelto zanganeras (una en cada visita), En el apiario San Javier esto ocurrió durante la visita de febrero 2016, con una colmena.

Estos eventos son normales en período de crecimiento de las colmenas.

5. EFECTO DEL OLOR EN LA AGRESIVIDAD

Una de las principales formas de comunicación de las abejas es a través de olores (Kirchner and Grasser, 1998; Wells *et al.*, 2010). Son muy sensibles a éstos, llegando a provocar cambios en su agresividad (USDA, 2000). La DINAMA introdujo este componente dentro del monitoreo para evaluar el potencial efecto de los compuestos reducidos de azufre (TRS, compuestos con olor de muy bajo umbral de detección), en los niveles de agresividad de las abejas,

El nivel de agresividad de las abejas fue evaluado por el apicultor en cada visita a los apiarios, de acuerdo a su experiencia y con a una escala predefinida de comportamientos progresivamente más agresivos. La escala va del 1 al 5 con niveles crecientes de agresividad (1 = muy poco agresivo; 5 = extremadamente agresivo). (Tabla 7)

Posteriormente se evaluó la posible existencia de una correlación entre los niveles de agresividad y la concentración de TRS en la zona del apiario expuesto.(Figura 3)

Apiario	Fecha	Nivel de agresividad
Playa Ubici- Fray Bentos	09-jul-15	1
San Javier		1
Playa Ubici- Fray Bentos	23-ago-15	1
San Javier		1
Playa Ubici- Fray Bentos	10-dic-15	1
San Javier		1
Playa Ubici- Fray Bentos	10-ene-16	1
San Javier		1
Playa Ubici- Fray Bentos	25-ene-16	1
San Javier		1
Playa Ubici- Fray Bentos	15-mar-16	1
San Javier		1
Playa Ubici- Fray Bentos	11-jun-16	1
San Javier		1

Tabla 7. Nivel de agresividad durante las visitas al Apiario Playa Ubici- Fray Bentos y Apiario San Javier.

