



# ANÁLISIS TECNOLÓGICOS Y PROSPECTIVOS SECTORIALES

PROSPECTIVA TECNOLÓGICA AL 2025  
DEL COMPLEJO APÍCOLA

**Responsable:** María Soledad Ferrari

MAYO 2016

# AUTORIDADES

- Presidente de la Nación  
Ing. Mauricio Macri
- Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva  
Dr. Lino Barañao
- Secretario de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva  
Dr. Miguel Ángel Blesa
- Subsecretario de Estudios y Prospectiva  
Lic. Jorge Robbio
- Director Nacional de Estudios  
Dr. Ing. Martín Villanueva

# RECONOCIMIENTOS

Los estudios sobre complejos productivos agroindustriales fueron realizados bajo la coordinación del Magister Gustavo Idígoras y la asistencia de la Magister Sabine Pappendieck. La supervisión y revisión de los trabajos estuvo a cargo del Equipo Técnico del Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica (Programa Nacional PRONAPTEC) perteneciente a la Dirección Nacional de Estudios:

- Lic. Alicia Recalde.
- Lic. Manuel Marí.
- Lic. Ricardo Carri.
- A.E. Adriana Sánchez Rico.

Se agradece a los siguientes consultores expertos responsables de la elaboración de cada uno de los Análisis Tecnológicos y Prospectivos Sectoriales:

- Fernando Bargo.
- Nicolás Gutman.
- Eugenio Corradini.
- Soledad Ferrari.
- Natalia Redolfi.

Se agradece a los diferentes actores del sector gubernamental, del sistema científico-tecnológico y del sector productivo que participaron de los distintos ámbitos de consulta del Proyecto. No habría sido posible elaborar este documento sin la construcción colectiva de conocimientos.

Por consultas y/o sugerencias, por favor dirigirse a [pronaptec@mincyt.gob.ar](mailto:pronaptec@mincyt.gob.ar)

El contenido de la presente publicación es responsabilidad de sus autores y no representa la posición u opinión del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. El estudio se realizó entre enero y septiembre de 2014.

# CAPÍTULO I: IDENTIFICACIÓN DE TECNOLOGÍAS CRÍTICAS PARA EL DESARROLLO DEL COMPLEJO APÍCOLA ARGENTINO

## 1.1 Introducción

El presente informe sobre el complejo apícola se inscribe dentro de un conjunto de estudios sobre el futuro de las tecnologías a nivel mundial en el año 2025, para los complejos productivos agroindustriales priorizados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

La apicultura argentina tiene una fuerte inserción internacional, ubicándose nuestro país entre los cinco principales productores mundiales de miel. El nivel tecnológico de la actividad alcanza en su fase primaria las mejores prácticas internacionales, aunque hacia el interior del complejo se encuentra una marcada brecha tecnológica. Aproximadamente el 95% de la miel producida en el país se exporta a granel a economías desarrolladas como EEUU, países de Europa (principalmente Alemania) y Japón entre otros destinos.

El escenario económico internacional que se proyecta para los próximos años con menores tasas de crecimiento económico, reducción del comercio internacional y mayores medidas de proteccionismo comercial (no sólo bajo la aplicación de aranceles o impuestos a la importación, sino también bajo nuevas medidas sanitarias o el aumento de las normativas técnicas que deben cumplir los productos foráneos), impone la agenda productiva y tecnológica de esta actividad con un fuerte sesgo exportador.

En este contexto las tecnologías que mejoren la calidad, inocuidad y funcionalidad de los productos de la colmena serán centrales en la estrategia tecnológica del complejo. Asimismo, dadas sus características a nivel nacional, será prioritario avanzar en la diferenciación y diversificación de los productos de la colmena, y en el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan el aumento de la productividad frente a la constante reducción de rendimientos que enfrenta la apicultura. La política tecnológica deberá basarse en un modelo social y ambientalmente sustentable y

apoyarse sobre dos ejes fundamentales: el incremento de las exportaciones con mayor valor y la promoción de un mercado interno dinámico, con mayor poder adquisitivo que permita la expansión de la demanda de productos apícolas y el aumento de la escala productiva del complejo.

A su vez la transferencia tecnológica es un requisito necesario para reducir la heterogeneidad intra sectorial y aumentar los rendimientos promedio de la apicultura argentina. Se trata de una de las acciones con mayor impacto potencial en el desarrollo de esta cadena productiva.

## 1.2 Articulación con el Plan Estratégico Agroalimentario (PEA) 2020

El Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial 2010 – 2020 fija las siguientes metas para la actividad apícola.

**Cuadro 1: Metas para el complejo agroindustrial apícola en el PEA 2010-2020**

Complejo agroindustrial	Casos	Producción en tn			Exportaciones primarias en US\$			Precio promedio de X (US\$/tn)		
		2010	2020	Var %	2010	2020	var %	2010	2020	var %
Apícola	Miel	55.000	118.000	115 %	106.000.000	197.000.000	86 %	2.029	1.757	-13%

Fuente: Elaboración Propia en base a datos del PEA 2010-2020

Al respecto cabe mencionar que el año 2010, considerado como año base, muestra el volumen de producción de miel más bajo desde el año 1991, lo que puede generar cierta distorsión en la lectura e interpretación de la meta y variación estimada. Por otra parte, la meta planteada en el PEA 2020 es apenas mayor que el volumen de producción registrado en el 2005, año en el que se registra el máximo histórico de producción de miel en el país, el cual según datos de la FAO asciende a 110.000 tn. No obstante, actores del sector afirman que la producción local alcanzó las 120.000 tn. ese año, lo que evidencia, que las metas planteadas no son todo lo ambiciosas que a primera vista se sugiere, sino que por el contrario resultan factibles de alcanzar para la Argentina.

Si bien tomaremos estas metas como indicativas de los objetivos fijados a nivel nacional para el sector apícola, damos cuenta que presuponen una caída del precio promedio de exportación lo cual podría fundarse en dos supuestos: caída generalizada del precio internacional de la miel o bien, pérdida de calidad de la miel a granel exportada.

Al respecto, cabe destacar que en la actualidad no existen indicios de una tendencia decreciente en los precios internacionales de la miel en el mediano plazo. Muy por el contrario el precio internacional de la miel muestra una tendencia al alza por la reducción de la oferta a nivel mundial. Por otra parte, el presente trabajo se focalizará en una estrategia tecnológica que apunta a una mejora en la calidad de los productos apícolas y a una mayor valorización de los mismos a través de la diferenciación lo que trae implícito, *ceteris paribus*, un aumento del valor promedio de nuestras exportaciones.

Por último, observamos que el abordaje de la apicultura en el PEA se realiza desde una lógica mono producto. Si bien esta lógica refleja la realidad actual del sector, intentaremos a través del presente trabajo, introducir las potencialidades que presenta la diversificación de la producción apícola a partir de una estrategia de valor agregado en origen.

### 1.3 Metodología

En la fase I del estudio de prospectiva apícola, Ferrari (2013)<sup>1</sup>, se enumeraron una serie de ejes tecnológicos que deberían considerarse para el desarrollo de la actividad en Argentina. Los mismos se detallan a continuación:

---

<sup>1</sup> Ferrari, María Soledad (2013); "Análisis Tecnológico Prospectivo Sectorial. El futuro de las tecnologías a nivel mundial en el año 2020 en el Complejo Apícola. Oportunidades y amenazas para el desarrollo productivo y tecnológico argentino en el complejo", Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia Tecnología e Innovación.

**Cuadro 2: Resumen de los ejes tecnológicos planteados en el estudio de prospectiva para el complejo apícola argentino<sup>2</sup>**

	EJES TECNOLÓGICOS
Transferencia Tecnológica	<i>Mejoras en el manejo nutricional y sanitario de la colmena</i>
	<i>Mejoramiento en la calidad del producto</i>
	<i>Mejoramiento genético</i>
	<i>Diferenciación de mieles</i>
	<i>Desarrollo de otros productos de la colmena</i>
	<i>Optimización del procesos de industrialización</i>
	<i>Expansión de servicios apícolas, principalmente la polinización.</i>
	<i>Ampliación de la trashumancia y optimización del manejo de colmenas trashumantes</i>
	<i>Optimización del proceso de inseminación artificial</i>

Esta segunda fase del trabajo se propone lograr un orden de priorización de estas tecnologías, a partir de un análisis bibliográfico y de la realización de entrevistas a referentes clave del sector, del ámbito científico tecnológico, educativo, productivo y empresarial. El objetivo de esta segunda etapa será entonces seleccionar de este conjunto, aquellas que sean críticas para los desafíos que presenta la apicultura argentina hacia el año 2025. Luego se profundizará en las limitantes y las capacidades existentes para el desarrollo de las tecnologías seleccionadas, y se analizarán sus impactos en el empleo, el valor agregado, el consumo interno y la balanza comercial.

Por otra parte, cabe mencionar que debido a la falta de estadísticas actualizadas del sector y a las inconsistencias que se observan entre algunas estadísticas oficiales

<sup>2</sup> Ferrari, María Soledad (2013); "Análisis Tecnológico Prospectivo Sectorial. El futuro de las tecnologías a nivel mundial en el año 2020 en el Complejo Apícola. Oportunidades y amenazas para el desarrollo productivo y tecnológico argentino en el complejo", Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia Tecnología e Innovación, Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT), Argentina.

publicadas por distintos organismos, se sugiere considerar las estimaciones de ellas derivadas en este documento como referenciales.

#### 1.4 Evolución reciente del complejo apícola en Argentina

La producción argentina de miel ha evidenciado una trayectoria decreciente en los últimos diez años. No obstante, en la actualidad se observa una tendencia hacia la estabilización del volumen de producción en sus valores históricos (alrededor de 80.000 toneladas). En el período 2004-2006 el volumen promedio de producción fue de 98.000 toneladas anuales, a partir de allí comenzó a decrecer y en el año 2010 una producción por debajo de las 60.000 toneladas marcó el nivel más bajo de las últimas dos décadas. En los años 2011 y 2012 se recuperó el crecimiento con 76.000 y 80.000 toneladas respectivamente, aún sin alcanzar el promedio de producción de la década previa a 2010 (en el período 2000-2009 la producción promedio fue de 84.000 tn)<sup>3</sup>.

Mientras que durante los años en los que la apicultura daba una rentabilidad extraordinaria, ingresaron cantidad de nuevos jugadores al complejo; en la actualidad se mantienen dentro de él sólo aquellos que abordaron la apicultura como una actividad productiva y no como una mera oportunidad de inversión con buena rentabilidad, dada una coyuntura particular. Por estos motivos, actualmente las variaciones en el volumen de cosecha se fundan principalmente en condiciones climáticas, y no en cambios en la cantidad de productores o de colmenas dentro del complejo. Se estima que en la actualidad la cantidad de colmenas en el país se ha estabilizado en torno a los 3 millones. Por otra parte, los esfuerzos de los apicultores ya consolidados se concentran cada vez más en alcanzar una mayor eficiencia por colmena.

Dentro del eslabón primario del complejo apícola los apicultores pueden dividirse en dos grandes grupos: apicultores de pequeña escala que combinan la apicultura con otras actividades económicas y que por ende le dan una dedicación de tiempo

---

<sup>3</sup> En base a datos de la FAO y de Blengino, Carolina (2013); "Sector Apícola, Informe de Coyuntura N° 2", Área de sectores alimentarios, Dirección de Agroalimentos, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MINAGRI), Argentina.



parcial; y apicultores cuya principal o única actividad es la apicultura, a la cual le dan una dedicación de tiempo completo. El primer grupo comprende a micro y pequeños productores que destinan su producción al autoconsumo, la entregan en cooperativas o asociaciones de apicultores, o la venden en forma directa al público en el mercado local, a través de ferias, en la ruta, u otros canales comerciales de alcance limitado. El segundo grupo, está formado por medianos y grandes productores muchos de ellos trashumantes, que en general venden su miel a granel a acopiadores o exportadores para darle como destino final la exportación. En el año 2012<sup>4</sup> la Argentina se posicionó como el séptimo productor mundial de miel natural<sup>5</sup>.

**Cuadro 3: Exportaciones del complejo apícola argentino por segmento de producto para el año 2012. En miles de US\$**

Producto	2012	part. %	Ton.	Miles de US\$/TN
Abejas	209	0,1%	0,2	1140
Cera	3.268	1,5%	572	5,7
Miel a granel	214.038	97,9%	74.829	2,9
Miel fraccionada	1.043	0,5%	284	3,7
Propóleos	15	0,0%	0,3	52,5
<b>TOTAL</b>	<b>218.574</b>	<b>100%</b>	<b>75.686</b>	<b>2,9</b>

Fuente: Informe de Coyuntura N° 2, sector apícola. MINAGRI.

En lo que respecta a la miel a granel, en el 2012 las exportaciones argentinas sumaron US\$ 214 millones y 74.829 toneladas, con un valor unitario promedio de US\$ 2.700 la tonelada.

Por su parte, las exportaciones de miel fraccionada apenas superaron el millón de dólares, y alcanzaron 284 toneladas. Representaron un 0,5% del total de

<sup>4</sup> Último dato oficial disponible.

<sup>5</sup>Blengino, Carolina (2013); "Sector Apícola, Informe de de Coyuntura N° 2", Área de sectores alimentarios, Dirección de Agroalimentos, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MINAGRI), Argentina.

exportaciones del complejo, y sus destinos fueron fundamentalmente Finlandia (47% del total), Uruguay (23%) y Bolivia (21%)<sup>6</sup>. El precio promedio de las exportaciones de miel fraccionada fue un 28% superior al de la miel a granel.

El principal destino de las exportaciones de cera fue Estados Unidos, con una participación del 52% del total vendido al exterior, seguido de Alemania con un 25% y Japón con un 23%<sup>7</sup>. En cuanto a la venta de abejas, el 41% del total exportado se destinó a Francia y el 30% a Italia<sup>8</sup>. Por su parte, la venta de propóleos al exterior fue prácticamente nula.

Si bien aún no se encuentran publicados datos oficiales de la campaña 2013-2014 las estimaciones iniciales de superar ampliamente las 70.000 toneladas de miel hoy no son tales y existen dudas en relación a si se alcanzarán los mismos volúmenes de cosecha que la temporada pasada.

Según datos de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires el precio promedio de exportación del kilo de miel argentina era de 3,04 US\$ en 2010; 3,04 US\$ en 2011 y 2,86 US\$ en 2012<sup>9</sup>. En 2013 el precio volvió a superar los 3 US\$ el kilo y llegó nuevamente a máximos históricos.

Entre diciembre 2012 y diciembre 2013 el precio de venta de la miel, del productor al exportador, ha variado significativamente en Argentina. En diciembre de 2012 el exportador pagaba AR\$10,50 el kilo de miel y en diciembre de 2013 pagaba \$18 el kilo<sup>10</sup>. La variación anual en pesos corrientes ha sido del 71%.

---

<sup>6</sup> Blengino, Carolina (2013); "Sector Apícola, Informe de de Coyuntura N° 2", Área de sectores alimentarios, Dirección de Agroalimentos, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MINAGRI), Argentina.

<sup>7</sup> Blengino, Carolina (2013); "Sector Apícola, Informe de de Coyuntura N° 2", Área de sectores alimentarios, Dirección de Agroalimentos, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MINAGRI), Argentina.

<sup>8</sup> Blengino, Carolina (2013); "Sector Apícola, Informe de de Coyuntura N° 2", Área de sectores alimentarios, Dirección de Agroalimentos, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MINAGRI), Argentina.

<sup>9</sup> Datos publicados en el Portal Apícola Apinews. [www.apinews.com](http://www.apinews.com)

<sup>10</sup> Información publicada en el portal Apinews (<http://www.apinews.com/es/contenido/argentina-precio-de-la-miel>) en base a datos de la Bolsa de Comercio de Buenos Aires

Esta variación se debe en parte a una tendencia a demandar mieles de calidad en los principales mercados de consumo, como son las mieles de Uruguay, Brasil, Chile y Argentina, en relación a mieles que por su baja calidad de origen (presencia de impurezas orgánicas e inorgánicas; alto contenido de humedad, etc.) implican mayores costos de procesamientos para su salida al mercado. Existe una cantidad significativa de mieles con estas características en países como India, China y Turquía. Esta tendencia de la demanda internacional ha sido acompañada a su vez por una suba de costos internos que ha amortiguado el incremento de la rentabilidad de los productores locales.

### **1.5 Tecnologías críticas**

El presente estudio de prospectiva tiene como objeto la identificación de una estrategia productiva que permita reducir la brecha entre el complejo apícola argentino y el desarrollo de este complejo en países competidores, que han avanzado en la cadena no sólo consolidándose en la fase primaria sino también en las fases de procesamiento y comercialización. La estrategia de desarrollo aquí propuesta se basa en dos pilares. Por un lado, en mejorar la productividad de la colmena en su fase primaria frente a la tendencia decreciente de sus rendimientos y por otro, en avanzar en el proceso de industrialización en origen de los productos de ella extraídos. Este último objetivo requiere necesariamente la existencia de mercados demandantes de estos productos apícolas, comenzando por un aumento en el consumo per cápita de mieles comunes, diferenciadas, así como de otros productos de la colmena en el mercado interno, y siguiendo por una mayor participación de estos productos en las exportaciones del complejo. Es en este sentido, que el desarrollo de una estrategia comercial para el posicionamiento de los productos apícolas es un complemento determinante en el éxito de una política productiva y de innovación que apunte al agregado de valor.

Se identificarán dos tecnologías críticas que puedan ser adoptadas y desarrolladas en el país y que permitan el crecimiento sostenible en la fase primaria y de procesamiento, con impactos significativos en el empleo, valor agregado, consumo interno y balanza comercial.

### 1.5.1 Tecnologías que mejoren la salud de las abejas, con énfasis en la lucha contra la varroasis

La sanidad de las colmenas es un punto crucial en la búsqueda de una mayor productividad de la actividad apícola. Las principales enfermedades que afectan al complejo; varroasis (vector de virosis varias), loque americana y nosemosis; requieren de grandes esfuerzos en investigación y difusión de los tratamientos de control.

A pesar del trabajo en genética que se ha realizado en nuestro país, y los avances concretos en el tratamiento de algunas enfermedades como por ejemplo la americana; no se ha conseguido evitar la tendencia decreciente en la producción del complejo apícola nacional. Esta situación indica la necesidad de priorizar líneas de investigación que consigan explicar esta evolución de la producción, con el fin de focalizar esfuerzos en acciones correctivas pertinentes.

Tal como se amplía en el Capítulo II del presente documento, la oferta de miel muestra una tendencia decreciente a nivel mundial, debido a la extensión de la frontera agrícola y al uso intensivo de agroquímicos, entre otros factores que debilitan la salud de las abejas, disminuyen su productividad y aumentan su riesgo de muerte. Sin embargo, más allá del escenario mundial, existe un campo de acción a nivel local que puede encontrar paliativos a esa disminución de la oferta, aún dentro del actual paradigma agrícola de nuestro país. Es decir, la agriculturización explica una parte de la caída en los rendimientos apícolas. La política científico tecnológica debe concentrarse y actuar principalmente sobre la parte restante, que no es explicada por la sojización. Complementariamente, desde el ámbito regulatorio deben tomarse las medidas necesarias para aplacar o eliminar las externalidades negativas del manejo agrícola sobre la apicultura.

En la actualidad, la varroasis<sup>11</sup> aparece como la principal enfermedad que amenaza la vida de las abejas. Actúa además como vector transmisor de virus que contribuyen a debilitar la colmena, complicando aún más su manejo. Actualmente, esta enfermedad

---

<sup>11</sup> Enfermedad causada por el ácaro varroa.

se controla mayoritariamente con la aplicación de acaricidas de síntesis químicas sobre las colmenas afectadas. El problema con ellos es que el ácaro puede desarrollar resistencias a la sustancia química hasta dejar de verse afectado por ella. Por otra parte, en caso de no ser correctamente aplicados, estos acaricidas dejan residuos tóxicos con consecuencias irreversibles para los productos de la colmena. Las mayores exigencias sobre la inocuidad de productos alimenticios, tornan necesario el desarrollo de acaricidas orgánicos de alta efectividad y la obtención de líneas de abejas más tolerantes a la varroasis.