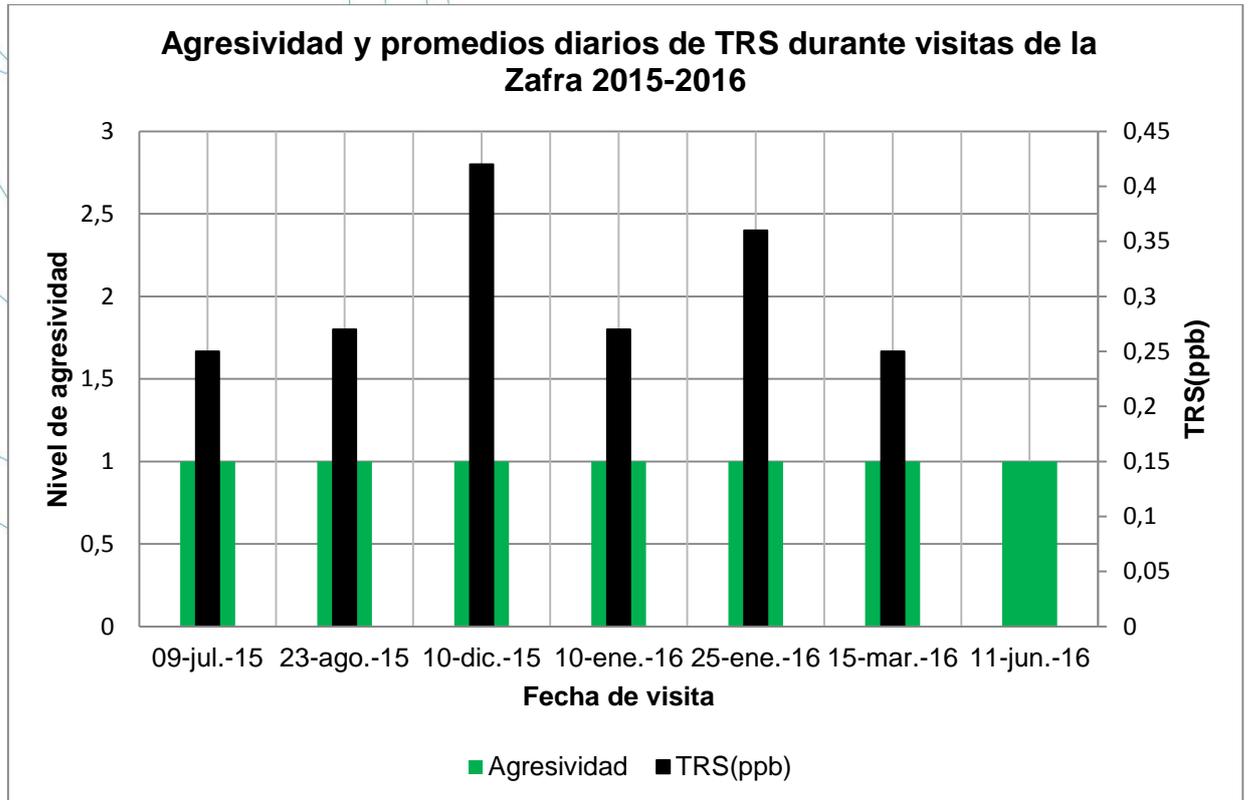


Figura 3: Agresividad de las abejas y promedio diario de TRS (Compuestos Reducidos de Azufre) durante las visitas de trabajo al apiario 1 Paya Ubici- Fray Bentos.

Al igual que el año anterior en este período (2015-2016) no se evidencia correlación entre la concentración de compuestos reducidos de azufre 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 de los valores de diciembre 2015(0,42ppm) y enero 2016(0,36ppb). (Figura 3). Todos los valores son aceptables 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 ($1 \text{ ppb} = 1,4168 \mu\text{g}/\text{m}^3$)).

ANÁLISIS DE MIEL EXTRAÍDA

5.1. Parámetros de calidad

5.1.1. 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.

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 8.

		Parámetros						
Apiario	Muestra	Acidez libre (mEq/kg)	pH	Color (mm escala Pfund)	Humedad (g/100 g)	Sólidos Insolubles (g/100 g)	Cenizas (g/100 g)	Conductividad (µS/cm)
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 10/12/15	30	3,75	62	15,6	0,026	0,13	437
San Javier	SJ 10/12/15	22	4,2	46	16,5	0,029	0,19	509
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 22/02/16	46	3,8	85	17,2	0,009	0,27	696
San Javier	SJ 23/02/16	38	3,8	67	17	0,032	0,19	563
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 29/04/16	40	4,34	76	17,6	0,025	0,17	698
San Javier	SJ 28/04/16	50	3,8	74	18,4	0,027	0,23	706

Tabla 8. Análisis fisicoquímicos de las muestras de miel, de los dos apiarios.

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 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.

5.1.2. Comparación de parámetros fisicoquímicos.

En la Tabla 9 se presentan los resultados de los análisis fisicoquímicos de las mieles obtenidas en los dos apiarios (Fray Bentos y San Javier) en el período 2012-2016.

Apiario	Muestra	Parámetros						
		Acidez libre (mEq/kg)	pH	Humedad (g/100 g)	Sólidos insolubles (g/100 g)	Color (mm escala Pfund)	Cenizas (g/100 g)	Conductividad (μS/cm)
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 27/11/2012	23	4,00	16,3	0,014	64	0,26	538
San Javier	SJ 28/11/2012	26	4,30	16,3	0,016	44	0,24	536
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 09/12/2013	20	4,30	16,9	0,020	73	0,24	524
San Javier	SJ 09/12/2013	22	4,00	17,1	0,010	47	0,17	431
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 25/04/2014	31	0,00	18,7	0,010	69	0,31	925
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 20/11/2014	32	3,90	16,8	0,025	76	0,21	683
San Javier	SJ 20/11/2014	23	3,95	17,2	0,027	39	0,11	391
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 19/02/2015	45	3,70	17,0	0,028	85	0,25	644
San Javier	SJ 20/02/2015	35	3,60	18,5	0,005	46	0,13	332
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 14/04/2015	40	4,30	16,8	0,007	83	0,25	654
San Javier	SJ 14/04/2015	37	3,95	16,9	0,021	63	0,42	939
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 10/12/2015	30	3,75	15,6	0,026	62	0,13	437
San Javier	SJ 10/12/2015	22	4,20	16,5	0,029	46	0,19	509
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 22/02/2016	46	3,80	17,2	0,009	85	0,27	696
San Javier	SJ 23/02/2016	38	3,80	17,0	0,032	67	0,19	563
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 29/04/2016	40	4,34	17,6	0,025	76	0,17	698
San Javier	SJ 28/04/2016	50	3,80	18,4	0,027	74	0,23	706

Tabla 9. Parámetros fisicoquímicos de las mieles de Fray Bentos y San Javier (período 2012-2016)

Para evaluar el efecto de los tiempos de cosecha y la localización del apiario, en los parámetros fisicoquímicos, se realizó análisis de varianza (ANOVA) tomando como repeticiones los años de muestreo (2012 hasta el 2016). Para determinar la diferencia significativa, se utilizó el Test de Tukey ($\alpha \leq 0,05$).

En primer lugar se realizó el ANOVA en cada apiario por separado. En el apiario San Javier, se encontraron diferencias significativas entre las cosechas en los parámetros acidez libre, color y conductividad. (Tabla 10). Para el parámetro acidez libre y color la cosecha de noviembre se diferencia de las otras dos, mientras que para conductividad la cosecha de abril es la que se diferencia del resto. En el apiario Playa Ubici-Fray Bentos, solo se encontró diferencia significativa en el parámetro acidez libre, diferenciándose las cosechas de febrero y noviembre. (Tabla 11)

Cosechas	Media estimada (Acidez libre (mEq/kg))
Abril	44 ^a
Febrero	37 ^a
Noviembre	23 ^b
Cosechas	Media estimada (Color (mm escala Pfund))
Abril	69 ^a
Febrero	57 ^a
Noviembre	44 ^b
Cosechas	Media estimada (Conductividad (μS/cm))
Abril	823 ^a
Noviembre	467 ^b
Febrero	448 ^b

Tabla 10. Valores medios de los parámetros acidez libre, color, conductividad. apiario San Javier. Para cada parámetro, valores no compartiendo la misma letra, son significativamente diferentes ($\alpha=0,05$)

Cosechas	Media estimada (Acidez libre (mEq/kg))
Febrero	45 ^a
Abril	37 ^{a,b}
Noviembre	26 ^b

Tabla 11. Valores medios del parámetro acidez libre para el apiario Playa Ubici-Fray Bentos. Para cada parámetro, valores no compartiendo la misma letra, son significativamente diferentes ($\alpha=0,05$)

Por otro lado se realizó un ANOVA entre apiarios para cada cosecha. En la cosecha de abril, no se encontraron diferencias significativas para ningún parámetro. En las cosechas de febrero, si se encontraron diferencias en el parámetro de acidez libre (Tabla 12), mientras que en la de noviembre la diferencia se observó en el color. (Tabla 13)

Apiario	Cosecha	Media estimada(Acidez libre (mEq/kg))
Playa Ubici-Fray Bentos	Febrero	45 ^a
San Javier	Febrero	36 ^b

Tabla 12. Valores medios del parámetro acidez libre. Apiarios Playa Ubici-Fray Bentos y San Javier. Para cada parámetro, valores no compartiendo la misma letra, son significativamente diferentes ($\alpha=0,05$)

Apiario	Cosecha	Media estimada(Color (mm escala Pfund))
Playa Ubici-Fray Bentos	Noviembre	69 ^a
San Javier	Noviembre	44 ^b

Tabla 13. Valores medios del parámetro color. Apiarios Playa Ubici Fray Bentos y San Javier. Para la cosecha de Noviembre. Para cada parámetro, valores no compartiendo la misma letra, son significativamente diferentes ($\alpha=0,05$)

Para la realización de los análisis estadísticos se utilizó el software estadístico InfoStat.