A fin de avanzar en el mejoramiento genético es importante conocer con qué genética se está trabajando actualmente a nivel local. Es decir, trabajar en la caracterización poblacional, e identificar marcadores genéticos de aquellas poblaciones que sean tolerantes a ciertas enfermedades.

Existen reportes empíricos sobre la existencia de abejas criollas en regiones del norte del país que aún con niveles significativos de infestación de varroa (que implicarían la merma de la producción y posterior muerte de la colmena en otras regiones) sobreviven y producen miel. Estos datos referenciales que dan cuenta de cómo en manejos extensivos de apiarios con bajas o nulas aplicaciones de medicamentos, antibióticos o acaricidas, se obtienen niveles de producción compatibles con la rentabilidad empresarial, dan lugar a la siguiente *hipótesis* de trabajo: *existen líneas de abejas en las diversas regiones del país con diferentes niveles de tolerancia a la varroa*. Si bien la erradicación definitiva de varroa es poco probable, existe la posibilidad de desarrollar colonias de abejas tolerantes que puedan convivir con el parásito sin que este les cause la muerte.

Por otra parte, la reducción de la biodiversidad requiere de avances en los complementos nutricionales de calidad para las abejas. Con el avance del monocultivo, son cada vez más las zonas en las que ya no hay suficiente disponibilidad de néctar y pólenes de alto valor biológico para una completa nutrición. Este hecho requiere profundizar el estudio sobre el estatus proteicos de las abejas para poder evaluar diferentes fuentes proteicas que complementen la alimentación natural en este nuevo entorno ambiental. En cuanto a los suplementos proteicos disponibles actualmente en el mercado, cabe mencionar que resultan incompletos y

que por otra parte, no se conoce científicamente su rendimiento sino que se presupone su desempeño a partir de la observación empírica.

En este contexto, resulta necesario profundizar la investigación y desarrollo en aspectos nutricionales y sanitarios del complejo apícola, con el objetivo de implementar nuevas tecnologías que mejoren la salud de las abejas. Una mejora competitiva del complejo requiere un abordaje integral, que contemple simultáneamente innovaciones en genética, nutrición, métodos de control biológico de enfermedades y medicamentos orgánicos para evitar la presencia de residuos tóxicos en los productos de la colmena.

Se trata de innovaciones de proceso ya que hacen referencia al proceso productivo del complejo apícola. Las innovaciones a desarrollar son trabajo intensivas, ya que requieren primordialmente de horas hombre dedicadas a la investigación y al desarrollo. Asimismo, una vez puestas en marcha, su éxito de aplicación depende del trabajo del apicultor y su manejo de la colmena, actividad de corte netamente artesanal.

#### **1.5.1.1 Capacidades y limitantes**

El Ministerio de Ciencia y Tecnología, INTA, INTI, SENASA y 12 universidades nacionales conforman una red de instituciones científico tecnológicas con los recursos humanos y la infraestructura necesaria para avanzar en el desarrollo de las tecnologías mencionadas en el punto anterior desde un abordaje integral.

La institución troncal del sistema científico tecnológico en el complejo apícola es el INTA a través de la coordinación de su Programa Nacional Apícola del cual participan múltiples instituciones. A través de este programa el INTA no sólo trabaja conjuntamente con las instituciones arriba mencionadas, sino que también mantiene convenios de cooperación internacional con instituciones científico tecnológicas de Latinoamérica, América del Norte, Europa, África, Asia y Oceanía<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Red COLOSS, Red SUPER BEE, 7mo Programa Marco Europeo Universidad HOHENHEIM (Alemania), Convenio INTA – CAAS, LAC, FOAR (Tailandia). Fuente: “Presentación del proyecto Investigación, desarrollo tecnológico e innovación para la mejora de la competitividad de la cadena apícola”.

Iniciado en 1995, este programa ha conseguido enfrentar con éxito amenazas que se han suscitado sobre el complejo apícola, entre las cuales se destaca el brote de la Loque Americana. Hoy el gran desafío es la prevención y la cura de la varroasis, sumado al desarrollo de una genética robusta que le permita a las abejas sobrevivir entre otras cosas a las transformaciones que está sufriendo el medio ambiente agrícola a nivel nacional.

Cabe destacar, la formalización del Programa Nacional de Sanidad Apícola del SENASA a través de la Resolución Nro. 278 del año 2013. Este programa tiene como objetivo planificar y evaluar estrategias sanitarias de lucha contra enfermedades de las abejas y prevenir el ingreso de plagas y patologías exóticas. Según el SENASA, las enfermedades de las abejas de mayor importancia por su impacto productivo y económico son: Varroasis (*Varroa destructor*); Nosemosis (*Nosema apis*, *Nosema cerenae*), Loque Americana (*Paenibacillus larvae*); Cría yesificada (*Ascophæra apis*), Loque Europea (*Mellisococcus pluton*), y enfermedades virales. Entre las acciones del programa, se destacan la gestión de los registros nacionales de productores apícolas y técnicos acreditados por el SENASA, la planificación de muestreos regionales, tareas de extensión y difusión de información sanitaria, y la participación en las negociaciones de mercados internacionales<sup>13</sup>.

Por otra parte, en 2013 el SENASA firmó un convenio con el MINCYT y el CONICET, en el cual se promueve la realización de actividades de cooperación institucional y asistencia técnica con el fin de aprovechar las capacidades y experiencias de ambas instituciones en investigación científica. Ambos organismos proyectan un trabajo conjunto en temas de Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, Sanidad Animal y Protección Vegetal, basado en investigaciones científicas cuyos ejes serán propuestos por SENASA.

En el ámbito privado existen actualmente en Argentina los siguientes laboratorios dedicados a la producción y venta de productos sanitarios y nutricionales para la apicultura:

---

<sup>13</sup> [www.senasa.gov.ar](http://www.senasa.gov.ar) (<http://www.senasa.gov.ar/contenido.php?to=n&in=864&io=3246>)

LABORATORIOS LAVET: desarrolla y comercializa productos veterinarios para pequeños y grandes animales y para la apicultura.

LABORATORIO BALDAN: elabora y comercializa productos veterinarios exclusivamente para apicultura.

APILAB: es el laboratorio dedicado exclusivamente a la producción de productos para apicultura más desarrollado a nivel nacional. Sus productos tienen alcance internacional ya que exporta una parte significativa de su producción. En los últimos años ha realizado importantes inversiones en investigación y desarrollo dentro de la empresa y ha trabajado conjuntamente con INTA en numerosas ocasiones. Actualmente, en el marco de un convenio de vinculación tecnológica firmado entre APILAB e INTA se están realizando ensayos en distintas provincias del país con el objetivo de evaluar científicamente el desempeño de los acaricidas orgánicos y suplementos nutricionales que posee la empresa. Asimismo, este convenio se propone la mejora de los mencionados productos y el desarrollo y puesta en el mercado de nuevos productos para la sanidad y nutrición apícola.

La articulación entre el sector público y el sector privado resulta primordial para canalizar los resultados de la investigación y el desarrollo al mercado. En este sentido, convocatorias o concursos abiertos para la conformación de consorcios público privados, firma de acuerdos o convenios de cooperación entre ambos sectores, o licencias de fabricación otorgadas a empresas, operan como puentes entre las acciones de investigación y desarrollo del sistema científico tecnológico nacional y la puesta en el mercado de productos innovadores capaces de tratar exitosamente los obstáculos que enfrenta hoy la actividad apícola.

En cuanto a las limitantes que existen para desarrollar e implementar con éxito tecnologías que mejoren la salud de las abejas, se destacan características propias de la actividad apícola.

En primer lugar, el paquete tecnológico aplicado por un determinado apicultor resulta poco evidente a los ojos del resto, a diferencia de lo que ocurre con otras



producciones como por ejemplo la soja, en las cuales los resultados de la aplicación de un paquete tecnológico son fácilmente perceptibles. Esta característica de la actividad, dificulta la adopción de un paquete tecnológico por imitación y por ende ralentiza la transferencia tecnológica.

En segundo lugar, la apicultura es una producción de características artesanales, en la cual es casi imposible reemplazar el trabajo humano en las tareas de campo, aún en los apicultores de mayor tamaño. Esto exige necesariamente que la tecnología a desarrollar para su manejo sea lo menos trabajo intensiva posible, de modo de no complicar aún más la tarea del apicultor. Es decir, si la tecnología desarrollada incrementa la cantidad promedio de visitas al apiario que el apicultor realiza en cada zona del país, el impacto sobre los costos productivos tornará inviable la aplicación de la misma, lo que redundará en su fracaso. Esta cualidad de la actividad impone sin dudas una limitante y un mayor desafío al desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías de manejo.

#### 1.5.1.2 Línea de acción propuesta

La política científico tecnológica se caracteriza por asignar recursos a proyectos de resultado incierto, pues la incertidumbre es inherente al método científico. Una forma de acotar esta incertidumbre y hacer más eficiente el uso de recursos públicos destinados a proyectos científico tecnológicos, es que estos den continuidad a proyectos anteriores o bien complementen y amplíen líneas de trabajo en curso.

Actualmente, el INTA se encuentra trabajando en una Red de Tolerancia a Varroa con el objetivo de que a través de la puesta en marcha de diversos centros de evaluación y multiplicación en distintas provincias del país, se desarrollen ecotipos<sup>14</sup> adaptados a cada ambiente con tolerancia a varroa. Se está trabajando en siete centros en cinco provincias, algunos de los cuáles aún se encuentran en evaluación. Los productores entregan colmenas seleccionadas a estos centros para ser monitoreadas por técnicos del INTA y corroborar su grado de tolerancia a varroa en un manejo orgánico,

---

<sup>14</sup> Un ecotipo es una subpoblación genéticamente diferenciada que está restringida a un hábitat específico, un ambiente particular o un ecosistema definido, con unos límites de tolerancia a los factores ambientales

sin aplicación de acaricidas<sup>15</sup>. En este ámbito se evalúan comparativamente diferentes materiales que incluyen colonias comerciales, silvestres y de genética PROAPI de alto comportamiento higiénico, siguiendo un protocolo consensuado y considerando las características del ambiente, la adaptación de las abejas a las condiciones locales y la presencia de otras enfermedades como Nosemosis y virus<sup>16</sup>.

Hasta el momento, existen unas 200 colmenas que integran la red, distribuidas en los siguientes centros de evaluación y multiplicación:

- El colorado (Chaco húmedo; Provincia de Formosa)
- Leales (Chaco semiárido, Provincia de Tucumán)
- Reconquista (Chaco húmedo; Provincia de Santa Fe)
- Rafaela (Espinal; Provincia de Santa Fe)
- Ascasubi (Pampeana; Provincia de Buenos Aires)
- Balcarce (Pampeana, Provincia de Buenos Aires)
- Bariloche (Estepa patagónica; Provincia de Río Negro)

Como puede observarse la escala del proyecto es reducida. Consecuentemente, aún no es posible validar científicamente la hipótesis de trabajo planteada en el punto 2.1. No obstante, los resultados obtenidos hasta el momento por la Red INTA de Tolerancia a Varroa, sugieren que en condiciones de clima subtropical (Formosa, Tucumán) las colonias de genética local (haplotipo C) presentan menos susceptibilidad al parásito<sup>17</sup>. Con el objetivo de robustecer y ampliar el alcance de estos resultados parciales se propone Fortalecer la Red de Tolerancia a Varroa.

Para el fortalecimiento de dicha red se requiere aumentar el número de colmenas involucradas y abrir nuevos centros de evaluación y monitoreo en otras provincias y regiones del país. Esto permitirá extender el impacto de los resultados alcanzados por la red hasta cubrir la totalidad de las regiones apícolas. Se destaca la necesidad de presencia de estos centros en regiones como Cuyo y Mesopotamia. Asimismo, se propone fortalecer la difusión periódica de los resultados que se van alcanzando en cada una de las regiones. Ampliar la presencia de estos centros y sistematizar un

---

<sup>15</sup> <http://inta.gob.ar/videos/red-de-tolerancia-varroa/view>

<sup>16</sup> Merke, Julieta (2013); "Red de Tolerancia a Varroa"; INTA

<sup>17</sup> Merke, Julieta (2013); "Red de Tolerancia a Varroa"; INTA

trabajo de difusión periódica con el fin de implementar las tecnologías desarrolladas, son acciones claves para que los resultados alcanzados por la Red impacten en la realidad del sector.

El fortalecimiento de dicha red contribuirá al logro de los siguientes objetivos perseguidos<sup>18</sup>:

- Contribuir al manejo integrado de la Varroasis desarrollando colonias de abejas que no requieran del control químico con acaricidas de síntesis.
- Contar con poblaciones de abejas tolerantes al ácaro que manifiesten un desempeño productivo adecuado a cada zona.
- Mantener ecotipos locales adaptados de abejas tolerantes a Varroa y ampliar estas poblaciones a través de la cría selectiva y cruzamientos controlados mediante inseminación instrumental.
- Estimar la importancia de la interacción genotipo ambiente evaluando el desempeño del material seleccionado en diferentes ambientes.
- Por otra parte, se propone un monitoreo inter-institucional de la Red, integrado también por universidades, gobiernos provinciales, SENASA y Asociaciones de Productores.

Para llevar adelante el fortalecimiento de la Red de Tolerancia a Varroa el Estado deberá destinar recursos a la financiación de los siguientes insumos:

- Honorarios profesionales de técnicos a cargo de los centros de evaluación y multiplicación.
- Movilidad.
- Adquisición de material genético.
- Adquisición de material vivo e inerte.
- Herramientas de manejo.
- Equipo de laboratorio.
- Talleres de difusión.
- Material gráfico, audiovisual y virtual para la difusión de resultados.

---

<sup>18</sup> INTA (2013), "Presentación Abejas Tolerantes a Varroa"; Expomiel Azul.

- Asistencia técnica para optimizar el manejo productivo de los nuevos ecotipos.

### 1.5.1.3 Análisis de impacto

Debido a que ya se viene trabajando en el país en el desarrollo de tecnologías que mejoren la salud de las abejas, es posible pensar un horizonte de 6 años para obtener algunas innovaciones en materia de mejoramiento genético, métodos de control biológico, medicamentos orgánicos y suplementos nutricionales en el complejo apícola.

A continuación se detallan los impactos esperados por la implementación de las tecnologías desarrolladas:

- Evitar pérdidas de producción generadas por el avance de la varroasis en la etapa primaria
- Aumentar los niveles promedio de productividad de la colmena a pesar del efecto que el nuevo paradigma agrícola tiene en la nutrición de las abejas.
- Producir miel que cumpla con los límites de máximo residuos, aún en el caso de que estos se tornen más exigentes, garantizando el acceso de nuestra miel a los principales mercados de exportación.
- Producir miel distinguida por su alta calidad en el mercado internacional, capaz de obtener los mejores precios del mercado en su segmento de producto.
- Incrementar las exportaciones de material vivo y productos veterinarios sanitarios y nutricionales para la apicultura.
- Desarrollar más recursos humanos especializados en temas de sanidad, nutrición y genética apícola.

En el siguiente ejercicio teórico se cuantifican los principales impactos de la implementación de nuevas tecnologías que mejoren la salud de las abejas.

**Cuadro 4: estimación del impacto económico del desarrollo de tecnologías que mejoren la salud de las abejas**

IMPACTO ECONÓMICO DE I+D+i		
<i>Impacto</i>	<i>Diferencial de US\$ generados en el complejo apícola</i>	
	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
Mejora en los rendimientos	37.500.000	59.850.000
Reducción de costos por la disminución de necesidad de reposición	9.375.000	14.962.500
<b>TOTALES EN US\$</b>	<b>46.875.000</b>	<b>74.812.500</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### **Impacto de la mejora en los rendimientos.**

Esta mejora puede representarse por la expresión

$$IMP_{(1)} = CTC_{(2)} * \Delta P_{(3)} * Pr_{(4)}$$

Donde:

- (1) IMP= ingresos por mayor producción
- (2) CTC= cantidad total del colmenas productivas
- (3)  $\Delta P$ = aumento de producción, en kilogramos por colmena
- (4) Pr= precio FOB esperado de la miel US\$/kg

$$IMP = 3.000.000 \text{ col} * 5 \text{ kg/col} * 3 \text{ US\$/kg} = 45.000.000 \text{ US\$}$$

Dado que las distintas estimaciones acerca de la existencias de colmenas oscilan entre 3.990.000 y 2.500.000 el IMP podría oscilar entre 37.500.000 y 59.850.000 US\$.

#### **Impacto de la reducción de la mortandad.**

$$RCM_{(5)} = CTC * \Delta M_{(6)} * CCR_{(7)} * Pr$$

- (5) RCM= reducción de costos por menor mortandad
- (6)  $\Delta M$ = disminución porcentual de la mortandad
- (7) CCR= costo por colmena a reponer expresado en kg de miel

$$RMC = 3.000.000 \text{ col} * 0,05 * 25 \text{ kg/col} * 3 \text{ US\$/kg} = 11.250.000 \text{ US\$}$$

Por las mismas razones expresadas en el impacto sobre los rendimientos, la reducción de costos puede oscilar entre un mínimo de US\$ 9.375.000 si este se calcula sobre 2.500.00 colmenas a un máximo de 14.862.500 US\$ sobre la base de 3.990.000.

En cualquier caso, el impacto económico de tecnologías que mejoren la salud de las abejas es significativo en relación al valor de las exportaciones del complejo, variando entre un 21 y un 34% de las exportaciones del complejo apícola en el año 2012.

### 1.5.2 Tecnologías para el agregado de valor en origen, con énfasis en la diferenciación de mieles y el desarrollo de productos a base de propóleos

Desde sus orígenes hasta la actualidad el complejo apícola argentino ha sido monoproducción. Existe una total dependencia de la miel a granel, la cual representa prácticamente el 100% de las exportaciones nacionales del complejo. Por otra parte se fracciona un reducido volumen de miel que se destina al mercado interno, mientras que la producción del resto de los productos de la colmena es prácticamente nula.

A nivel mundial, la industria de la miel opera como una cadena global de valor, dentro de la cual Argentina vende un *commodity* - miel a granel sin diferenciar – a países desarrollados que lo ingresan a un proceso industrial de producción de mieles *melange*, las cuales luego comercializan en los grandes centros de consumo. Estos países que dominan los eslabones núcleo de la cadena captan los mayores márgenes de rentabilidad dentro de ella. Aguas arriba, esta estructura de negocio ha consolidado en nuestro país un reducido y concentrado grupo de grandes exportadores, que han logrado insertarse exitosamente en esta cadena global, obteniendo una rentabilidad que les garantiza un negocio sustentable y en expansión. Sin embargo, en un eslabón anterior, el de la producción primaria, este esquema de negocio no cierra una ecuación social y económicamente sustentable en el segmento de apicultores pequeños y medianos.

Este contexto enciende una luz de alerta sobre la lógica monoproducción del complejo apícola argentino, que advierte la existencia de un techo de desarrollo cercano. Es que si bien la Argentina ha logrado diferenciarse en el mercado mundial con una miel de calidad, la competencia de países como China, Vietnam o India, muestran un sendero de rápido crecimiento, factible de alcanzar nuestros estándares de calidad en el mediano plazo.

En cuanto al segmento de mieles diferenciadas, países como Italia y España ya cuentan con más de una decena de mieles diferenciadas en góndola, consolidadas en el mercado. Por lo que aún la entrada a estos nichos en los principales mercados del comercio internacional es difícil para nuestro país.

Para hacer frente a este escenario se propone el desarrollo de una estrategia de valor agregado en origen que explote el abanico de potencialidades con el que cuenta el complejo apícola. Para garantizar la sustentabilidad de esta estrategia es necesario que la misma se apalanque primeramente en el mercado interno y el regional, y una vez que los nuevos productos se encuentren posicionados allí, trabajar en la entrada a mercados más exigentes.