5.1.3. Análisis palinológico de miel.

A partir de los análisis, se puede observar que se trata de mieles poliflorales. (Tabla 14). En la cosecha Abril -2016 el contenido de polen proveniente de *Eucalyptus* es mayoritario dominante, ya que esta es la fecha de floración del mismo. El porcentaje en esta especie no es suficiente para ser considerada como monofloral. (Mínimo 70 %, según SAGPYA, 2000).

Apiario	Muestra	Origen Botánico
Playa Ubici-Fray Bentos	FB10/12/15	Miel polifloral(<i>T. Blepharocalyx salicifolius</i> , 20,3%, <i>Scutia buxifolia</i> , 12.1% , <i>Gedititsia sp</i> , 12,6%
San Javier	SJ10/12/15	Miel polifloral (<i>T. Blepharocalyx salicifolius</i> , 21, 3%, <i>Gedititsia sp</i> , 12,3%)
Playa Ubici-Fray Bentos	FB22/02/16	Miel polifloral (Myrtaceae,25.0%,)
San Javier	SJ23/02/16	Miel polifloral (<i>Lotus spp.</i> , 28.0%, Myrtaceae, 13,5%)
Playa Ubici-Fray Bentos	FB29/04/2016	Miel polifloral (<i>Eucalyptus spp.</i> 44,6%, <i>T.Baccharis trimera</i> (carqueja) ,34.0%.
San Javier	SJ28/04/2016	Miel polifloral (, <i>T.Baccharis trimera</i> (carqueja) ,54.0%. <i>Eucalyptus spp.</i> 15,9%.

Tabla 14. Resumen del origen botánico, a partir de los análisis polínicos

5.2. Análisis de contaminantes en la miel extraída

5.2.1. Mercurio

Apiario	Muestra	Mercurio (mg/kg)
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 10/12/15	ND
San Javier	SJ10/12/15	ND
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 22/02/16	ND
San Javier	SJ 23/02/16	ND
Playa Ubici -Fray Bentos	FB29/04/16	ND
San Javier	SJ 28/04/16	ND

Tabla 15. Contenido de mercurio en las muestras de miel.

Límite de cuantificación (mg/kg) = 0,01

Límite de detección (mg/kg) = 0,005

ND: No detectado

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 consumo humano en relación a dicho contaminante.

5.2.2. Sulfatos

En la Tabla 16 se muestra las concentraciones de azufre (como SO_4^{-2}).

Apiario	Muestra	Azufre mg/kg como SO_4^{-2}
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 10/12/15	75
San Javier	SJ 23/02/16	100
Playa Ubici -Fray Bentos	FB 22/02/16	160
San Javier	SJ10/12/15	69
Playa Ubici -Fray Bentos	FB29/04/16	160
San Javier	SJ 28/04/16	100

Tabla 16 Contenido de azufre total en las muestras de miel, expresado como sulfato.

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.

En la Figura 4 se muestran los datos correspondientes al nivel de azufre (expresadas como SO_4^{-2}) en las mieles analizadas del apiario Playa Ubici- Fray Bentos y la concentración promedio mensual de dióxido de azufre en la estación de calidad de aire de UPM en Playa Ubici. No es posible evidenciar una correlación entre ambos datos.

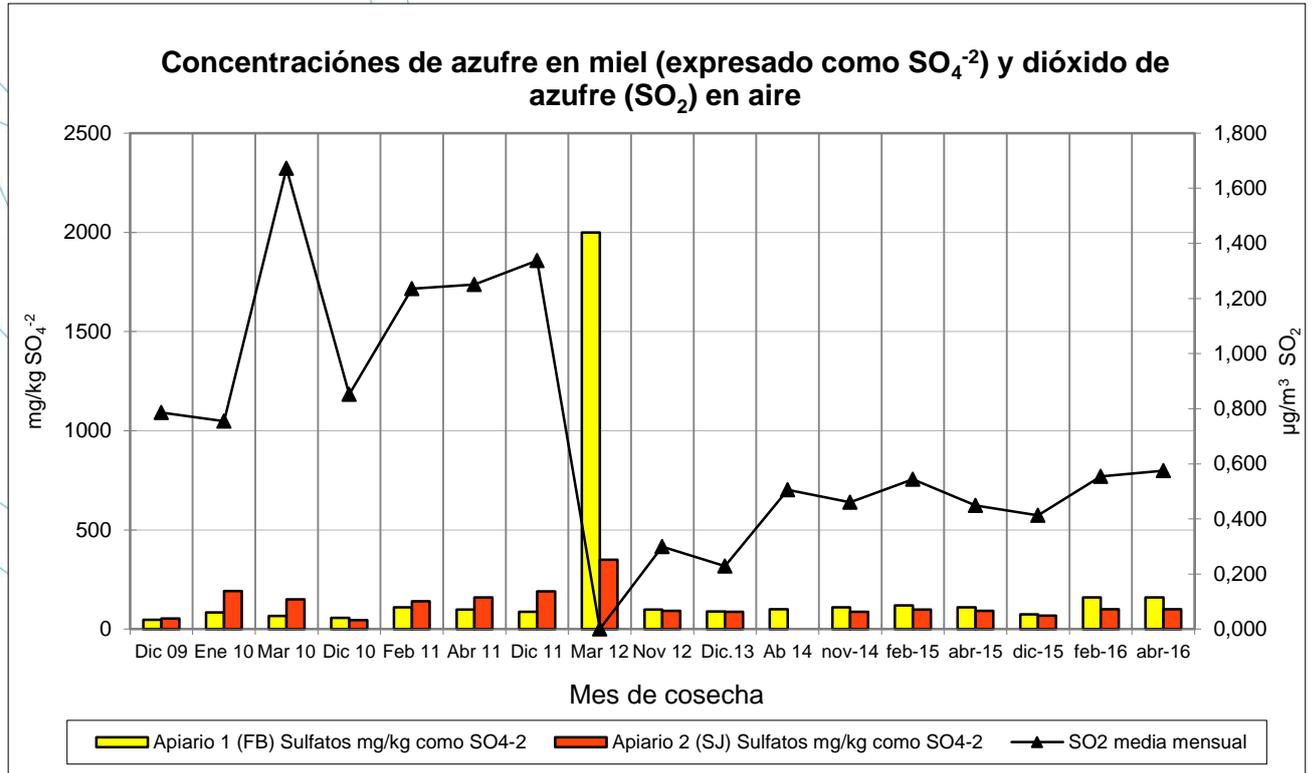


Figura 4. Contenido de azufre total en las muestras de miel y promedio mensual de dióxido de azufre medido en la estación de calidad del aire de UPM S.A. en Playa Ubici-Fray Bentos. Nota: el promedio mensual de dióxido de azufre en aire medido en la estación en abril de 2012 está en valores no detectables; se toma por tanto el criterio de expresar dicho valor como 0 µg/m³

Dioxinas y Furanos

Los resultados de los análisis de las muestras de mieles correspondiente a la cosechas en diciembre-2015, febrero- 2016 y abril-2016 (Playa Ubici- Fray Bentos y San Javier) indican que las concentraciones de los congéneres se encuentran por debajo del límite de cuantificación. La toxicidad equivalente total, (utilizando el criterio más conservador, WHO (2005)-PCDD/F TEQ (upper bound)), se encuentran por debajo de la ingesta mensual tolerable de acuerdo a lo establecido por el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) (2001).(70 µg OMS TEQ/Kg PC/mes).