La actual tendencia a la valorización de productos naturales por parte de los consumidores abre oportunidades en los siguientes tres segmentos:

- Miel diferenciada: son mieles que acreditan la existencia de algún atributo distintivo que les permite ser colocadas en el mercado a valores diferenciales. Las mieles pueden diferenciarse por ser orgánicas, monoflorales, o por producirse en una determinada zona geográfica o ambiente (denominación de origen o botánica). Las mieles monoflorales son aquellas en las que predomina el néctar de una única flor. Las más usuales en Argentina son mieles de: girasol, eucalipto, alfalfa, trébol, naranjo o azahar, limón, caa-tay, acacia, abre puño, chilca, lavanda, jarilla, algarrobo y lotus entre otras. Algunas de estas mieles pueden ser aún más valoradas por tener propiedades particulares, como por ejemplo la miel de caa-tay, la cual dada su relación glucosa / fructuosa no cristaliza, y cuenta además con propiedades antioxidantes. En Argentina hay mieles monoflorales en cuya caracterización se ha avanzado significativamente. No obstante, la mayoría de estas mieles son muy similares a las ofrecidas por países como Italia o España por lo cual no tienen grandes posibilidades de irrumpir en el mercado internacional debido a la ausencia de un atributo diferencial respecto a

lo que ya está disponible en góndola, para captar a los consumidores. Por este motivo, si bien es necesario avanzar en la tipificación de mieles diferenciables para no profundizar la brecha respecto a las tecnologías utilizadas en los países que se encuentran a la vanguardia de la diferenciación como Italia, España y Nueva Zelanda, la estrategia de agregado de valor en origen debe diversificarse también hacia otros productos. Por otro lado, la miel también puede diferenciarse por su modo de presentación como por ejemplo la miel de panal o la miel en blíster para su colocación en *caterings*, hoteles u otros canales similares.

- Productos alternativos de la colmena. Dentro de este grupo se encuentran propóleos, polen, jalea real y apitoxina. El propóleos es de este grupo, el producto que más oportunidades de desarrollo presenta en la actualidad, según fuentes consultadas. El más simple de los productos desarrollados en base a propóleos, la solución hidroalcohólica de propóleos o extracto blando<sup>19</sup>, “permite multiplicar por cuarenta el valor de la materia prima sin procesar”, según estimaciones de la Coordinación del Programa Nacional Apícola del INTA. Este producto puede venderse como producto terminado o bien utilizarse como insumo base de otros productos tales como tinturas, cremas, etc.. Por otra parte, al no tener costos elevados y ser complementaria a la producción de miel, la producción de propóleos constituye una atractiva opción de diversificación para pequeños apicultores.
- Productos elaborados en base a materias primas provenientes de la colmena. Las materias primas extraídas de la colmena tienen un alto potencial para la elaboración de productos cosméticos, farmacéuticos,

---

<sup>19</sup> Producto semi-elaborado que se obtiene procesando el propóleos con un solvente (generalmente alcohol etílico) de manera de extraer los componentes biológicamente activos. Posteriormente, se evapora el alcohol trabajando a una temperatura baja y controlada, de modo de preservar las propiedades terapéuticas del propóleos. Fuente: INTA (2001); “Desarrollo de Productos en Base a Propóleos”; Horizonte Agroalimentario N°5, Año 2, Septiembre de 2001, Famaillá, Tucumán, Argentina.



veterinarios y alimenticios. Existe un campo fértil para la aplicación de tecnologías de usos alternativos en los productos de la colmena.

El desarrollo a escala productiva de estos tres segmentos requiere no sólo grandes esfuerzos por el lado de la oferta sino también por el lado demanda. Mientras que el consumo de mieles comunes en Argentina es cinco veces menor al de países desarrollados (200 gr. vs. 1 kg. per cápita) el consumo de mieles diferenciadas y de otros productos de la colmena es prácticamente nulo. Algunas de las razones del bajo desarrollo del mercado interno se encuentran en la falta de hábito de consumo, la escasez de conocimientos acerca de las propiedades del producto, y en el caso de la miel se suma la fuerte competencia de sus sucedáneos. Necesariamente la política tecnológica y productiva, debe ir acompañada de una agresiva campaña de marketing que apunte a concientizar al consumidor sobre las bondades del consumo de productos apícolas y por ende a aumentar la demanda interna de los mismos. Ya que sin ella, los esfuerzos tecnológicos se toparán con la ausencia de un mercado demandante, y carecerán de sentido económico.

Por el lado de la oferta, se requiere el desarrollo de tecnologías de productos que innoven en las funcionalidades y presentaciones de los productos de la colmena; así como también el desarrollo de tecnologías de procesos que permitan escalar la producción de los productos alternativos de la colmena al mercado, sistematizando y adecuando procesos que hoy son netamente artesanales y no consiguen una escala apropiada ni un producto relativamente estandarizado que mantenga sus características entre las distintas partidas productivas.

### **1.5.2.1 Capacidades y limitantes**

Durante años, diversas instituciones han trabajado en acciones destinadas a la diversificación del complejo apícola. Entre ellas se destacan universidades, MINAGRI, INTA, INTI, CFI y cooperativas o asociaciones de productores. Si bien aún no se ha logrado modificar sustancialmente la estructura productiva del complejo, se destaca

que en los últimos años se han logrado avances en el desarrollo de productos en base a propóleos y en la diferenciación de mieles.

Actualmente el INTA, dentro de su Programa Nacional de Apicultura, cuenta con el Proyecto “Estrategias para agregar valor a la producción apícola argentina”. Este proyecto de alcance nacional, aborda los siguientes lineamientos: caracterización de los productos de la colmena, evaluación de compuestos que inciden negativamente en la inocuidad de productos de la colmena, desarrollo de protocolos para la diferenciación de productos de la colmena, incorporación de tecnologías de transformación a los productos primarios de la colmena y desarrollo de nuevos productos.<sup>20</sup>

En el área de Agroindustrias del INTA EEA Famaillá se está montando una planta piloto de procesamiento de propóleos, en la cual se está trabajando en el desarrollo de diversos productos en base a extracto de propóleos. De este modo, cooperativas apícolas del NOA, podrán obtener el beneficio económico del valor agregado al producto primario y el consumidor dispondrá de un producto confiable avalado por el INTA. Asimismo, esta planta piloto trabajará en otros productos de la colmena como miel monofloral de limón, polen de quebracho, miel con propóleos, etc.<sup>21</sup>.

En cuanto a la diferenciación de mieles, cabe aclarar que caracterizar una miel implica establecer parámetros polínicos, físico químicos, y sensoriales. Esta tarea lleva entre tres y cuatro años de trabajo, a los efectos de poder tomar la cantidad mínima de muestras representativas necesarias para establecer parámetros característicos con seguridad. El país cuenta con buenas capacidades para la realización de análisis polínicos y estudios físicos químicos de la miel. En cuanto al análisis sensorial, existe un menor grado de desarrollo relativo a nivel local. Este tipo de análisis es el que prima a nivel mundial en la caracterización de mieles.

Actualmente, INTA (en particular EEA INTA Delta), INTI; Facultad de Agronomía y Cabañas Malka, están trabajando en el desarrollo de la norma IRAM 15980, la cual

---

<sup>20</sup> <http://inta.gob.ar/proyectos/pnapi-1112043>

<sup>21</sup> INTA (2001); “Desarrollo de Productos en Base a Propóleos”; Horizonte Agroalimentario N°5, Año 2, Septiembre de 2001, Famaillá, Tucumán, Argentina.

describirá un protocolo para establecer el perfil sensorial de la miel (qué materiales se deben utilizar y qué pasos se deben seguir). Este protocolo se está realizando con la colaboración de expertos para la caracterización de otros productos como vinos y quesos, y también con información de la Comisión Internacional de la Miel. (*International Honey Commission* (IHC)). Se estima que la Norma IRAM estará aprobada en el corriente año. La idea es luego presentarla a ISO ya que no hay hasta el momento una norma equivalente a nivel internacional.

A partir del diagnóstico realizado en el Plan Estratégico Apícola del año 2007, se realizaron esfuerzos para unificar los diversos trabajos sobre diferenciación de mieles llevados a cabo por distintas instituciones del país, lo que ha marcado una evolución positiva respecto a la situación planteada siete años atrás. Se logró un consenso metodológico para el análisis sensorial de mieles a nivel de grupos de trabajo, constituyéndose una red de laboratorios de instituciones nacionales: INTA, INTI, Universidad de Buenos Aires, Universidad Nacional de Tucumán, Universidad Nacional de Entre Ríos, Universidad Nacional de Jujuy, Universidad Nacional de Mar del Plata, Universidad Nacional del Litoral y CONICET.

En el país se relevaron unas 50 mieles que podrían diferenciarse por su origen botánico o geográfico. Dentro de este universo, las mieles más avanzadas en cuanto a su caracterización son las de: alfalfa; tréboles, limón, algarrobo, quebracho colorado, eucalipto, piquillín y mieles del Delta. Sin embargo, a la hora de certificar su origen los laboratorios habilitados por SENASA se basan únicamente en un análisis polínico, método que no es el de mayor precisión ya que muchas veces el nivel de polen depende de la zona geográfica. En cuanto a los propóleos se ha avanzado en la caracterización de Propóleos del Valle Calchaquí y Llanura Chaqueña.

El complejo apícola cuenta con recursos humanos capacitados en distintos métodos para la caracterización de los distintos productos de la colmena. En el país existen aproximadamente unos treinta profesionales en palinología que han trabajado concretamente en la caracterización de mieles. Asimismo, en la actualidad hay catorce laboratorios con sus respectivos equipos profesionales (que incorporan especialistas en palinología, físico-química y organoléptica) en distintas partes del

país, que se encuentran trabajando en la caracterización de mieles incorporando aspectos del análisis sensorial.

En el sector privado, se estima existen aproximadamente unas 200 asociaciones o cooperativas apícolas que en algún momento han trabajado en articulación con el INTA<sup>22</sup>. Entre ellas se destacan Cooperativa Norte Grande, Cooperativa COSAR, Cooperativa COOPSOL y Cooperativa COPAP, por haber alcanzado logros concretos en la producción y comercialización de productos diferenciados.

La cooperativa Norte Grande nació con 12 asociados en el marco de un convenio con el INTA Famallá (Tucumán) y el Instituto Provincial de Acción Cooperativa y Mutual. En la actualidad cuenta con más de cien apicultores, aproximadamente unas 7.000 colmenas y produce un promedio 140 toneladas anuales de miel. En el año 2007 la Cooperativa obtuvo la certificación de Comercio Justo y exportó su primer contenedor a Italia con la inscripción “Miel producida en el Norte Grande Argentino”. Para el mercado interno ha desarrollado la marca colectiva “Aromas y Sabores del Norte Grande”, con el apoyo del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación.

COSAR es una cooperativa ubicada en Santa Fe, integrada por más de cien apicultores, totalizando aproximadamente 40.000 colmenas y una producción promedio de 1.300 toneladas de miel al año. Cuenta con un sistema de calidad basado en BPM aplicando el protocolo de calidad INTA N° 11 “Producción de miel sin la utilización de antibióticos y ácidos fénicos”, lo que le permite colocar su miel en el Mercado Europeo. Produce y comercializa mieles diferenciadas por color y origen floral<sup>23</sup>.

La cooperativa de trabajo COOPSOL con sede en Santiago del Estero, se fundó en 1992 con la participación de 14 socios. Con los años se ha expandido y actualmente cuenta con 1.300 colmenas bajo certificación bio y desde hace cuatro años destina su miel a mercados del Comercio Justo. Tiene como estrategia de desarrollo consolidar la cadena de valor en la calidad y diferenciación del producto,

---

<sup>22</sup> Según estimaciones de la Coordinación del Programa Nacional Apícola de esta Institución.

<sup>23</sup> Caporgno, Javier; “Miel Argentina de Calidad Diferenciada. Sistema de Calidad de COSAR COOP. LTDA”; INTA PROAPI, Santa Fe, Argentina.

aprovechando en forma sustentable los recursos naturales de la eco-región del Gran Chaco Americano. Integra el Consorcio de Cooperación WAYRA que actualmente produce y comercializa “Miel Orgánica del Norte Argentino”, “Miel Orgánica de Quebracho Colorado” y “Miel Orgánica de Flores de Atamisqui”<sup>24</sup>.

La cooperativa COPAP, se inició en 2005 en la provincia de Chaco. Hoy está integrada por 33 socios y cuenta con una sala de extracción y envasado en la Localidad de Margarita Belén. Su miel fraccionada se ofrece en el Mercado Central de Buenos Aires, Chaco, Corrientes y Formosa. Se encuentran trabajando en la creación de una marca colectiva para fortalecer la comercialización. Desde el año 2013 distribuye la miel en blísteres de 40 gramos y sus principales clientes son el gobierno provincial y distintos hoteles turísticos. Realizan 50 mil blíster por campaña<sup>25</sup>.

Por otro parte, los *Clúster* NOA-Centro y de la Cuenca del Salado en el Partido de Rauch (Buenos Aires) se encuentran trabajando estrechamente con el INTA en temas vinculados a la calidad y la diversificación de la producción apícola.

Si bien el complejo apícola argentino cuenta con capacidades evidentes para el desarrollo de tecnologías que promuevan un mayor valor agregado en productos de la colmena, existen limitantes que impiden la consecución de resultados generalizados en esta materia.

Una de las principales limitantes es la escala del mercado para los productos diferenciados, tanto desde el lado de la demanda como del lado de la oferta lo que impide organizar una producción local sostenida en el tiempo. Se genera así un círculo vicioso ya que el bajo volumen de producción dificulta la apertura de canales comerciales, a la vez que la baja demanda efectiva no permite el aumento de los volúmenes de producción.

Por otra parte, se requiere trabajar sobre la normativa referida a productos alternativos de la colmena ya que su grado de desarrollo actual genera algunas

---

<sup>24</sup> <http://www.coopsol.com.ar/>

<sup>25</sup> <http://www.desarrollosocial.gob.ar/Noticia.aspx?Id=2150>

dificultades sobre todo a la hora de comercializar estos productos en el mercado internacional.

### 1.5.2.2 Línea de acción propuesta

El agregado de valor en productos de la colmena presenta buenas oportunidades para el segmento de micro y pequeños apicultores cuyos volúmenes de producción de miel no alcanzan la rentabilidad suficiente para que la actividad apícola sea económicamente sustentable. A pesar de los esfuerzos realizados hasta hoy, aún falta profundizar en investigación, desarrollo y transferencia tecnológica para que el agregado de valor en este segmento de productores apícolas no sea la excepción sino la regla. Es necesario reconvertir el esquema tradicional de producción y comercialización, y fortalecer estructuras más diversificadas con mayor participación de los apicultores.

El desafío radica en encontrar tecnologías óptimas para superar una etapa de producción artesanal de productos derivados de la colmena y escalar los procesos productivos para garantizar un flujo estable y continuo de producción que llegue al mercado. Hasta el momento el INTA ha avanzado en la producción a escala piloto de los siguientes prototipos:

- En el rubro alimentos-suplementos dietarios: solución hidro alcohólica y extracto acuoso de propóleos del Valle Calchaquí y Llanura Chaqueña, miel con propóleos.
- En el rubro cosmética e higiene personal: crema, gel sanitizante y talco con propóleos.
- En el rubro productos veterinarios: emulsión acuosa e hidrogel de propóleos.

Ahora es necesario innovar en los procesos de producción para que estas tecnologías resulten accesibles y adaptables a los emprendedores apícolas de los distintos territorios, en un marco de equidad social y sustentabilidad. El agregado de valor debe generarse dentro de la propia cadena de producción apícola y en base al

asociativismo. Ya que es imposible que el segmento de micro y pequeños productores alcance los volúmenes de producción necesarios en forma individual.

En los últimos años el asociativismo en la cadena apícola se encuentra dando señales de consolidación. Muchos productores se integraron a la comercialización a partir de asociarse. Se requiere continuar en este camino y profundizar un modelo de alianza estratégica entre el sector público y el privado para mejorar la competitividad de pequeños productores. Así el gran número de salas de extracción comunitarias podrían reconvertirse en salas de procesamiento de diversas materias primas de la colmena. Este eje de trabajo se rige por el objetivo principal de integrar la cadena de valor con los pequeños productores, innovando en productos capaces de ser llevados al mercado por las asociaciones existentes. Es imprescindible diseñar mecanismos para que parte de ese valor sea apropiado por el apicultor, y no únicamente por industrias procesadoras, ya que de lo contrario la ecuación económica siempre incentivará al apicultor hacia la producción de miel únicamente.

Se propone implementar una red de centros regionales bajo la forma de consorcios público-privados con sus propios laboratorios equipados con el instrumental y personal entrenado para llevar adelante no sólo la caracterización de mieles y propóleos locales sino también la optimización de procesos industriales para el desarrollo de productos en base a estas y otras materias primas extraídas de la colmena. Asimismo, es interesante que se estudien las propiedades biológicas de las mieles provenientes de distintos ambientes naturales, como por ejemplo si poseen propiedades antimicrobianas o antioxidantes.

### **1.5.2.3 Análisis de impacto**

Debido a que ya hace más de una década que se viene trabajando en el país en el desarrollo de productos apícolas con mayor valor agregado, es posible pensar un horizonte de 6 años para obtener innovaciones de procesos y productos.

A continuación se detallan los impactos esperados por la implementación de las tecnologías desarrolladas:

- Incremento de la rentabilidad principalmente en el segmento de pequeños apicultores.
- Aumento de la oferta de productos apícolas en el mercado interno
- Oportunidades comerciales para ingresar a mercados internacionales con una nueva gama de productos donde, en relación a la miel, existe una menor cantidad de empresas y marcas consolidadas a nivel mundial.
- Aumento del empleo en las economías regionales. Oportunidades para jóvenes emprendedores, lo que evita el éxodo hacia las grandes ciudades.
- Incremento del valor agregado de los productos del complejo apícola.
- Diversificación de la oferta del sector
- Disminución de la brecha respecto a los países líderes en diferenciación de mieles.

En el siguiente ejercicio teórico se cuantifican los principales impactos de la implementación de nuevas tecnologías que contribuyan a agregar valor en origen.

**Cuadro 5: estimación del impacto económico del desarrollo de tecnologías para el agregado de valor en origen**

<b>IMPACTO ECONÓMICO DE I+D+i</b>	
<i>Impacto</i>	<i>Diferencial de US\$ generados en el complejo apícola</i>
Diferenciación de mieles	19.200.000
Agregado de valor en propóleos	6.300.000
<b>TOTAL US\$</b>	<b>25.500.000</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Impacto por la diferenciación y fraccionamiento de mieles.**



Esta mejora puede representarse por la expresión:

$$\Delta \text{IMP}_{(1)} = \text{CTMD}_{(2)} * \Delta P_{(3)}$$

Dónde:

(1)  $\Delta \text{IMP}$  = aumento de los ingresos por producción de mieles con algún grado de diferenciación

(2) CTMD = cantidad total mieles con algún grado de diferenciación (se proyecta que el 30% del volumen de producción actual tenga algún grado de diferenciación)

(3)  $\Delta P$  = aumento en el precio del producto por su atributo diferencial (se considera el diferencial de 0,80 centavos de US\$ entre mieles exportadas granel y mieles fraccionadas en el año 2012)

$$\Delta \text{IMP} = 24.000.000 \text{ kgs} * 0,8 \text{ US\$/kgs} = 19.200.000 \text{ US\$}$$

#### **Impacto por el agregado de valor en propóleos.**

$$\text{IMP}_{(1)} = \text{PPP}_{(2)} * P_{(3)} * \Delta P_{(4)}$$

(1) IMP = aumento de los ingresos por agregado de valor en la producción de propóleos.

(2) PPP = producción proyectada de propóleos (se proyecta multiplicar por 10 el volumen de propóleos exportados en 2012)

(3) P = precio FOB de propóleos US\$/kg

(4)  $\Delta P$  = incremento del valor del propóleos al producir uno de sus derivados más sencillos (solución hidro-alcohólica de propóleos), según estimaciones de referentes del INTA.

$$\text{IMP} = 3.000 \text{ kgs} * 52,5 \text{ US\$/kg} * 40 = 6.300.000$$

El impacto económico de tecnologías que agreguen valor a los productos de la colmena es equivalente al 12% de los dólares generados por exportaciones del complejo apícola en el año 2012.

### **1.5.3 Recursos a aplicar al desarrollo de tecnologías para el complejo apícola argentino**

Lograr una estimación de costos excede los alcances del presente trabajo, sobre todo debido a que aquí no se desarrolla un "proyecto de investigación" sino que se

sugieren líneas de acción y puntos de vista que debieran ser tenidos en cuenta por el sistema científico tecnológico al decidir la asignación de recursos para el sector.

De acuerdo con el informe del INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Argentina 2011, el gasto en actividades científicas y tecnológicas alcanzó en ese año a la suma de 13.490 millones de pesos (moneda corriente). Entre junio de 2011 y abril de 2014 el incremento del índice de precios mayoristas, nivel general fue del 58%, por lo que podemos pensar que a junio de 2014 este incremento será del 61%<sup>26</sup>.

Si asumimos que los gastos en actividades científicas y tecnológicas tengan en el 2014 el mismo nivel relativo que en el 2011, el gasto ascendería a 21.719 millones de pesos o 2.665 millones de dólares. Si se decidiese asignar a los proyectos aquí delineados solo el 1 por mil de dicha suma, se deberían destinar al sector 2.665.000 UDS por año, lo cual es poco significativo, si se compara esta inversión con los beneficios potenciales directos que podrían alcanzarse con las mejoras aquí propuestas.

---

<sup>26</sup>En base a datos de publicados en:

[http://indicadorescti.mincyt.gob.ar/documentos/indicadores\\_2011.pdf](http://indicadorescti.mincyt.gob.ar/documentos/indicadores_2011.pdf)  
[http://www.indec.gov.ar/principal.asp?id\\_tema=764](http://www.indec.gov.ar/principal.asp?id_tema=764)

## CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO Y PROSPECTIVA TECNOLÓGICA AL 2025 SOBRE LA SITUACIÓN AMBIENTAL, ENERGÉTICA Y DE UTILIZACIÓN DEL TIC EN EL COMPLEJO APÍCOLA ARGENTINO

### 2.1 Diagnóstico del Impacto Ambiental de la Apicultura

La norma IRAM-ISO 14001 de Sistemas de Gestión Ambiental define al impacto ambiental como “cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de actividades, productos o servicios de una organización”.

El carácter artesanal del complejo apícola en su fase primaria y el acotado número de procesos, relativamente simples, en su fase industrial hacen que su impacto negativo sobre el ambiente sea reducido. Tanto la generación de residuos y emisiones contaminantes como el uso del agua y la energía no resultan ser significativos en esta actividad, más aún al compararlos con los niveles de otras actividades productivas. Por el contrario, la apicultura es valorada en todo el mundo por sus efectos benéficos sobre el ambiente. Principalmente, en los países desarrollados las abejas son altamente valoradas por los servicios ambientales que prestan mientras que en Argentina esta valoración a nivel social aún es incipiente.

#### 2.1.1 Uso del agua

El agua es indispensable para la vida de las abejas. Estas toman agua mayoritariamente de fuentes naturales como charcos, manantiales, arroyos, ríos e incluso del rocío que puede acumularse en las hojas de las plantas, aunque también son fuentes importantes las aguadas y bebidas destinadas al ganado. El consumo de agua de la colmena es variable a lo largo del año. En climas templados, durante el verano la colmena requiere aproximadamente 4 litros de agua limpia al día para regular su temperatura interior, mientras que en ambientes húmedos sus necesidades son menores. El consumo de agua en invierno es casi nulo. Para definir la ubicación de los apiarios deben buscarse sitios con fuentes naturales de agua en

su proximidad. Si no es posible disponer de ellas, como puede ocurrir en algunas zonas templadas o en zonas áridas, el apicultor deberá colocar bebederos como medida alternativa. Para ello pueden utilizarse piletas de cemento o tambores de 200 litros, en los que se colocan flotadores de madera para que las abejas se posen.

Durante la fase primaria el agua también es utilizada por el apicultor para la fabricación de jarabes caseros, que luego suministra a las abejas para complementar su alimentación natural. Cada litro de jarabe insume aproximadamente medio litro de agua potable<sup>27</sup>. Si consideramos que cada colmena consume aproximadamente unos 12 litros de jarabe por año (entre los últimos meses del verano y comienzos del invierno), el consumo anual de agua que origina una unidad económica de 400<sup>28</sup> colmenas por esta vía, se encuentra en torno a los 2.400<sup>29</sup> litros. Asimismo, el agua es utilizada para la limpieza de los equipos y utensilios empleados en la fabricación y el suministro del alimento, así como también para la higiene del personal que lo manipula.

Durante la época de cosecha, el agua se utiliza para el lavado regular del vehículo, ya que resulta indispensable garantizar su limpieza antes de proceder a la carga de las alzas melarias. Es importante establecer un programa de limpieza estricto, para que el transporte de las alza a la sala de extracción no sea una fuente de contaminación. Los residuos de material apícola o cualquier otro contaminante deben retirarse de la plataforma del vehículo, por lo que se recomienda lavarlo con agua limpia y detergente y aplicarle algún desinfectante.

Durante la fase de procesamiento industrial, se estima que el requerimiento de agua es de medio litro por cada kilogramo de miel procesada, considerando tanto su uso durante el proceso como en las tareas de limpieza<sup>30</sup>. El agua utilizada debe ser en todos los casos potable y también es importante tener un sistema de agua fría y

---

<sup>27</sup> Por ejemplo: según se especifica en el "Manual de Prácticas Apícolas para Producir Miel de Calidad en la Cuenca del Salado", el jarabe de sacarosa al 66%, se obtiene a partir de mezclar un litro de agua por cada 2 Kg. de azúcar. Esta preparación rinde aproximadamente 2,26 litros de jarabe.

<sup>28</sup> Se considera aquí que la unidad económica mínima rentable es de 400 colmenas. No obstante, se aclara que este número puede variar según las fuentes consultadas.

<sup>29</sup> Esta cifra equivale a la capacidad de una piletta de lona de tamaño medio para uso familiar, lo que pone en evidencia la baja intensidad en el uso del agua en la alimentación artificial del apiario.

<sup>30</sup> Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) (2012); "Manual de buenas prácticas de producción de miel", México.

caliente para las distintas actividades. Parte del agua empleada en este eslabón se utiliza para generar vapor, con el fin de calentar los cuchillos desoperculadores y separadores de miel y cera, por lo tanto su consumo no implica contaminación alguna sino recirculación de agua. No obstante, en las salas de extracción y/o fraccionamiento el principal destino del agua es el lavado diario de pisos y utensilios durante el período de cosecha, la higienización del personal y la limpieza integral de la planta una vez finalizada la cosecha.

En relación al uso de agua, el Artículo 10 de la Resolución 870/2006<sup>31</sup> del SENASA establece que previo al inicio de las actividades de extracción de miel, los responsables de los establecimientos realizarán un análisis físico-químico y bacteriológico del agua a utilizar en las instalaciones, siempre y cuando no se trate de agua de red. Dichos análisis deberán efectuarse en laboratorios oficiales u oficialmente reconocidos y sus resultados se encuadrarán en las exigencias vigentes. En caso de obtenerse desvíos en los parámetros se aplicarán medidas correctivas necesarias.

En síntesis, las salas de procesamiento y/o fraccionamiento son el eslabón con mayor incidencia en el uso de agua. No obstante, los niveles de utilización de este recurso son reducidos al compararse con otras actividades agroindustriales. A modo de ejemplo comparativo, cabe señalar que la faena de un pollo (de un peso promedio de 2 kilogramos) demanda en el frigorífico aproximadamente unos 25 litros de agua potable. Por lo que un kilo de pollo utiliza 25 veces más agua que el procesamiento de un kilo de miel.

En la apicultura el agua es utilizada mayormente para las tareas de limpieza de equipos, herramientas de trabajo e indumentaria y en la higiene personal de los operarios. Se observa que a mayor aplicación de buenas prácticas apícolas para la producción y manufactura de miel, mayor frecuencia e intensidad en el uso de agua para este tipo de tareas.

---

<sup>31</sup> La Resolución SENASA Nro. 870/2006 establece las condiciones para la autorización del funcionamiento de todo establecimiento donde se extraiga miel, a fin de adoptar un ordenamiento reglamentario de exigencias higiénico-sanitarias y funcionales de las distintas Salas de Extracción. Esta resolución distingue entre Salas de Extracción Fijas y Salas de Extracción Móviles.

### 2.1.2 Tratamiento de desechos

La apicultura es una actividad que genera un muy bajo nivel de residuos tóxicos por lo que no hay una normativa ambiental específica que exija el cumplimiento de tratamientos particulares para los desechos generados.

En la fase de producción primaria, el principal desecho de los apiarios son las tiras para el tratamiento contra la varroasis, en las que permanecen residuos tóxicos luego de su uso. Se trata de dispositivos de cartón o PVC que contienen sustancias acaricidas pudiendo ser éstas de síntesis u orgánicas. Ocurre también que muchos apicultores utilizan remedios artesanales. En estos casos el preparado químico puede colocarse también sobre tablitas de madera. Las tiras de PVC son las más contaminantes por tratarse de un material no biodegradable. Se suelen aplicar dos tiras por colmena entre los cuadros de cría durante un período de entre cuatro y seis semanas. En este lapso las tiras van liberando lentamente su sustancia química por contacto. Lo más usual es hacer un tratamiento en otoño luego de la última cosecha y otro en la primavera temprana. Un apiario de 400 colmenas que realice correctamente este tratamiento sanitario puede desechar unas 1.600 tiras al año.

Finalizado su período de actuación, aún permanecen residuos tóxicos en las tiras, por lo que deberían retirarse y eliminarse responsablemente, evitando toda posibilidad de reutilización y de contaminación del ambiente. Los residuos químicos que quedan en el soporte plástico pueden ser peligrosos para los peces u otros seres vivos, por lo que es de suma importancia no contaminar estanques, vías fluviales o acequias con este producto.

Por estos motivos, este tipo de productos debería ser eliminado conforme a reglamentaciones específicas de la materia. Al no haber reglamentación nacional, el control y tratamiento de este residuo plástico con cierto nivel de toxicidad, queda en la órbita de la competencia municipal. No obstante, en la práctica la mayoría de los apicultores desechan este residuo como cualquier otro, sin ningún tratamiento particular.

En los hechos ocurre que el control de estos residuos no es prioritario para los organismos de control dada su reducida escala. La disposición de los miles de bidones plásticos, utilizados como contenedores de agroquímicos, por citar un caso, pareciera ser un tema más acuciante para los organismos competentes, que los residuos generados por la etapa primaria de la actividad apícola.

En cuanto a la fase de procesamiento, el agua azucarada es su principal residuo. Las fuentes de esta descarga líquida son las operaciones de lavado y desinfección de las instalaciones. La correcta gestión ambiental de la producción de miel requiere que en las tareas de higiene, se haga un uso eficiente de los desinfectantes, ya que hay que atender un aspecto significativo como lo es el de efluentes líquidos. Este aspecto se destaca tanto por el impacto ambiental que representa la utilización de agua como recurso natural, como por la contaminación química de los residuos de desinfectante, con cierto grado de toxicidad. Por otra parte, los derrames de miel y su posterior lavado, hacen que los desagües aumenten su carga de compuestos orgánicos lo que también representa un impacto ambiental negativo<sup>32</sup>.

Al respecto, la Resolución SENASA Nro. 220/95, la cual normalizaba la habilitación y el funcionamiento de las salas de extracción, fraccionamiento y acopio de miel, exigía en su Artículo 3 la presentación de "Planos de desagües industriales, memoria descriptiva del proceso de evacuación de efluentes, o certificación de aprobación de efluentes, aprobados o habilitados por autoridad municipal, provincial o nacional competente". Asimismo, el Artículo 17 expresaba que la evacuación de aguas servidas del proceso industrial debería realizarse conforme a las reglamentaciones nacionales, provinciales y/o municipales, que correspondiera aplicar según jurisdicción. En el año 2002, la Resolución SENASA Nro. 353/02 derogó los mencionados artículos, lo que tornó más viable la habilitación de establecimientos apícolas. Por lo que actualmente la disposición final de este agua azucarada no está regulada, lo que resulta coherente con el bajo volumen y el bajo grado de contaminación de los efluentes líquidos de este complejo.

---

<sup>32</sup> Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPYA) (2002); "Gestión Ambiental para la producción de miel", Dirección Nacional de Alimentación; Ministerio de Economía y Producción, Argentina.

Actualmente la mayoría de las salas de extracción y/o procesamiento desechan esta agua residual sin ningún tipo de tratamiento. Sólo algunas pocas plantas de procesamiento pertenecientes a los más grandes acopiadores y/o exportadores de miel que manejan importantes volúmenes, tienen una planta de tratamiento de residuos. Este es el caso, por ejemplo, de la Empresa NEXCO, primera exportadora de miel argentina, la cual tiene una planta de tratamiento de agua de desechos. En ella se aplica la ósmosis inversa en el tratamiento de efluentes con el objetivo de concentrar la contaminación en un reducido volumen y recircular el agua.

### 2.1.3 Emisiones contaminantes

Así como la radicación de una industria requiere analizar los impactos ambientales de dicha actividad, cuando se instalan colmenas se debe estudiar su ubicación y escoger preferentemente áreas distantes de industrias, que con sus emisiones puedan contaminar tanto la vegetación como a los mismos insectos<sup>33</sup>. Si por ejemplo, existieran parques industriales en los alrededores de los apiarios, estos deberían ubicarse a más de 1,5 kilómetros dado que existe riesgo de contaminación ambiental debido a los efluentes y emisiones gaseosas que puedan generarse en ellos<sup>34</sup>.

Ahora bien, más allá de las precauciones que el apicultor deba tomar para preservar sus abejas y su miel de las emisiones contaminantes generadas por otras industrias, se debe tener presente que absolutamente todas las actividades del hombre (incluida la apicultura) generan directa o indirectamente emisiones contaminantes, más aún si se trata de actividades económicas. Todo producto final obtenido que llegue a la góndola, implica una sumatoria de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), generadas a lo largo de su cadena de producción.

---

<sup>33</sup>Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPYA) (2002); "Gestión Ambiental para la producción de miel", Dirección Nacional de Alimentación; Ministerio de Economía y Producción, Argentina.

<sup>34</sup>INTI, SADA, CONASA, SENASA, UBA, COSAR; et. al. (2005); "Protocolo Nacional de Calidad de Miel"; Dirección Nacional de Alimentos; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPYA), Argentina.



La huella de carbono es un indicador de desempeño ambiental que pretende cuantificar la cantidad de emisiones de GEI directas e indirectas, que son liberadas a la atmósfera debido a todas las actividades del hombre<sup>35</sup>. Medir la huella de carbono permite además, implementar medidas para seguir reduciendo el impacto de la elaboración de un producto sobre el medio ambiente. En el caso de las agroindustrias, la huella de carbono representa la suma de las emisiones que se producen en todas las actividades o eslabones de la cadena agro-alimentaria. En ese cálculo se incluyen las emisiones generadas por materias primas utilizadas en la producción de alimentos, el transporte de los mismos, el procesamiento, el empaquetado, la distribución mayorista y distribución a la góndola del supermercado, y hasta el propio residuo doméstico que una familia desecha como basura<sup>36</sup>.

Así como desde hace algunas décadas, la obsesión de los consumidores por conocer cuánto engordan los alimentos que ingieren, obligó a la industria alimentaria a detallar en sus envases el valor nutricional de los productos y el dato de las kilocalorías se convirtió en clave para la elección del consumidor; desde hace ya algunos años el afán por medir lo que ingerimos ha encontrado un análogo en la salud del planeta, convirtiendo a las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)<sup>37</sup> en una medida que al consumidor le interesa conocer<sup>38</sup>. De hecho, en la actualidad muchos de los consumidores europeos ya están observando cuánto carbono se ha emitido para producir algunos de los bienes que consumen, hecho que también está ocurriendo con consumidores australianos y estadounidenses, entre los de otros países desarrollados que van adoptando esta tendencia.

Para dar cuenta de la cantidad de GEI que genera la producción de un bien existen etiquetados ambientales acreditados por organizaciones certificadoras. Las etiquetas actúan como una vía de comunicación entre el productor y el consumidor, a partir de la cual este último toma conciencia del grado en el cual contribuye al calentamiento global con sus compras diarias. Actualmente, el etiquetado de huella de carbono es

---

<sup>35</sup> Papendieck, Sabine (2010); "La huella de carbono como nuevo estándar ambiental en el comercio internacional de agroalimentos"; Sociedad Rural Argentina.

<sup>36</sup> INTA: <http://inta.gob.ar/noticias/se-inicia-el-ciclo-de-conferencias-100-anos-experimental-pergamino>.

<sup>37</sup> El CO<sub>2</sub> es, como las calorías, necesario para nuestra supervivencia, pero en exceso se ha demostrado que altera el clima, al potenciar el efecto invernadero natural de la atmósfera.

<sup>38</sup> Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2008); "La huella de carbono (Versión 1.0)"; Dirección de Cambio Climático, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Jefatura de Gabinete de Ministros, Presidencia de la Nación Argentina.

voluntario, actúa como herramienta de diferenciación, y agrega valor al producto. Sin embargo, dada la evolución de las políticas ambientales de la UE y EEUU cabe esperar que en el mediano plazo la huella de carbono sea una medida obligatoria para el acceso a estos mercados. En este sentido, la falta de información sobre procesos agropecuarios y agroindustriales, podría obstaculizar el ingreso de productos argentinos tradicionales a los mercados más exigentes.

El INTA ha desarrollado algunos modelos sencillos para evaluar la huella de carbono en el eslabón primario de algunos productos exportables, como son soja, girasol, maíz, trigo, carne y leche. Por el contrario, no se conocen en Argentina iniciativas oficiales para medir las emisiones de dióxido de carbono que genera la producción de una tonelada de miel, ni mucho menos su puesta en góndola.

Por parte del sector privado, son muy pocos los apicultores y procesadores con conocimiento sobre el tema. Existe alguna iniciativa privada en la cual se han realizado estimaciones preliminares de emisiones de dióxido de carbono en el eslabón primario del complejo apícola (producción de miel sin procesar hasta su entrega a una planta de procesamiento en tambores de 330 kilogramos). Ha quedado fuera de esta medición la huella de carbono del procesamiento de la miel y de su transporte a los principales países de destino como son los países europeos y Estados Unidos. Para realizar dichas estimaciones, se han basado en una metodología de cálculo desarrollada para la apicultura estadounidense que utiliza parámetros propios de dicho país, los cuales muy probablemente difieran de los parámetros locales.

Cabe aclarar, que estas estimaciones han sido realizadas por algunas empresas dedicadas a la exportación de miel, a fin de ir introduciéndose en la temática de huella de carbono, la cual hasta hace algún tiempo no consideraban entre sus temas estratégicos. En la actualidad, entienden que la medición de las emisiones contaminantes puede transformarse a futuro en un requisito para la exportación de miel, por lo que evalúan incluir esta temática entre sus líneas estratégicas de trabajo.

El Programa de Investigación y Educación para la Agricultura Sostenible (SAREP) de La Universidad de California (UC Davis) ha desarrollado una metodología de cálculo

para conocer el valor de la Huella de Carbono de la miel. El método empleado se basa en el análisis de ciclo de vida del producto y puede descargarse del siguiente sitio web: <http://asi.ucdavis.edu/sarep/sfr/lifecycleassessments/honey>

La Revista Internacional de Análisis de Ciclo de Vida, ha publicado en el año 2013 un artículo cuyo objetivo es estimar las emisiones de GEI liberadas durante la producción y procesamiento de miel en Estados Unidos. La publicación se basa en diversos estudios de caso de apicultores y procesadores de miel de diferentes escalas en dicho país. Según este estudio, basado en el análisis de ciclo de vida del producto, la producción de miel en Estados Unidos, genera a lo largo de todo su ciclo (producción primaria de miel, transporte a la sala de procesamiento y procesamiento) entre 0,67 y 0,92 kilogramos de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por cada kilogramo de miel procesada. Asimismo, los resultados enseñan que la actividad apícola genera en la etapa primaria (es decir hasta la extracción de miel pura de abejas) más emisiones de GEI que en la de procesamiento (cuyas principales actividades son homogeneizado, pasteurizado, fraccionado y envasado). El transporte de las colmenas es el mayor causante de dichas emisiones durante la fase primaria. (Debe considerarse que la apicultura de Estados Unidos es fuertemente trashumante, dado que la mayoría de los apicultores trasladan sus colmenas para prestar servicios de polinización, o bien para mejorar la colecta de néctar de sus colonias). Sin embargo, el estudio también sostiene que el procesamiento de miel, el cual depende de gas natural y electricidad, contribuye significativamente a las emisiones de dióxido de azufre<sup>39</sup>.