6. CONCLUSIONES

- 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.
- Continúa sin evidenciarse correlación entre la concentración de dióxido de azufre (SO₂) en aire y la concentración de azufre (expresado como SO₄²⁻) en miel.
- Se han observado diferencias significativas en los parámetros de acidez libre, color y conductividad, entre las zafras noviembre, febrero y abril, correspondientes al período 2012-2016 en el apiario San Javier. En el apiario Palya Ubici-Fray Bentos se observó diferencia significativa en acidez libre. Se observaron diferencias significativas entre los apiarios en las zafras de febrero en acidez libre y en color en las zafras de noviembre, durante el período 2012-2016.
- En lo que respecta a la producción de miel se evidencia un aumento en el apiario Playa Ubici -Fray Bentos con respecto a la del apiario San Javier posiblemente debido a las plantaciones de eucaliptus de la zona.

7. REFERENCIAS

FAO/OMS (2001). Joint FAO/WHO Expert Comitee on Food Addirivies.Summary.Conclusions of the Fifty-seventh Meeting.

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

EFSA Journal 2012; 10(12):2983. Scientific Opinion on the presence of dioxins (PCDD/Fs) and dioxin-like PCBs (DL-PCBs) in commercially available foods for infants and young children.

Kirchner W.H., Grasser A. (1998) The significance of odour cues and dance language information for the food search behavior of honeybees (Hymenoptera: Apidae). Journal of Insect Behavior, Vol. 11, No. 2, 169-178.

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 SO₂. Apidologie 36, pp. 403-409.h

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de Argentina (SAGYP), (2000). Boletín Apícola N°16, Abril 2000 (http://www.minagri.gob.ar/sagpya/economias_regionales/apicultura/boletines/16_04_01.pdf) (17/6/2016)

USDA Forest Service – Technology & Development Program. Working safely in areas with africanized honey bees. 0067-2313 MTDC – May 2000.

<http://www.fs.fed.us/t-d/pubs/pdfpubs/pdf00672313/pdf00672313dpi300.pdf>

Wells P.H., Wenner A.M., Abramson C.I., Barthell J.F., Wells H. (2010) Nectar odor and honey bee foraging. U.Bee J. February 2010, 10 (1): 35-40.



LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY
INFORME DE ASESORAMIENTO N° 1548909

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°1548909 en Montevideo a los dieciocho días del mes de agosto de dos mil dieciséis.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'D. Volpe', is centered on the page. The signature is stylized and fluid.

Ing. Quím. Daniel Volpe
Gerente de Análisis, Ensayos y Metrología
LATU

8. 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°15135444, 1526262,1542035/ AGROPEC. (Tabla 17)

N° Informe Eurofins	Muestra(s)	Fecha informe	Laboratorio	Análisis
AR-16JK-002398-01	SJ10/12/15	11/01/2016	Eurofins	(D,F,S)
AR-16-JK-002397-01	FB10/12/15	11/01/2016	Eurofins	(D,F,S)
AR-16-JK-031493-01	FB22/02/16	30/03/2016	Eurofins	(D,F,S)
AR-16-JK-031676-01	SJ23/02/16	30/03/2016	Eurofins	(D,F,S)
AR-16-JK-057621-01	FB29/04/2016	06/06/2016	Eurofins	(D,F,S)
AR-16-JK-057620-01	SJ28/04/2016	06/06/2016	Eurofins	(D,F,S)

Tabla17. Referencia de informes de Eurofins.

Los ensayos polínicos de las muestras correspondientes a la extracción de Diciembre-2015, Febrero-2016 y Abril- 2016, fueron realizados por la Licenciada Estela Santos; los informes en formato PDF se encuentran en la página web de LATU, Informes de Ensay N°15135444,1526262,1542035/AGROPEC.

Los ensayos de mercurio de las muestras correspondientes a la extracción de Diciembre-2015, Febrero- 2016 y Abril- 2016 fueron realizados en el LATU, los informes en formato PDF se encuentran en la página web de LATU, Informes de Ensayo N°15135444,1526262,1542035/ ESPEC.

Los ensayos fisicoquímicos de las muestras correspondientes a la extracción de Diciembre-2015, Febrero- 2016 y Abril- 2016.fueron realizados en el LATU, los informes en formato PDF se encuentran en la página web de LATU, Informes de Ensayo N°15135444,1526262,1542035/AGROPEC.

Los informes originales fueron entregados a UPM S.A.