Existe consenso en que el transporte de colmenas así como también el traslado del propio apicultor al apiario, es el mayor causante de emisiones contaminantes del complejo apícola, dado que al consumir energía fósil los vehículos emanan gases invernaderos. También la alimentación artificial se destaca como una fuente significativa de emisiones (al producirse a base de sacarosa). Tanto las salas de extracción como las de procesamiento tienen un bajo grado de utilización anual en comparación con el transporte que es utilizado a lo largo de todo el año en la

---

<sup>39</sup>Kendall, A., Yuan, J., Brodt, S.B. (2013); "Carbon Footprint and Air Emissions Inventories for U.S. Honey Production: Case Studies". International Journal of Life Cycle Assessment. Volume18, Issue 2, pág. 392-400.

actividad apícola. Por otra parte, los requerimientos energéticos de la mayoría de las salas son moderados, y por ende lo es también su nivel de emisiones.

Si se considera al producto puesto en un mercado de exportación se deben incluir las emisiones que origina el transporte internacional. La consideración del transporte dentro de la medición de las emisiones puede sacar a muchos países en vías de desarrollo de ciertos mercados de productos alimenticios. Sin embargo, el uso más intensivo de energía en el rubro agro-alimenticio suele estar vinculado a la etapa de producción<sup>40</sup>.

Por último, cabe mencionar que el posicionamiento de la Argentina en relación al desarrollo de una estrategia de carbono es incipiente y las exigencias del desarrollo limpio todavía son relegadas a un segundo plano. No existen en el país programas oficiales para llevar a cabo mediciones por producto agro-alimentario del indicador de huella de carbono, de hecho tampoco existe una definición respecto a la metodología de medición a nivel nacional<sup>41</sup>. A pesar de ello, y como ya se ha mencionado, se destacan iniciativas por parte del INTA. En la región, países como Brasil o Chile muestran mayores avances que la Argentina en la implementación de una estrategia de carbono público – privada, así como también un mayor grado de concientización respecto al tema ambiental.

En mayo de 2013 el vino Portillo Malbec, de Bodegas Salentein, se ha convertido en el primer vino argentino en certificar su huella de carbono. En el complejo apícola, el sesgo de exportación hacia la miel a granel parece ser una señal de que el proceso de certificación de huella de en este producto tendrá una evolución más lenta que en el caso del complejo vitícola.

---

<sup>40</sup>Papendieck, Sabine (2010); “La huella de carbono como nuevo estándar ambiental en el comercio internacional de agroalimentos”; Sociedad Rural Argentina.

<sup>41</sup>Papendieck, Sabine (2010); “La huella de carbono como nuevo estándar ambiental en el comercio internacional de agroalimentos”; Sociedad Rural Argentina.

#### 2.1.4 Consumo energético

Como ya se mencionó en el apartado anterior, el transporte ya sea de las colmenas o bien del propio apicultor al campo, es uno de los factores críticos en el consumo energético del complejo apícola. Si bien no hay estadísticas oficiales al respecto, los apicultores consideran que el combustible es uno de los ítems con mayor incidencia en sus costos de producción. Actualmente, la trashumancia es fundamental para escapar a la creciente sojización, motivo por el cual los costos totales de producción aumentan. Según relevamientos de técnicos promotores de Cambio Rural, para apicultores trashumantes el gasto en combustible representa el 30% de los costos de producción, mientras que para los fijistas representa un porcentaje menor, en torno al 20%, ya que si bien no movilizan sus colmenas consumen combustible en trasladarse al campo para visitar sus apiarios, alimentar sus colonias, realizar controles sanitarios, etc..

En cuanto a la etapa de procesamiento, el primer punto a considerar es que la utilización anual de las salas de extracción o proceso se encuentra en torno a los 30 o 45 días. Este bajo nivel de uso contribuye a que el consumo energético anual de la fase de procesamiento sea menor al de la fase primaria. Por otra parte, las salas tipo de extracción y/o procesamiento no requieren grandes consumos de energía para su funcionamiento. Estos establecimientos utilizan primordialmente energía eléctrica.

En los extremos, existen por un lado salas con un mayor grado de funcionamiento manual y menor consumo energético y por otro, unas pocas salas de procesamiento de alta complejidad en manos de los más grandes exportadores de miel argentina, en las cuales el consumo energético es en términos absolutos significativamente mayor que en las salas tipo anteriormente mencionadas. De todos modos, debe considerarse que estos grandes establecimientos procesan enormes volúmenes de miel, por lo que el consumo energético por kilo de miel procesada podría ser hasta incluso menor que en salas de menor tamaño. Sin embargo, no pueden realizarse afirmaciones tajantes debido a la falta de datos y relevamientos en la materia.

En cuanto a la utilización de energías renovables, no se encuentran hasta el momento experiencias conocidas a nivel nacional en el complejo apícola. Cabe mencionar que,

como material de combustión para los ahumadores el Protocolo Nacional de Calidad de Miel<sup>42</sup> aprobado por la Res. 47/2005 de la SAGPYA, sugiere la utilización de productos de tipo vegetal y evitar la aplicación de combustibles derivados de hidrocarburos, residuos de maderas tratadas, cartón, papel de diario, bosta, etc.<sup>43</sup> que puedan contaminar o alterar la miel.

### 2.1.5 Uso de los suelos

Las abejas se alimentan del néctar de las flores, las cuales son un recurso renovable de los suelos. Sin embargo, comparado con otros endulzantes como por ejemplo el azúcar, la miel no demanda de manera directa fertilizantes o riego durante su proceso productivo, tampoco tiene un impacto negativo en los suelos como pueden tener algunos cultivos agrícolas. Muy por el contrario, la apicultura se destaca por ser una actividad que brinda importantes servicios ambientales. (Más adelante detallaremos cuáles son estos servicios y sus impactos).

Por su extensión territorial y su amplitud climática, Argentina alberga numerosos ecosistemas donde tanto la flora autóctona como los cultivos implantados hacen posible obtener cantidad de mieles de interés comercial. Se obtienen tanto mieles monoflorales de especies como citrus, eucaliptos, tréboles, girasol, colza, algarrobo, chilca, aliso de río, jarilla; como mieles multiflorales asociadas a ambientes geográficos particulares, como las mieles de isla, de monte o de la cordillera<sup>44</sup>.

Hasta aquí, hemos mencionado aspectos relativos al uso de los suelos por parte de la actividad apícola. Ahora bien, los aspectos más críticos para la apicultura y para el medio ambiente surgen al analizar el impacto que el actual manejo de los suelos agrícolas tiene sobre la vida de las abejas.

---

<sup>42</sup>Protocolo de carácter no obligatorio y de adhesión e implementación voluntaria.

<sup>43</sup>INTI, SADA, CONASA, SENASA, UBA, COSAR; et. al. (2005); "Protocolo Nacional de Calidad de Miel"; Dirección Nacional de Alimentos; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPYA), Argentina.

<sup>44</sup>Vázquez, Flavia; Nimo, Mercedes (2008); "Plan estratégico Apícola, Planificando a largo plazo", Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentos, Buenos Aires, Argentina.

En primer lugar, y vinculado a las emisiones contaminantes de las diversas actividades productivas, se observa que el acelerado cambio climático causa una pérdida de biodiversidad biológica, lo que disminuye la presencia de la flora apícola y con ello la productividad de las colmenas. Por otra parte, los largos períodos de sequías así como las abundantes lluvias y las altas temperaturas pueden implicar la muerte y desaparición de las colonias.

Pero la contracción de la apicultura que se observa a nivel mundial, no sólo se debe a las causas climáticas sino también al avance de la frontera agrícola con la consecuente eliminación de montes y praderas y el creciente empleo de agroquímicos. Estos hechos hacen que en la actualidad las distancias a recorrer por las abejas para encontrar flores sean cada vez mayores, y que antiguas zonas de producción ya no cuenten con regiones aptas para la apicultura<sup>45</sup>. Los monocultivos y la gran cantidad de agroquímicos que se usan hoy día en el campo conspiran contra los rendimientos, la sanidad y la vida de las abejas. Al disminuir las floraciones, las abejas encuentran poca variedad en su alimentación por lo que no alcanzan las combinaciones de polen y néctar suficientes para lograr un adecuado equilibrio nutricional. Esto provoca que las colonias no se desarrollen correctamente, tengan mayor susceptibilidad a enfermedades, vivan menos tiempo y trabajen menos, cuando no se produce directamente la mortandad de las abejas.

En Argentina, el aumento de la superficie sembrada de soja y la utilización desmedida del glifosato y plaguicidas cada vez más específicos, pero con mayor toxicidad para las abejas, tanto en los cultivos con fines agrícolas como ganaderos, impacta sobre la oferta floral, insumo básico de las abejas. En consecuencia, se observa una reducción de las áreas aptas para la apicultura en las zonas tradicionales y seguidamente una expansión de la frontera apícola hacia nuevas zonas de producción<sup>46</sup>. Asimismo, la presencia de organismos genéticamente modificados (OGM) en los productos apícolas amenaza con convertirse en una barrera al mercado internacional

---

<sup>45</sup>Ferrari, M. Soledad (2012); "Análisis Tecnológico Prospectivo Sectorial. El futuro de las tecnologías a nivel mundial en el año 2020 en el complejo productivo apícola. Oportunidades y amenazas para el desarrollo productivo y tecnológico argentino en el complejo."; Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva, Argentina.

<sup>46</sup> Sociedad Argentina de Apicultores (SADA, 2012); "Informe preliminar de situación y propuestas del sector apícola argentino", Argentina.

(especialmente al de la Unión Europea) en los próximos años, lo que pondría en peligro el liderazgo argentino como exportador de miel<sup>47</sup>.

Este nuevo escenario agrícola creó un mayor número de apicultores trashumantes, que movilizan sus colmenas por las diferentes floraciones para que las mismas tengan una correcta nutrición, hecho que eleva los costos de producción. Si bien en Argentina la trashumancia es una actividad típicamente realizada por los apicultores de mayor tamaño (dados los altos costos que acarrea la movilización y el traslado de colmenas, y la mano de obra específica requerida para carga y descarga), el avance de la frontera agrícola la está tornando cada vez más frecuente y necesaria en nuestro país<sup>48</sup>.

Si bien el retroceso de la apicultura se da a nivel mundial, la situación en Estados Unidos y países de Europa es aún más inquietante que en otras regiones del mundo dado que se enfrentan también al fenómeno del *Collony Collapse Disorder*<sup>49</sup> (CCD), el cual se produce de manera frecuente y extendida. A diferencia de lo que ocurre en estos países, no ha habido reportes masivos de pérdidas de colonias en América Latina en tales proporciones.

La situación en Latinoamérica puede ser considerada como un frágil equilibrio ya que si bien la salud de las abejas se encuentra aún mejor preservada, diferentes tipos de riesgos para la apicultura son cada día más frecuentes: expansión de la frontera agrícola, incremento en el uso de pesticidas, mayor uso de OGM, pérdida de vegetación natural a causa del desarrollo urbano y el aumento de las áreas cultivadas. El incremento de estas amenazas apícolas se da particularmente en Argentina, Uruguay y Chile, países que parecen estar ya en una fase intermedia de riesgo (entre la situación del resto de los países latinoamericanos con una apicultura relativamente

---

<sup>47</sup>Ferrari, M. Soledad (2012); "Análisis Tecnológico Prospectivo Sectorial. El futuro de las tecnologías a nivel mundial en el año 2020 en el complejo productivo apícola. Oportunidades y amenazas para el desarrollo productivo y tecnológico argentino en el complejo."; Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva, Argentina

<sup>48</sup>Ferrari, M. Soledad (2012); "Análisis Tecnológico Prospectivo Sectorial. El futuro de las tecnologías a nivel mundial en el año 2020 en el complejo productivo apícola. Oportunidades y amenazas para el desarrollo productivo y tecnológico argentino en el complejo."; Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva, Argentina.

<sup>49</sup> Collony Collapse Disorder (CCD): fenómeno por el cual abejas obreras de una colmena desaparecen abruptamente.



saludable, y la situación de EEUU y Europa con una apicultura en estado crítico), principalmente debido a la expansión de cultivos, uso de pesticidas y de transgénicos<sup>50</sup>.

En este contexto, especial atención merece el uso de neonicotinoides. Estos plaguicidas se aplican generalmente en el tratamiento de semillas de girasol, colza, algodón y maíz, y pueden afectar al sistema nervioso de los insectos causándoles parálisis y hasta la muerte, pero no suponen un riesgo para la salud de los mamíferos. Los neonicotinoides están entre los insecticidas más usados a nivel mundial, pero recientemente el uso de ciertos químicos de esta familia está siendo restringido en algunos países debido a una posible conexión con el "*Colony Collapse Disorder*" (CCD).

La desaparición masiva de cientos de millones de abejas en todo el mundo llevó a la comunidad científica a investigar el efecto de los neonicotinoides sobre la vida de estos insectos. Artículos publicados en la prestigiosa revista científica "*Science*" señalan que este pesticida, puede ser el causante de esta desaparición. Según los investigadores, el plaguicida provoca efectos neurotóxicos en las abejas, desorienta a estos insectos hasta el punto de que son incapaces de regresar a su colmena, acorta su vida y reduce el tamaño de las colonias.

A partir de un informe de la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), el cual señala que tres plaguicidas de la familia de los neonicotinoides (clotianidina, tiametoxam e imidacloprid) y comercializados por dos empresas internacionales, contribuyen al declive de las poblaciones de abejas y de otros polinizadores silvestres en ese continente. La Comisión Europea (CE) ha decidido restringir su uso. Dichas restricciones comenzaron a aplicarse a partir del 01 de Diciembre de 2013. La medida adoptada por la Comisión Europea forma parte de una estrategia global que pretende frenar la disminución de la población de abejas en Europa. Actualmente, se encuentra en curso el diseño de una serie de medidas, entre las cuales se destacan: la designación de un laboratorio de referencia de la UE para la salud de las abejas, una

---

<sup>50</sup>Vandame, Rémy; Palacio, María Alejandra (2010); "Preserved honey bee health in Latin America: a fragile equilibrium due to low-intensity agriculture and beekeeping?", *Apidologie*, Volume 41, Issue 3, pag. 243 a 255.

mayor cofinanciación de la UE a los programas nacionales de apicultura y la cofinanciación de estudios de vigilancia en los Estados miembro y de los programas de investigación de la UE que estudian las causas de la disminución de las poblaciones de abejas.

En Argentina estos productos siguen en la lista de los permitidos y provocan importantes pérdidas por los efectos nocivos sobre las abejas, sobre todo en regiones con un alto nivel de agriculturización<sup>51</sup>. En un contexto internacional de revisión y delimitación del uso de neonicotinoides en la industria agropecuaria, la Sociedad Argentina de Apicultores (SADA) presentó en junio de 2013 una petición ante el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) en la que señala el efecto altamente nocivo del uso de estos insecticidas sobre las abejas. Además, se solicita que se limite el uso de los plaguicidas neonicotinoides, al igual que ha ocurrido en la UE; y que se inicie el correspondiente análisis de riesgo de los productos fitosanitarios cuyas sustancias activas químicas sean neonicotinoides. Esta solicitud se funda en el hecho de que ya está comprobado a nivel mundial, que el uso de este tipo de plaguicidas provoca la toxicidad aguda y crónica, la muerte a corto, mediano y largo plazo sobre estos insectos, así como ecotoxicidad generada por dosis subletales.

En septiembre de 2013 el SENASA contestó a esta solicitud, a través de un comunicado oficial, elaborado por la Dirección de Agroquímicos y Biológicos, dependiente este Servicio Nacional. En ese informe el SENASA afirma que la decisión europea está basada en un informe criticado por su debilidad científico-técnica, y que no hay evidencia científica de correlación entre la salud de las abejas y el uso de neonicotinoides. Sin embargo, abundan los trabajos científicos que establecen esa relación, principalmente señalando como consecuencia mortandades diferidas por dosis subletales y daños colaterales por inactivación de los genes del sistema inmunitario de las abejas.

Los efectos nocivos de los neonicotinoides sobre la población de polinizadores ya acreditados científicamente por diversos estudios a nivel mundial y las prohibiciones

---

<sup>51</sup>Sociedad Argentina de Apicultores (SADA, 2012); "Informe preliminar de situación y propuestas del sector apícola argentino", Argentina.

efectivas para su uso dictadas en la Comunidad Europea, deben funcionar como mecanismos de alerta para que las autoridades competentes de nuestro país restrinjan del uso de dichas sustancias activas. De lo contrario, el daño sobre la apicultura será irreversible y nos enfrentaremos a problemas que hoy ya se están dando en algunas partes del mundo como el CCD.

### 2.1.6 Sustancias contaminantes en los productos de la colmena

El uso indiscriminado de productos químicos trae aparejados efectos indeseables en el ecosistema, en la calidad de los alimentos y consecuentemente en la salud humana. Al mismo tiempo se generan situaciones comerciales que atentan contra la imagen de un país productor y exportador de alimentos poniendo en riesgo la continuidad en los mercados<sup>52</sup>.

La miel es un producto que se caracteriza por ser saludable y natural. No obstante, en su proceso productivo está expuesto al riesgo de contaminación, el cual se origina generalmente en un mal manejo sanitario o en la utilización de remedios caseros y/o no aprobados por el SENASA, por parte de los apicultores. Más allá de los efectos que la ingesta de miel con un cierto nivel de residuos<sup>53</sup> pueda tener en la vida humana, existen distintos niveles de tolerancia a sustancias contaminantes por parte de los países compradores de miel. El hecho de que el Codex Alimentarius<sup>54</sup>, aún no se haya expedido respecto a los Límites Máximos de Residuos (LMR) tolerados en la miel, contribuye a que exista una gran dispersión internacional en estos parámetros. En este contexto, la producción de miel cada vez es sometida a mayores controles ya que los países centrales, principales consumidores de este producto, aumentan las

---

<sup>52</sup>Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPYA) (2007); "Boletín Apícola – Octubre 2007"; Área Apícola, Dirección Nacional de Alimentos, SAGPYA; Argentina.

<sup>53</sup>Se entiende por residuo cualquier sustancia especificada presente en alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales como consecuencia del uso de un plaguicida o medicamento veterinario. El término incluye cualquier derivado de un plaguicida o medicamento veterinario, como productos de conversión, metabolitos y productos de reacción, y las impurezas consideradas de importancia toxicológica, en cualquier porción comestible del producto animal. (Protocolo Nacional de Calidad de Miel, 2005)

<sup>54</sup>Código alimentario desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), que contiene normas, directrices y códigos de prácticas alimentarias internacionales. Sus parámetros de calidad sobre los alimentos son referencia a nivel mundial.

exigencias respecto su calidad e inocuidad. La presencia y detección de residuos de antibióticos y/o agroquímicos en la miel, puede impedir su exportación y hasta causar el cierre de mercados como le ha ocurrido a la miel argentina con el cierre del mercado europeo durante la crisis de los nitrofuranos (2003 - 2004). En la actualidad, se observa que los altos niveles de exigencias respecto a la inocuidad de los alimentos por parte de algunos países superan el ámbito de la seguridad alimentaria y se constituyen también como barreras comerciales no arancelarias.

Para evitar la contaminación de la miel a partir de residuos tóxicos de los insumos utilizados en la propia actividad apícola, las buenas prácticas de manejo establecen que los tratamientos sanitarios con medicamentos sólo deben ser de carácter curativo. Se prohíbe la realización de este tipo de tratamientos de forma preventiva. A su vez, los únicos medicamentos veterinarios permitidos son los aprobados por el SENASA para su uso en apicultura exclusivamente. Por otra parte, se establece que cuando sea necesario aplicar un medicamento veterinario, se deberán respetar los “períodos de carencia”<sup>55</sup> del mismo. El período de carencia asegura que en la miel no perdurarán trazas del medicamento o sus metabolitos por encima del Límite Máximo de Residuos (LMR). Por lo tanto, se garantiza la inocuidad del producto final<sup>56</sup>.

El LMR es la concentración máxima de residuos resultante del uso de un medicamento veterinario o de un plaguicida (expresada en mg/kg) para que se permita legalmente su uso en productos alimenticios para consumo humano y de piensos. Los LMR tienen por objeto lograr que los alimentos que se ajustan a ellos sean toxicológicamente aceptables<sup>57</sup>.

En Argentina, es el Plan Nacional de Control de Residuos e Higiene en Alimentos (PLAN CREHA), dependiente del SENASA, el que establece Límites Máximos de Residuos en la miel para sustancias acaricidas y antibióticos. Para fijar estos

---

<sup>55</sup>Es el tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación o la retirada del producto veterinario administrado en las colonias, y la colocación de las alzas melarias para recolección y cosecha de miel. Cada producto tiene un período de carencia particular.

<sup>56</sup>INTI, SADA, CONASA, SENASA, UBA, COSAR; et. al. (2005); “Protocolo Nacional de Calidad de Miel”; Dirección Nacional de Alimentos; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPYA), Argentina.

<sup>57</sup>INTI, SADA, CONASA, SENASA, UBA, COSAR; et. al. (2005); “Protocolo Nacional de Calidad de Miel”; Dirección Nacional de Alimentos; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPYA), Argentina.

parámetros el PLAN CREHA considera que la miel es mayormente un producto de exportación (aproximadamente el 95% de su producción se exporta) y toma como antecedente los criterios establecidos en Estados Unidos y en la Unión Europea por ser nuestros principales mercados de destino.

Por otro lado, como parte de la estrategia de fiscalización, el SENASA estableció una serie de análisis regulares a las partidas de miel exportadas. Como la demanda de seguridad en la presencia de determinados residuos es dinámica, se van solicitando nuevos análisis de acuerdo a los requerimientos externos, que se suman a los análisis anteriores. La mayor cantidad de análisis, aumenta el costo de exportación de cada partida de miel, el cual es transferido en forma directa al apicultor. A su vez, el conjunto de análisis de carácter obligatorio que debe hacerse para exportar cualquier embarque de miel, debería diferenciarse según las exigencias de cada país de destino, ya que actualmente se exigen para todas las exportaciones los análisis requeridos por la CEE, pero existen países compradores con menores exigencias para los cuales podrían obviarse algunos de los análisis que hoy son obligatorios<sup>58</sup>.

Las sustancias químicas de productos veterinarios también dejan residuos en la cera de abejas. Si bien la cera no es un producto ingerido por personas o animales, los efectos de su contaminación en el largo plazo no son menores. Al estar en contacto directo con la miel, la cera puede transmitirle parcialmente su contaminación. Adicionalmente, mientras la cera de opérculo generalmente se destina a la exportación, la cera estampada recircula y se recicla a través del circuito de recupero, purificación y re-estampado de panales. Por lo cual los tratamientos sanitarios que se ejecutan incorrectamente en un apiario, afectan a todos los demás productores que luego incorporen a sus colmenas cuadros estampados con esta cera contaminada, que pasa a ser anónima una vez mezclada con la de otros. Por ende, las colmenas de todo un país se encuentran emparentadas en cierta forma, a través de la cera que las conforma.

---

<sup>58</sup>Sociedad Argentina de Apicultores (SADA, 2012); "Informe preliminar de situación y propuestas del sector apícola argentino", Argentina.

El laboratorio MELACROM ha realizado un estudio<sup>59</sup> en el cual demuestra que la aplicación de medicamentos acaricidas en el tratamiento contra la varroasis, además de dejar residuos directamente en la miel si no se respetan los tiempos de carencia, puede dar lugar a un segundo mecanismo de contaminación indirecta (independiente del período de carencia) a través de la cera de los panales, que por estar en contacto íntimo con la miel, le transferirá parte del cumafós<sup>60</sup> que pueda contener. De modo que si se aplica cumafós durante varios años, la contaminación se irá acumulando progresiva e irreversiblemente en la cera de los cuadros estampados, hasta que los niveles de migración a la miel sean cada vez mayores, al punto que en un momento exista el riesgo de no cumplimentar con el LMR legalmente establecido para los niveles de cumafós en miel (LMR = 100 ppb).

Dado que hasta el momento no se conocen mecanismos efectivos de descontaminación de cera, esta situación potencial puede transformarse en un problema efectivo en el largo plazo sin una solución directa. Es por ello que surge la recomendación para los apicultores de que además de aplicar cuidadosamente los acaricidas, monitoreen los niveles de contaminación de cera vieja o desconocida. Esta recomendación es válida no sólo a los efectos de monitorear la presencia de cumafós sino también la de otros acaricidas sintéticos como fluvalinato, flumetrina o amitraz, de uso habitual en apicultura.

Tradicionalmente no se realizan planes de monitoreo oficiales a la cera lo cual es contradictorio, ya que se trata de uno de los principales insumos en la producción de miel, el cual está en contacto directo con ella por ser el envase natural de este alimento, que es de consumo humano. Con el mencionado trabajo se verifica que el futuro de la actividad apícola tal como se viene realizando hasta ahora, puede verse amenazado por la imposibilidad de evitar la presencia de residuos de cumafós en concentraciones mayores que la máxima tolerada legalmente.

---

<sup>59</sup>Premio Argentina (2009); "Impacto del uso de acaricidas sintéticos sobre la calidad de miel y la sustentabilidad de la apicultura convencional", Categoría I, Postulación MELACROM.

<sup>60</sup>Es un residuo de los acaricidas más utilizados en el tratamiento contra la varroa.

### 2.1.7 Servicios ambientales de las abejas

Las abejas son productoras de miel, cera, jalea real y apitoxina; a la vez que acopian polen y propóleos que son también considerados productos de la colmena. Sin embargo, representan para la sociedad mucho más que los productos de la colmena al contribuir al equilibrio y correcto funcionamiento de los ecosistemas, y consecuentemente a la biodiversidad. Estos insectos son proveedores de importantes servicios ambientales como ser: su actuación como indicadores biológicos y la polinización. Este último es uno de los servicios más fundamentales para el medio ambiente y de mayor importancia económica a nivel mundial.

Es por ello, que en los países con economías más desarrolladas las abejas son valoradas por la polinización y los servicios ambientales que prestan más que por los productos de la colmena. Allí, los apicultores se encuentran fuertemente subsidiados. Los montos oscilan en 25 millones de dólares para EEUU, y entre 10 y 48 millones de euros para Europa, siendo España el país con mayores montos de ayuda en ese continente<sup>61</sup>.

Los programas apícolas en EEUU se han caracterizado por fijar un objetivo de precio que los apicultores deben recibir. Con diferentes herramientas (mayor o menor tasa de interés, pagos anticipados, facilidades para *stockear* miel, etc.) el objetivo ha sido prácticamente el mismo a lo largo de los años. Los productores saben de antemano que existe un precio meta y que si el precio de mercado es menor se les subsidiará la diferencia o el tiempo de espera hasta que el valor se eleve. Desde el año 2000 comenzaron nuevamente los subsidios llamados "*Marketing Assistance Loan*". Se trata de pagar al apicultor la diferencia entre un precio fijo ("*loan rate*") y el precio local estimado de mercado. Los subsidios en Estados Unidos, actúan de manera contra cíclica, al aumentar los ingresos esperados, si el precio cae por debajo de determinado nivel<sup>62</sup>.

---

<sup>61</sup>Fundación Fortalecer; BID, Federación Agraria Argentina (2009); "Miel: superando barreras para acceder al mercado internacional"; Sistema de Facilitación de Acceso a Mercados Internacionales para pequeños y medianos productores rurales.

<sup>62</sup> Fundación Fortalecer; BID, Federación Agraria Argentina (2009); "Miel: superando barreras para acceder al mercado internacional"; Sistema de Facilitación de Acceso a Mercados Internacionales para pequeños y medianos productores rurales.

En Europa la principal fuente de subsidios son las ayudas sanitarias y las referidas a las inversiones en el año inicial. La Unión Europea subsidia de manera explícita la producción de miel, en diferentes formas en cada país, bajo la figura de un Programa Apícola. En 1998, se puso en marcha un Régimen de Ayudas a la Apicultura, cofinanciado al 50% con la Unión Europea. Desde el ejercicio 2004/05 los Programas Nacionales de Apicultura (PNA) son trianuales. España es uno de los principales demandantes de subsidios apícolas en la Unión Europea y es quien tiene la mayor cantidad de apicultores<sup>63</sup>. En noviembre de 2010, el Parlamento Europeo acogió favorablemente el pedido de la Comisión de Agricultura y Desarrollo Rural que manifestaba su interés para que la Unión Europea renueve el apoyo a la industria apícola desde su política agrícola. En un comunicado de prensa destacó que “el 76 % de la producción de alimento y 84 % de las especies vegetales dependen de la polinización, por ello es necesario incrementar la ayuda al sector apícola desde la política agrícola común mediante revisión de la legislación y el aumento del apoyo financiero como así también la inversión en investigación”<sup>64</sup>.

Los diversos mecanismos de apoyo a la actividad apícola anteriormente mencionados, cuyo objetivo es compensar al productor por las externalidades positivas que tiene su actividad sobre el rendimiento de otros cultivos así como sobre la biodiversidad y el medio ambiente, no hacen más que demostrar la relevancia que esta actividad tiene para los países más desarrollados. Cuidar la gran cantidad de especies de abejas que habitan nuestro planeta significa promover la sustentabilidad ambiental y fortalecer una herramienta para el desarrollo social.

En este aspecto, no sólo debe considerarse la *Apis mellifera*, sino también otros tipos de abejas las cuales son identificadas por el INTA como “*otras abejas de interés económico, social y ambiental*”. Por lo tanto, la apicultura en sentido amplio no es una actividad a la cual se puede dejar de apostar desde la política pública ya que su importancia se extiende mucho más allá de la generación divisas por exportación.

---

<sup>63</sup> Fundación Fortalecer; BID, Federación Agraria Argentina (2009); “Miel: superando barreras para acceder al mercado internacional”; Sistema de Facilitación de Acceso a Mercados Internacionales para pequeños y medianos productores rurales.

<sup>64</sup>INTA: <http://inta.gob.ar/noticias/cuando-muera-la-ultima-abeja>



### 2.1.7.1 Polinización

La polinización es la transferencia de polen de la parte masculina de las flores (anteras) a la parte femenina (estigma). Para que la misma suceda, las plantas pueden requerir del viento, aves, mamíferos, pero sobre todo de los insectos. La presencia activa de insectos polinizadores es fundamental para la reproducción y supervivencia de las plantas fanerógamas y por ende es clave en el mantenimiento de la calidad de vida de los seres humanos.

Los abejorros y las abejas juegan entonces un papel fundamental en la polinización de las plantas con flores, incluidos muchos de los principales cultivos de frutas y hortalizas. En el mundo, cada año, millones de colmenas de abejas se transportan para ayudar a la polinización de almendras, manzanas, peras, ciruelas, cerezas, paltas, arándanos entre otros cultivos frutihortícolas. También la producción de semillas requiere de la acción de las abejas.

Dado que las comunidades naturales de insectos polinizadores, son en muchas regiones agrícolas “pobres” y no pueden transportar el polen necesario para tantas flores debido al uso de insecticidas y a la poca variedad de especies vegetales en comparación con sus similares áreas naturales, el apicultor puede trasladar sus colmenas a estas regiones para prestar servicios de polinización. En general, las colmenas se introducen cuando los cultivos cuentan con un 5% de floración y se dejan hasta que culmine esa fase del ciclo productivo. Esta etapa varía según el cultivo y la variedad. Habitualmente se utilizan entre 6 y 12 colmenas por hectárea, dependiendo del cultivo. Si la prestación de los servicios de polinización, no se acompaña de un buen manejo de la colmena, acorde a sus niveles de trashumancia, las abejas puede someterse a altos niveles de estrés y la productividad de la colmena puede disminuir. Por ello, es importante adaptar el manejo de la colmena, a los niveles de actividad a la que sea sometida.

Aproximadamente un tercio de la producción mundial de alimentos, depende de la polinización de insectos, de lo cual 80% se estima es provista por abejas melíferas<sup>65</sup>. El trabajo del investigador norteamericano S. E. McGregor (1976) para el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América determinó que en su país, por cada dólar que ingresa por los productos de la colmena, la abeja produce 10 veces ese valor en servicios ambientales.

En EEUU la apicultura se asocia principalmente a la provisión de estos servicios a cultivos como almendros, duraznos, y otros frutales, dada la importancia que tienen en la mejora de la calidad de los frutos y en el aumento de los rendimientos de producciones agrícolas<sup>66</sup>. En el año 2000 se estimó el valor económico de la polinización de abejas melíferas agregó 14,6 billones de US\$ al valor de la agricultura estadounidense<sup>67</sup>.

Resulta pertinente aclarar que los prestadores de servicios de polinización en EEUU tienen características muy disímiles a los productores locales. Se trata de productores grandes con una alta dotación de capital que les permite manipular sus colmenas a lo largo del territorio<sup>68</sup>.

En Argentina, la región que más demanda estos servicios es la el Alto Valle de Río Negro y Neuquén por la importancia de los frutales allí, y lo que representan para las exportaciones nacionales. En el trabajo realizado por el Ing. Agr. Salvador Sangregorio y colaboradores de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Alto Valle, se constató que en los árboles que se aislaron de las abejas se desarrollaron unos pocos frutos siendo su rendimiento virtualmente cero. Por otra parte, en ensayos sobre

---

<sup>65</sup>Pimentel et al. (1997) en Vandame, Rémy; Palacio, María Alejandra (2010); "Preserved honey bee health in Latin America: a fragile equilibrium due to low-intensity agriculture and beekeeping?", *Apidologie*, Volume 41, Issue 3, pág. 243 a 255.

<sup>66</sup>Ferrari, M. Soledad (2012); "Análisis Tecnológico Prospectivo Sectorial. El futuro de las tecnologías a nivel mundial en el año 2020 en el complejo productivo apícola. Oportunidades y amenazas para el desarrollo productivo y tecnológico argentino en el complejo."; Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva, Argentina.

<sup>67</sup>Morse (2000) Vandame, Rémy; Palacio, María Alejandra (2010); "Preserved honey bee health in Latin America: a fragile equilibrium due to low-intensity agriculture and beekeeping?", *Apidologie*, Volume 41, Issue 3, pág. 243 a 255.

<sup>68</sup> Ferrari, M. Soledad (2012); "Análisis Tecnológico Prospectivo Sectorial. El futuro de las tecnologías a nivel mundial en el año 2020 en el complejo productivo apícola. Oportunidades y amenazas para el desarrollo productivo y tecnológico argentino en el complejo."; Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva, Argentina.

árboles de peras de la variedad Abate Fetel, se pudo determinar que en los perales donde no ingresaron abejas el rendimiento cayó un 40 %<sup>69</sup>.

En nuestro país hay dos mercados bien definidos para servicios de polinización: el de los frutales y el de los semilleros (por ejemplo semilleros de girasol). Los precios pagados al apicultor son muy variables. En general, se hace un contrato que indica en qué fecha deben entrar las colmenas y en qué fecha deben ser retiradas del campo y también se establecen qué condiciones deben reunir las colmenas para la polinización (generalmente deben estar produciendo cría y no miel, ya que el polen es el principal alimento de las crías entonces al ir a buscar ese alimento las abejas llevan el polen de una planta a la otra, y las polinizan).

Sin embargo, en Argentina, es el apicultor quien muchas veces debe pagar al agricultor por localizar sus colmenas en sus campos, mientras que en otros países de alta productividad agropecuaria es el agricultor quien paga por tener colmenas cerca de sus cultivos. En EEUU se pagan en promedio 60 US\$ por colmena por cultivo<sup>70</sup>.

Se observa que en Argentina no se valora suficientemente la polinización, de hecho se la considera como un producto secundario de la colmena, subestimando su potencial. Al ser una externalidad positiva de la cría de abejas, el carácter de bien público de la polinización implica que actualmente en nuestro país las bondades de ella sean usufructuadas por sus beneficiarios de manera gratuita, sin que el apicultor perciba compensación alguna por ello. Pero no sólo en los países desarrollados la situación es diferente a la local. En Chile, por ejemplo, el sistema de polinización se encuentra muy bien consolidado.

Desde la óptica institucional, es importante destacar que la acorde valorización de los servicios de polinización, permitiría un posicionamiento diferencial del sector, otorgando un mayor peso a los principales actores de esta cadena, los apicultores.

---

<sup>69</sup>INTA: <http://inta.gob.ar/noticias/cuando-muera-la-ultima-abeja>

<sup>70</sup>Ferrari, M. Soledad (2012); "Análisis Tecnológico Prospectivo Sectorial. El futuro de las tecnologías a nivel mundial en el año 2020 en el complejo productivo apícola. Oportunidades y amenazas para el desarrollo productivo y tecnológico argentino en el complejo."; Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva, Argentina.

### 2.1.7.2 Monitoreo ambiental

El monitoreo ambiental es uno de los posibles usos de la apicultura, menos conocido que las producciones tradicionales de la colmena, pero no por ello menos importante. El ambiente urbano, la industria y con el nuevo paradigma agrícola, también el campo, requieren de técnicas de monitoreo ambiental cada vez más costosas y complejas, por lo tanto resulta interesante el desarrollo de una técnica sencilla, como es el estudio de los productos de la colmena y el comportamiento de las abejas en los lugares a monitorear.

Los productos de la colmena prestan evidencia de la composición de la flora circundante, la presencia en el ambiente de agroquímicos, de metales pesados y de elementos radioactivos. Diversas características de las abejas las convierten en un auténtico detector ecológico: es un organismo casi ubicuo, su cuerpo está cubierto de pelos que ayudan a capturar las substancias que entran en contacto con ellos, es sensible a muchos productos tóxicos, visitan todos los sectores ambientales (suelo, vegetación, aire y agua), y almacenan gran diversidad de productos en las colmenas sobre los cuales se pueden realizar verificaciones<sup>71</sup>.

Las abejas, en sus vuelos de exploración y recolección de néctar, polen, agua y resinas vegetales, pueden recoger una amplia variedad de contaminantes suspendidos, que transportan a sus colmenas y que luego se transfieren a los productos de la misma. En estos vuelos recorren una amplia superficie cercana a 7 km<sup>2</sup>. Así las abejas pueden considerarse “muestreadores móviles” del ecosistema.

El biomonitoreo ambiental con abejas es una técnica de evaluación ambiental que posibilita determinar el impacto de la contaminación sobre la parte viva del medio ambiente, a diferencia de los métodos tradicionales que solo evalúan la parte abiótica (aire, agua, suelo). Además proporciona una herramienta única, que lo diferencia de los sistemas mecánicos de monitoreo ambiental. Esta diferencia radica en la posibilidad de integrar en el tiempo el flujo de contaminantes al que se ven expuestos los organismos. En el caso de la abeja melífera esto se refleja en la acumulación de contaminantes no sólo en el insecto, sino también en los productos

---

<sup>71</sup>Porrini, 2006 en Gorza, E. Gustavo; (2007), “Biomonitoreo con abejas: estaciones gemelas con análisis simultáneos”, Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

de la colmena. Este hecho constituye una innovación, ya que el resto de los métodos sólo indican la contaminación puntual en el momento de la medición<sup>72</sup>.

El manejo de las colmenas destinadas al monitoreo ambiental tiene sus particularidades ya que el objetivo principal es permitir una mejor observabilidad de su comportamiento y actividad biológica, la toma de datos de los distintos sensores colocados en las mismas y la recolección de muestras de cera, miel, polen, propóleos y la propia abeja.

Laboratorios de Japón, Italia, Alemania, Bulgaria y otros se han dedicado durante muchos años a estudios sobre monitoreo ambiental con abejas melíferas. En Estados Unidos, el proyecto "Abeja Alerta" de la Universidad de Montana, monitorea el territorio nacional desde hace 30 años, colaborando en planes de vigilancia del Departamento de Defensa, el Departamento de Energía (DOE), la Agencia para la Protección del Ambiente (EPA) de ese país<sup>73</sup>. Un ejemplo del uso de abejas como indicadores biológicos de la contaminación, se refiere a la identificación de sustancias componentes de materiales explosivos, en el área ocupada por las Torres Gemelas (Nueva York) luego del atentado ocurrido en el mes de septiembre del año 2001<sup>74</sup>. En algunos países de Europa, como por ejemplo Italia, las abejas melíferas se están utilizando también para monitorear niveles de contaminación urbana.

En Argentina la Comisión Nacional de Energía Atómica en su Centro Atómico Ezeiza implementó técnicas para el monitoreo ambiental empleando a la abeja melífera como indicador biológico de la contaminación radiactiva y química. Asimismo, se encontraba prevista la implementación de técnicas de biomonitoreo con abejas en sitios de interés como la Central Nuclear Atucha I (Lima, Provincia de Buenos Aires), el yacimiento uranífero de Sierra Pintada (San Rafael, Provincia de Mendoza) y la extensión paulatina de esta técnica a otras instalaciones nucleares<sup>75</sup>. No obstante,

---

<sup>72</sup>Gorza, E. Gustavo; (2007), "Biomonitoreo con abejas: estaciones gemelas con análisis simultáneos", Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina

<sup>73</sup> Rapizarda, M. Vincenzo; Hussein, Ana María (2002), "Tecnología nuclear y apicultura: mucho más que átomos y abejas"; Unidad de Actividad Aplicaciones Tecnológicas y Agropecuarias, Centro Atómico Ezeiza, Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina.

<sup>74</sup>Revista Argentina Nuclear; "Abejas para el monitoreo ambiental", Edición 88. Enero junio de 2004.

<sup>75</sup>Revista Argentina Nuclear; "Abejas para el monitoreo ambiental", Edición 88. Enero junio de 2004.

en la actualidad no se encuentra información disponible respecto a la concreción y/o los resultados de estas experiencias.

### **2.1.8 Conclusiones y recomendaciones de política pública**

Luego de desarrollar un análisis integral del impacto ambiental del complejo apícola, se concluye que el balance de su impacto en el ambiente es netamente positivo. Mientras que los efectos negativos de la actividad en el medio ambiente son marginales, el papel preponderante de las abejas en la preservación de la biodiversidad y los importantes servicios ambientales que prestan, la convierten en una actividad estratégica para el desarrollo ambientalmente sustentable.

Si bien la Argentina se ha posicionado en el mundo como un país productor de miel a granel de calidad y ha alcanzado en este rubro un alto nivel de desarrollo productivo y tecnológico, se observa que en cuanto a algunos temas ambientales se refiere, la situación de la apicultura argentina dista significativamente de los países con las mejoras prácticas internacionales en la temática. En este sentido, cabe destacar los siguientes aspectos:

- No se detectan iniciativas oficiales de medición de huella de carbono en el complejo, ni tampoco el suficiente conocimiento y grado de concientización por parte del sector privado, de la importancia estratégica que tendrá la huella de carbono de cara al futuro.
- En cuanto al impacto de la contaminación ambiental sobre la vida de las abejas, se observa una regulación más laxa combinada con un menor poder de fiscalización, en cuanto al uso de agroquímicos, que en la Unión Europea. En particular, el uso indiscriminado de neonicotinoides en nuestro país, puede poner en riesgo el desarrollo de la actividad apícola.
- Por último, la valorización de la apicultura como actividad estratégica para la sustentabilidad ambiental, es relativamente acotada en comparación con lo que

ocurre en países desarrollados, donde la misma es fuertemente subsidiada por el Estado debido a su importancia en la prestación de servicios ambientales.

En este marco, se observa que existe un campo de acción para que la política pública pueda mejorar el grado de sustentabilidad ambiental del complejo apícola y explotar las potencialidades de las abejas en esta materia. A continuación se desarrollarán algunas recomendaciones de política pública en esta dirección:

- Concientizar a los apicultores sobre la toxicidad residual que permanece en los soportes de sustancias acaricidas luego de su uso. Capacitarlos sobre la correcta disposición de estos residuos.
- Exigir a los laboratorios que detallen cómo proceder a la disposición de los residuos de los productos acaricidas, en los envases de los productos respectivos.
- Adaptar los sistemas de medición de huella de carbono del complejo apícola existentes a nivel mundial a la realidad local, bajo la incorporación de nuestros propios parámetros de cálculo. (Ejemplo: producir un kilo de azúcar en Argentina puede generar distinta cantidad de emisiones que hacerlo en EEUU; las emisiones generadas por el transporte en Argentina pueden diferir de las que se generan en otros países ya sea por el tipo de combustible utilizado o por el tipo de motores en funcionamiento, u otras causas).
- Medir la huella de carbono para un conjunto reducido (tres o cuatro) de explotaciones isotípicas por región, que incluyan por ejemplo apicultores trashumantes y no trashumantes.
- Mejorar las ineficiencias logísticas que se presentan dentro del complejo y que generan costosas emisiones tanto en términos ambientales como económicos. Acciones tales como promover la asociatividad o desarrollar técnicas de paletización más eficientes que permitan trasladar mayor cantidad de colmenas o alzas en un camión, pueden contribuir en esta dirección.

- Rever los protocolos de utilización de neonicotinoides en Argentina, especialmente de aquellos que han sido prohibidos en otros países por su probada toxicidad sobre las abejas.
- Exigir corredores de fauna o silvestres en tierras agrícolas Si se conservaran estas áreas donde habitan polinizadores silvestres tanto el rendimiento medio de los cultivos como su estabilidad aumentarían. El conocimiento, mantenimiento y revaloración de las especies vegetales que crecen y se desarrollan a la vera de los caminos y bordes de alambrados permitirá implementar un manejo más sustentable de los agroecosistemas, con una considerable disminución del uso de agroquímicos y una menor contaminación, hecho que favorecería la salud de las abejas.
- Estudiar y consensuar un LMR de cumafós en cera de abejas para prevenir la contaminación de miel y posteriormente monitorear y controlar la concentración de estos acaricidas en cera.
- Concientizar a todos los participantes de la cadena apícola sobre las implicancias a largo plazo del uso de cumafós, y la importancia de la responsabilidad individual sobre el funcionamiento del sistema al cual pertenecen.
- Ajustar la cantidad y el tipo de análisis oficiales que deben hacerse sobre la miel para exportarla, a los requisitos particulares establecidos por cada país de destino.
- Aplicar incentivos para que los productores agropecuarios procedan a contratar servicios de polinización, o bien otorgar subsidios a la producción apícola compensando las externalidades positivas que el mercado no paga.
- Aumentar la difusión de los conocimientos acumulados en instituciones como el INTA sobre los beneficios económicos de la polinización de cultivos, para fomentar la contratación de servicios polinizadores por productores agrícolas. Aumentar la articulación entre el sector apícola y el usuario del servicio.
- Promover el monitoreo ambiental en espacios urbanos, áreas agrícolas, parques industriales e instalaciones nucleares a través de técnicas de biomonitoreo con abejas melíferas.



- Fomentar la actividad apícola, por su buen impacto ambiental, con instrumentos de apoyo similares a los aplicados en la Unión Europea o Estados Unidos, principales mercados de destino de las exportaciones apícolas argentinas.

La aplicación conjunta de esta serie de medidas traerá no sólo beneficios ambientales, sino que también traerá aparejado impactos productivos y económicos al interior del complejo. Medidas que apunten a la eficiencia energética y logística, o bien que adecuen los análisis exigidos para la exportación a los requisitos particulares de los países de destino, mejorarán los costos de producción de los apicultores; avances en la medición de la huella de carbono del complejo agregarán valor a los productos de la colmena, a la vez que garantizarán su acceso a los mercados más exigentes; la restricción en el uso de agroquímicos peligrosos para las abejas combinada con la existencia de corredores silvestres, mejorará la salud de estos insectos y con ello su productividad; el monitoreo de residuos en cera contribuirá a obtener una miel de calidad sin residuos tóxicos; la mayor valorización de la polinización y otros servicios ambientales de las abejas, mejorará el posicionamiento institucional de los apicultores frente a los hacedores de políticas productivas, a la vez que aumentará sus ingresos; por último la implementación de medidas de promoción similares a las de países europeos o a las de Estados Unidos garantizará un pie de igualdad entre los apicultores argentinos y los apicultores de estos países, y mejorará su competitividad a la vez que incentivará el crecimiento del complejo apícola nacional.

Po último, cabe destacar que aquellas tecnologías que mejoren la salud de las abejas, principalmente el desarrollo ecotipos tolerantes a varroasis, tal como se expone en capítulo I, es un factor determinante en la reducción de sustancias contaminantes en los productos de la colmena (presencia de residuos tóxicos).

## **2.2 Utilización de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)**

La correcta administración, gestión, planificación y trazabilidad de cualquier producción, requieren de un insumo fundamental: la información. A mayor

recopilación y sistematización de datos, mejores posibilidades de análisis para la toma de decisiones. En este sentido, las Tecnologías de la Información (TI) son transversales a todas las cadenas productivas y aplicadas adecuadamente permiten alcanzar mejoras en la productividad.

La buena administración, gestión y planificación de la actividad apícola implica que el apicultor asuma nuevas responsabilidades en cuanto al registro de datos, su sistematización y posterior análisis. Un buen uso de las TI, permitirá al apicultor contar con un amplio registro de datos de su actividad, no sólo con aquellos vinculados a la cuestión económica y financiera, sino también con datos técnicos del proceso productivo. La disponibilidad y el rápido acceso a esta variedad de datos, redundará en un mejor manejo de las colmenas, facilitará el análisis productivo y el posterior planeamiento de la producción, y reducirá la cantidad de horas hombre dedicadas a la apicultura, al disminuir las visitas al apiario y tornarlas más efectivas.

Este último factor es clave para una actividad como la apícola, en la cual el tiempo de dedicación del apicultor varía sensiblemente por cada incorporación marginal a su apiario. La mano de obra es uno de los principales costos de la actividad y el uso de TI podría disminuirlo, permitiendo un aumento del stock de colmenas por apicultor, afectando positivamente su rentabilidad.

Por otra, el acelerado avance en las Tecnologías de Comunicación (TC) y la expansión de las mismas a distintos segmentos de la población (urbana y rural), brindan herramientas para promover la coordinación entre actores de la cadena, la transparencia en información estratégica y la generación de alertas para llevar adelante diferentes acciones de producción.

Existen gran cantidad de herramientas que ya han penetrado en la sociedad en términos de relaciones sociales y que aún se encuentran poco aprovechadas en el campo productivo. Estas pueden ser muy potentes a la hora de fomentar el trabajo asociativo o de fortalecer una actividad productiva en base a la cooperación.

En conjunto, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) brindan la oportunidad de manejar y difundir cuantiosa información de carácter técnico,

económico y comercial. Además de las potencialidades que el manejo de información tiene sobre la gestión productiva, las TIC constituyen una herramienta útil para el desarrollo de actividades de capacitación, asistencia y trabajo colaborativo, entre otras cosas.

No obstante, su grado de utilización no siempre es significativo. Muchas veces la ausencia de las TIC en la actividad productiva se debe al desconocimiento de sus potencialidades, a la falta de capacitación para su adecuado manejo, e incluso a la existencia de barreras culturales y cierta resistencia al cambio por parte de los potenciales usuarios. Consideramos que en este sentido, el Estado puede promover a través de acciones de difusión y capacitación, el uso de estas herramientas.

### **2.2.1 Las Tecnologías de la Información y la gestión productiva**

En la actualidad, existen en Argentina distintas formas de gestión de apiarios, salas de extracción, de fraccionamiento y/o acopio, que van desde las más simples y rudimentarias hasta opciones más complejas basadas en soluciones informáticas integrales. En general, el grado de complejidad de los métodos utilizados se encuentra positivamente correlacionado con la escala del apiario, la sala de extracción, de procesamiento y/o acopio.

Así, encontramos que la gestión de la producción puede basarse en el registro manual de datos en hojas de papel y marcas realizadas a las colmenas las cuales indican por ejemplo fecha de última visita o de aplicación de determinados productos sanitarios. Si bien existe la posibilidad de luego volcar estos datos a una computadora para facilitar su manipulación posterior, suele suceder que se vuelcan sólo parcialmente por falta de tiempo o disciplina en la actividad. Esta forma de registro acaba finalmente en información desordenada y aislada, lo que dificulta la posibilidad de tener una visión integral del negocio. Aunque si se trata de una escala de producción muy pequeña puede que esta metodología de trabajo no tenga consecuencias críticas.

Seguidamente, se encuentran sistemas de registro basados en la utilización de hojas de cálculos, las cuales si bien presentan mayores facilidades que el registro manual,

aún se encuentran lejos de las prestaciones con las que cuentan sistemas informáticos que utilizan bases de datos. Al tratarse de un registro en una planilla tampoco se validan los datos de carga y, en ocasiones, no se protegen las celdas donde se realizan los cálculos, permitiendo su modificación al usuario, con la consecuente posibilidad de error. La mayoría de estos sistemas hacen referencia a aspectos económicos y financieros y no se ocupan de la información técnica-productiva, lo que los torna incompletos<sup>76</sup>.

En líneas generales, la utilización de TI en el complejo apícola argentino no es significativa. De hecho son pocos los apicultores que llevan un registro de datos sistematizado, inclusive de forma manual. En este contexto, se considera que la mayor adopción de TI por parte de los productores, presenta una oportunidad para el complejo.

En la actualidad, los técnicos de Cambio Rural han comenzado a sugerir a los apicultores la utilización de un sistema de gestión común, ya que de esta forma pueden obtener un registro de datos que les permita realizar análisis comparativos de la actividad entre los distintos grupos de productores.

En años donde la rentabilidad es acotada, los sistemas de gestión son más valorados, ya que permiten contar con datos de producción y con un somero análisis de los mismos, identificar fácilmente cuellos de botella, dónde se están utilizando cantidades excesivas de insumos por un mal manejo de los mismos y comparar estructuras de costos entre apicultores. A partir de la lectura de estos datos es posible iniciar acciones correctivas, hecho que permite mejorar la eficiencia productiva.

En las salas de extracción, procesamiento y/o acopio hay un mayor grado de utilización de TI, por ser muchas de las salas comunitarias y prestar asiduamente servicios a cantidad de apicultores. Estas salas deben, necesariamente mantener

---

<sup>76</sup>Bellini Saibene, Yanina; Caldera, Juan Marcelo; Balbarrey, Germán; Lucchetti, Pablo; Caldentey, Laura; Ferreyra, Carlos; Garro, Ricardo, (2008), "Desarrollo de un Sistema de Gestión Apícola". Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – EEA Anguil, La Pampa, Argentina.

mayor control de su actividad y por ello constituyen el eslabón más informatizado del complejo.

Si bien el complejo apícola a nivel mundial no se caracteriza por un intensivo uso de TI, existen algunos países en los que dada la mayor escala promedio, el uso de TI es más frecuente. En EEUU por ejemplo, predominan los grandes apicultores dedicados a la prestación de servicios de polinización, los cuales suelen utilizar TI. México y Chile son otros países que cuentan con un modelo de empresarios apícolas diferente al de Argentina. Allí existen grandes empresas con una mayor cantidad de colmenas, que suelen utilizar TI. Además, en algunos casos se trata de empresarios que vienen de otras producciones agropecuarias con prácticas de manejo más informatizadas.

## 2.2.2 Las Tecnologías de la Información y la trazabilidad

La trazabilidad ya no es una opción sino un requisito a cumplir para la exportación de miel, considerando las exigencias planteadas por nuestros principales mercados de destino (Comunidad Económica Europea, EEUU, Japón). A través de la resolución 186/2003 del SENASA se aprueban los sistemas de control tendientes a establecer las condiciones de rastreabilidad o trazabilidad para Miel, desde su obtención hasta su posterior destino a embarque para exportación.

La trazabilidad es un procedimiento basado en la recopilación de información que permite conocer la historia de un producto a lo largo de su cadena productiva. Los objetivos de la trazabilidad son: aumentar la transparencia de la cadena productiva, mejorar los planes de producción y ofrecer información a los consumidores sobre el producto que están consumiendo. Asimismo, agrega valor al producto y mejora la calidad de los procesos y del producto final.

En el caso de la apicultura, un buen sistema de trazabilidad otorga la posibilidad de conocer el recorrido de la miel desde la colmena hasta el consumidor final, llevar un registro pormenorizado de todas las acciones que se llevan a cabo en cada colmena o apiario y realizar el control correspondiente de todo el proceso.

Para instrumentar un sistema de trazabilidad se debe desarrollar un sistema de generación y control de registros de todas las actividades que se realizan en cada una de las siguientes etapas: producción, cosecha, extracción de miel, fraccionamiento, venta, exportación y/o venta al consumidor final. Esto implica la generación y manipulación de una gran cantidad de datos.

Se detecta un grupo de productores apícolas en el país que utiliza sistemas documentales para registrar las actividades realizadas, tratando de asegurar la trazabilidad del producto. Sin embargo, uno de los problemas que surge es el manejo de la cuantiosa información generada, lo que obliga a los actores de la cadena a avanzar en nuevos sistemas de registro para lograr un salto cualitativo en la gestión

de la producción<sup>77</sup>. En este sentido, la utilización de TI a lo largo de la cadena productiva puede simplificar mucho el procedimiento de toma de datos, sistematización y análisis de los mismos, reduciendo los tiempos y costos del apicultor.

Existen soluciones informáticas integrales que permiten simplificar el sistema de trazabilidad. Las mismas constan de varios módulos interrelacionados entre sí como por ejemplo: Módulo Producción en el Apiario, Módulo Salas de Extracción, Módulo Salas de Fraccionamiento, Módulo Almacenamiento.

Estos sistemas permiten recoger datos, organizarlos, obtener información estadística y de gestión de la explotación apícola; y evitar carpetas con hojas manuscritas, que pocas veces se consultan.

En la Argentina, la empresa Dacosys ha desarrollado un sistema integral para la recolección y administración de datos generados en los distintos eslabones del complejo apícola, llamado Apitrack. El mismo está integrado por un software de gestión que consta de distintos módulos de trabajo y por la tecnología RFID<sup>78</sup>, integrada por impresoras de etiquetas con códigos de barra y lectores de dichas etiquetas. Si bien el software de gestión y la tecnología RFID se complementan entre sí conformando un sistema integral, pueden utilizarse también de forma independiente.

Este sistema permite geo-referenciar los apiarios, identificar de manera segura la colmena determinándola como unidad productiva, asociar las colmenas a sus respectivos apiarios, controlar el estado de las colmenas, registrar las visitas realizadas por el apicultor a cada colmena y las acciones llevadas a cabo por él en cada visita, y generar reportes requeridos por organismos nacionales e

---

<sup>77</sup>Bellini Saibene, Yanina; Caldera, Juan Marcelo; Balbarrey, Germán; Lucchetti, Pablo; Caldentey, Laura; Ferreyra, Carlos; Garro, Ricardo, (2008), "Desarrollo de un Sistema de Gestión Apícola". Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – EEA Anguil, La Pampa, Argentina.

<sup>78</sup>RFID (siglas correspondientes al término en inglés "*Radio Frequency IDentification*", en español "identificación por radiofrecuencia") es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID. Las etiquetas RFID son dispositivos pequeños, similares a una pegatina, que pueden ser adheridas o incorporadas a un producto, un animal o una persona.

internacionales. Asimismo, permite programar alertas para proceder por ejemplo al recambio de reinas o la quita de tiras contra la varroasis.

Si bien el sistema posibilita trabajar hasta el nivel de cuadro, en la práctica sus usuarios no lo utilizan y sólo trabajan a nivel de colmena. En Argentina por ejemplo, la trazabilidad comienza en la sala de extracción y lo que se registra es de qué apicultor proviene la miel, pero no de qué colmenas proviene.

Una vez identificadas las colmenas con sus respectivas etiquetas de códigos de barras y registrados todos los datos en el sistema, la información de cada colmena es captada rápidamente en el campo con un lector de código de barras. Así se reducen los tiempos de toma de datos en el apiario y pueden controlarse fácilmente todas las colmenas y su estado sanitario. De esta forma se prescinde de marcas manuales en el apiario que en muchos casos no se sabe de dónde provienen y generan confusión en el control de la producción.

Por otra parte, el registro virtual de datos posibilita el manejo y control del apiario desde una plataforma web, o en algunos casos desde teléfonos móviles. A su vez el flujo de información entre los distintos eslabones de la cadena se torna más dinámico.

La toma y el registro de datos de las salas de extracción y fraccionamiento también se ve facilitado por el uso de TI. En el caso de salas comunitarias, Apitrack simplifica el registro de la interacción con cada apicultor al permitir administrar una cuenta corriente por cada uno de ellos, donde se registran las alzas recibidas, la miel extraída, los porcentajes de miel correspondientes por el pago del servicio, los tambores recibidos, y los cuadros que hay que entregarle a cada productor, entre otras.

Estas son algunas de las funcionalidades del sistema Apitrack, el cual es el de mayor sofisticación a nivel nacional y uno de los más desarrollados a nivel internacional. Existen desarrollos de sistemas similares en Francia, Chile y Brasil, entre otros.



La empresa Dacosys, la cual desarrolla y comercializa este sistema, lo lanzó al mercado hacia fines del año 2002 e inicios del 2003. Desde entonces casi la totalidad de su producción se destina a mercados de exportación. De hecho en el complejo apícola nacional, no existe hasta el momento ninguna experiencia en que se haya implementado el sistema Apitrack de manera integral.

Entre los principales países compradores de este sistema se encuentran: México, Brasil, Canadá y España. A futuro existen posibilidades de exportación a Uruguay a partir de la implementación de una nueva reglamentación sobre la trazabilidad apícola.

También existen en el país experiencias de desarrollos de software de gestión apícola de menor complejidad que el sistema anteriormente mencionado. En su mayoría estos desarrollos han sido impulsados por instituciones públicas como el INTA, CFI, SAGPYA y la Universidad Nacional del Sur. La mayoría de estos desarrollos se ha focalizado en la generación de registros económicos, pero no han contemplado la información técnico-productiva ni el manejo de registros de actividades de campo.

Si bien se han desarrollado varios sistemas informáticos para apicultura nivel local, hasta el momento ninguno ha conseguido imponerse en la actividad, por lo que aún persiste un bajo grado de penetración de los mismos combinada con una fuerte dispersión.

Por este motivo desde el INTA PROAPI manifiestan su interés en definir cuál es el *software* de gestión apícola más acorde a las características del complejo argentino, a fin de promover su implementación masiva a través de la plataforma virtual RedLAC, sobre la cual ampliaremos a continuación.

Por último, cabe mencionar que también se encuentran disponibles en *Internet software* o aplicaciones apícolas, algunas de acceso gratuito, desarrolladas en otros países<sup>79</sup>.

---

<sup>79</sup> Algunos ejemplos son: <http://www.gestbee.com/>, <http://www.apitecnic.com/>, <https://www.beetight.com/>, <http://wobeek.com/en>

### 2.2.3 Aplicación de TIC en apicultura: Proyecto RedLAC del INTA

La "Plataforma para consolidar la Apicultura como herramienta de desarrollo en América Latina y El Caribe (RedLAC)" surge de un proyecto regional cuyo financiamiento fue aprobado en la Convocatoria de "Apoyo a Plataformas de Innovación en Cadenas Agroalimentarias 2013" del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO). Integran este proyecto los siguientes países e instituciones: Argentina (INTA y MINAGRI), República Dominicana (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales - IDIAF), Uruguay (Plataforma Tecnológica de Agricultura Familiar, PROCISUR-IICA), Costa Rica (Instituto Nacional de Innovación en Tecnología Agropecuaria - INTA) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Participan además como organizaciones asociadas el Ministerio de Agricultura y Recursos Naturales (MARNDR) de Haití, el Centro de Investigación en Economía y Desarrollo Agroalimentario (CREDA) de España, la Red Apícola Dominicana (REDAPI), la Sociedad Apícola Uruguaya, Sociedad Argentina Apicultores, y los Clusters Apícolas NOA/Centro y Cuenca del Salado de Argentina. El INTA-PROAPI es el organismo que lidera este consorcio de instituciones.

El objetivo de la RedLAC es conformar una red a nivel de Latinoamérica y El Caribe que permita optimizar el proceso de innovación en los diferentes territorios para potenciar a la apicultura como herramienta de desarrollo. Se propone a su vez avanzar en la sistematización de la información disponible sobre la actividad apícola a nivel regional.

Esta plataforma virtual contará con una Intranet que se organizará por grupos de trabajo, y un sitio web de libre acceso en el que se publicará todo tipo de información relevante para el sector. Así, la plataforma promoverá la comunicación entre técnicos, investigadores, docentes y apicultores de toda la región, recopilará publicaciones científicas y contará con foros de discusión y capacitaciones virtuales. Entre estas últimas, se destaca la iniciativa de dictar una Licenciatura en Apicultura para el Desarrollo. Por otra parte, la plataforma contará con diferentes módulos para la gestión de la producción apícola.

Esta solución surge a partir de que se identificaran ciertos problemas de comunicación entre la comunidad apícola a nivel nacional y regional, e incluso hacia el interior del propio sistema científico tecnológico. Se espera que muchos de los problemas que enfrenta la apicultura de hoy puedan trabajarse a partir del intercambio de experiencias, descubrimientos y observaciones.

El proyecto se encuentra en este momento en su fase inicial. Su primera actividad es la realización de una encuesta para contar con una línea de base respecto al uso de TIC en la apicultura latinoamericana actual.

El portal Apinetla.com desarrollado por el INTA - PROAPI e integrado por los países de Uruguay, República Dominicana y Argentina es un antecedente del proyecto que aquí se describe, pero de menor complejidad y escala. Si bien este sitio se encuentra actualmente disponible en Internet, el mismo se encuentra desactualizado y en desuso por parte del sector. Otra diferencia entre el portal Apinetla y la plataforma RedLAC es que mientras el primero se focalizaba básicamente en la divulgación de información, el nuevo proyecto apuesta también a constituir una base para la innovación y la articulación territorial a partir de la capacitación y la comunicación dinámica entre los actores de la cadena a nivel Latinoamericano.

Cabe destacar, que de todos los países de la región que integran este proyecto, Argentina es sin duda el país de mayor peso apícola, tanto en relación a sus volúmenes de producción y a su cantidad de apicultores como al nivel de desarrollo tecnológico alcanzado por la actividad. Por este motivo, se trata más bien de un proyecto de transferencia tecnológica hacia países de menor grado de desarrollo relativo, que de absorción de nuevo conocimiento para nuestro país.

#### **2.2.4 Uso de sensores en apicultura**

Otra de las posibilidades que presenta el uso de TIC en la apicultura, es la incorporación de sensores a las colmenas para llevar adelante tareas de investigación. Los sensores permiten supervisar y controlar variables críticas dentro de las colmenas y contribuir así al desarrollo de nuevas tecnologías.

En la actividad apícola la utilización de sensores para el control y monitoreo de determinadas variables resulta económicamente inviable, ya que se requeriría como mínimo un sensor por cada colmena del apiario. Por lo que su uso en la actualidad, tanto a nivel nacional como internacional, es únicamente experimental y científico.

En el año 2013 la Estación Experimental Agropecuaria Concepción del Uruguay del INTA, ha incorporado un becario con formación en bioingeniería, quien trabaja en el desarrollo de dispositivos para el registro y transmisión telemétrica de variables ambientales y/o biológicas en colmena, como indicadores de comportamiento, estado sanitario y productividad. El desarrollo de tal dispositivo permitirá entre otras cosas, disponer de un sistema de censado de variables de relevancia ambiental, biológica, productiva y de calidad en colmena.

En la actualidad, países como Estados Unidos, Nueva Zelanda y Reino Unido ya cuentan con equipos de monitoreo por telemetría aplicados a la apicultura. Por su parte, en Brasil también existen proyectos científicos sobre la utilización de sensores multiparamétricos en investigaciones vinculadas a las abejas.

#### **2.2.5 Conclusiones y recomendaciones de política pública**

El grado de penetración de las TIC en el complejo apícola nacional es reducido debido a la propia naturaleza del sector y también a la inexistencia de una normativa que requiera que los actores de la cadena las utilicen (como podría ser la aplicación de mayores exigencias en el sistema de trazabilidad). Sin embargo, desde hace algunos años existen diversas iniciativas que apuntan a fomentar el uso de TIC en el complejo, aunque aún no han tenido un impacto significativo.

En cuanto a la aplicación de TIC en actividades productivas, cabe mencionar que no se siempre se trata de aplicar la tecnología más sofisticada, sino más bien la más adecuada a las características de cada sector inserto en un determinado país o región. En este sentido, cabe destacar que existen hoy numerosos dispositivos y aplicaciones, algunos de ellos ya utilizados por los actores de la cadena apícola con fines sociales, que podrían aplicarse también a fines productivos. Por ejemplo, a través de mensajes de texto de teléfonos celulares podrían enviarse alertas entre los productores de una determinada zona sobre floraciones, períodos propicios para realizar tratamientos sanitarios varios, momentos en que deberían suspenderse tratamientos con antibióticos etc. Este tipo de alertas podrían difundirse también por *WhatsApp* de manera gratuita, en caso de estar disponible esta aplicación entre los apicultores de una determinada región.

Herramientas como *Dropbox* o *Google Docs* podrían utilizarse sin costo alguno, entre integrantes de grupos de apicultores que quieran compartir una información determinada y modificarla o actualizarla de manera coordinada. Este tipo de herramientas pueden ser particularmente útiles para apicultores pertenecientes a un mismo grupo de Cambio Rural o bien entre integrantes de una cooperativa.

Las redes sociales son otra herramienta que permite variedad de usos. *Facebook* por ejemplo, permite la conformación de grupos cerrados y grupos secretos que garantizan la privacidad de sus integrantes y las comunicaciones por ellos mantenidas. Estos grupos brindan la posibilidad de establecer una comunicación dinámica entre un grupo de personas, realizar consultas, subir archivos de interés, etc.. Por otra parte, las redes sociales son una potente herramienta de difusión y publicidad para emprendimientos de baja y mediana escala (aunque en la actualidad incluso las grandes marcas tienen una cuenta oficial de *Facebook*), la cual les permite además de promocionar sus productos, establecer un contacto con sus clientes, y estrechar así lazos de confianza y fidelización con ellos. A su vez, las redes sociales pueden utilizarse para la realización de convocatorias a eventos o actividades.

El *Skype*, por su parte facilita la comunicación oral, al permitir llevar a cabo comunicaciones con personas en el interior del país o en el exterior a un costo nulo o muy reducido (si se llama directamente a un número telefónico). Esto permitiría por

ejemplo a una cooperativa o a un apicultor mediano mantener una comunicación fluida con un comprador del exterior o del país sin costo alguno.

En esta línea, herramientas un poco más sofisticadas como los sistemas de video conferencias pueden ser de utilidad. Estas permitirían por ejemplo llevar a cabo reuniones con la totalidad de los integrantes de una cooperativa, actividades de capacitación entre un grupo de productores, reuniones comerciales etc..

La utilización de estas herramientas diversas puede fortalecer procesos asociativos y facilitar la transferencia desde el sistema científico-tecnológico al apicultor. En el proceso de desarrollo y transferencia de tecnologías que agreguen valor en origen, es importante considerarlas como una vía para garantizar la difusión del conocimiento y la aplicación del mismo en la producción, así como también debieran ocupar un rol en la estrategia de marketing de las distintas asociaciones o cooperativas que lancen nuevos productos al mercado.

Por este motivo, consideramos que antes de pensar en grandes proyectos de resultado incierto que promuevan el uso de TIC en el complejo apícola, deben explorarse de manera más exhaustiva acciones que fomenten un mayor uso de herramientas gratuitas ya existentes, que son muchas y de probada utilidad. Por otra parte, este tipo de experiencias, pueden actuar como prueba piloto de proyectos más ambiciosos vinculados al uso de TIC que se quieran promover en un futuro.

A continuación, se identifica un potencial proyecto de mayor envergadura en el cual la implementación de TIC puede incrementar su potencialidad.

Uno de los problemas que enfrenta la apicultura actual es la falta de un ordenamiento y planificación territorial en un contexto de expansión de la actividad hacia zonas no tradicionales. Una de las herramientas que pueden contribuir a una planificación territorial del complejo es un mapa apícola integral a nivel nacional que contenga la siguiente información estratégica: especies botánicas de mayor importancia apícola por región, fenología de cada una de estas especies, tipo de mieles que originan; infraestructura del complejo apícola a nivel nacional geo-referenciada; caracterización de la apicultura a nivel regional (cantidad de apicultores, cantidad de colmenas,

formas de producción típicas, productos de la colmena, por región). Esta herramienta podría servir tanto a actores públicos como privados para programar la actividad. En particular, constituiría un importante aporte para organizar de manera óptima la trashumancia de las colmenas, en épocas donde ésta cada vez es más frecuente.

La aplicación de TIC en un proyecto de estas características otorgaría la posibilidad de convertir la herramienta en dinámica (capaz de recibir actualizaciones periódicas) e interactiva, y facilitaría su accesibilidad a los distintos actores de la cadena a través del funcionamiento de una plataforma virtual a la que puedan acceder organismos públicos nacionales, provinciales y municipales, apicultores, asociaciones de productores, procesadores y acopiadores.

En una fase posterior se podría pensar en un sistema, que a partir de ciertas características de la unidad productiva (tamaño, ubicación, objetivos de producción etc.), proporcione propuestas sobre cómo planificar la actividad.

Para concluir, es importante destacar que previo al desarrollo de nuevos sistemas o plataformas, existe un campo fértil en lo referido a la difusión y capacitación sobre el uso de herramientas ya disponibles y de fácil acceso para el productor. Por último, considerando que ya se encuentra en marcha el proyecto RedLAC el cual es liderado por el INTA – PROAPI, se recomienda articular las futuras iniciativas respecto al uso de TIC en apicultura con este proyecto, a efectos de potenciar los efectos de ambos instrumentos.

## 2.2.6 HOJA DE RUTA

CADENA DE VALOR		APÍCOLA					
Objetivos específicos	Mejorar la salud de las abejas / Mejorar sus rendimientos productivos / Evitar la mortandad de las colmenas / Agregar valor en origen.						
AÑOS	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Tecnologías horizontales críticas							
Tecnologías verticales	1. Tecnologías que mejoren la salud de las abejas, con énfasis en la lucha contra la varroasis. 2. Tecnologías para el agregado de valor en origen, con énfasis en la diferenciación de mieles y el desarrollo de productos a base de propóleos.						
Identificar cada tecnología							
1.	1. Estudiar el status proteico de las abejas.	1. Estudiar el status proteico de las abejas.	1. Desarrollo de nuevos complementos nutricionales para las abejas.	1. Desarrollo de métodos de control biológico de enfermedades, especialmente varroa.	1. Desarrollo de métodos de control biológico de enfermedades, especialmente varroa.	1. Desarrollo de métodos de control biológico de enfermedades, especialmente varroa.	1. Transferencia tecnológica sobre la implementación de métodos de control biológico para enfermedades.
1.	1. Apertura de nuevos centros de evaluación y multiplicación.	1. Puesta en marcha de todos los centros de evaluación y multiplicación existentes en el país.				1. Obtención de ecotipos resistentes a la varroa por región geográfica del país.	1. Obtención de ecotipos resistentes a la varroa por región geográfica del país.
1.			1. Nuevos medicamentos orgánicos para el tratamiento de enfermedades.				
2	2. Completar la puesta en marcha de la planta piloto de Famaillá.	2. Desarrollo de tecnologías para escalar la producción de propóleos y sus derivados al mercado.	2. Desarrollo de tecnologías para escalar la producción de propóleos y sus derivados al mercado.	2. Desarrollo de tecnologías para escalar la producción de propóleos y sus derivados al mercado.	2. Transferencia de las tecnologías de producción desarrolladas.	2. Transferencia de las tecnologías de producción desarrolladas.	2. Transferencia de las tecnologías de producción desarrolladas.
		2. Adecuación de salas de extracción asociativas en centros de diversificación y transformación de la producción apícola.	2. Adecuación de salas de extracción asociativas en centros de diversificación y transformación de la producción apícola.	2. Adecuación de salas de extracción asociativas en centros de diversificación y transformación de la producción apícola.			
	2. Diseño de una campaña para aumentar el consumo de productos apícolas.	2. Desarrollo de la campaña para aumentar el consumo de productos apícolas.	2. Desarrollo de la campaña para aumentar el consumo de productos apícolas.	2. Desarrollo de la campaña para aumentar el consumo de productos apícolas.			
PROYECTOS							
Innovación en suplementos proteicos. Innovación en métodos de control biológico de enfermedades. Innovación en medicamentos orgánicos efectivos para el tratamiento de enfermedades. Fortalecimiento de la Red de Tolerancia a Varroa. Optimización de los procesos productivos de propóleos y sus derivados. Innovación en productos a base de mieles y propóleos. Campaña para el aumento del consumo de productos apícolas.							



## BIBLIOGRAFÍA

- Bellini Saibene, Yanina; et al (2008) "Desarrollo de un Sistema de Gestión Apícola". Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – EEA Anguil. La Pampa, Argentina.
- Blengino, Carolina (2013) "Sector Apícola, Informe de Coyuntura N° 2", Área de sectores alimentarios, Dirección de Agroalimentos, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MINAGRI). Argentina.
- Caporgno, Javier "Miel Argentina de Calidad Diferenciada. Sistema de Calidad de COSAR COOP. LTDA"; INTA PROAPI. Santa Fe, Argentina.
- Ferrari, María Soledad (2013) "Análisis Tecnológico Prospectivo Sectorial. El futuro de las tecnologías a nivel mundial en el año 2020 en el Complejo Apícola. Oportunidades y amenazas para el desarrollo productivo y tecnológico argentino en el complejo". Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia Tecnología e Innovación, Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva.
- Fundación Fortalecer; BID, Federación Agraria Argentina (2009) "Miel: superando barreras para acceder al mercado internacional". Sistema de Facilitación de Acceso a Mercados Internacionales para pequeños y medianos productores rurales.
- Gorza, E. Gustavo (2007) "Biomonitoreo con abejas: estaciones gemelas con análisis simultáneos". Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.
- INTA (2001) "Desarrollo de Productos en Base a Propóleos"; Horizonte Agroalimentario N°5, Año 2, Septiembre de 2001. Famaillá, Tucumán, Argentina.
- INTA (2013) "Presentación Abejas Tolerantes a Varroa". Expomiel Azul.
- INTA (2014) "Presentación del proyecto Investigación, desarrollo tecnológico e innovación para la mejora de la competitividad de la cadena apícola".
- INTI, SADA, CONASA, SENASA, UBA, COSAR; et al (2005) "Protocolo Nacional de Calidad de Miel". Dirección Nacional de Alimentos; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPYA). Argentina.
- Kendall, A. y Yuan, J., Brodt, S.B. (2013) "*Carbon Footprint and Air Emissions Inventories for U.S. Honey Production: Case Studies*". *International Journal of Life Cycle Assessment*. Volume 18, Issue 2, pág. 392-400.
- Merke, Julieta (2013) "Red de Tolerancia a Varroa". INTA.
- Papendieck, Sabine (2010); "La huella de carbono como nuevo estándar ambiental en el comercio internacional de agroalimentos"; Sociedad Rural Argentina.

Premio Argentina (2009) "Impacto del uso de acaricidas sintéticos sobre la calidad de miel y la sustentabilidad de la apicultura convencional". Categoría I, Postulación MELACROM.

Rapizarda, M. Vicenzo; Hussein, Ana María (2002) "Tecnología nuclear y apicultura: mucho más que átomos y abejas". Unidad de Actividad Aplicaciones Tecnológicas y Agropecuarias, Centro Atómico Ezeiza, Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina. Revista Argentina Nuclear; "Abejas para el monitoreo ambiental", Edición 88. Enero - junio de 2004.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) (2012) "Manual de buenas prácticas de producción de miel". México.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPYA) (2002) "Gestión Ambiental para la producción de miel". Dirección Nacional de Alimentación; Ministerio de Economía y Producción, Argentina.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPYA) (2007) "Boletín Apícola – Octubre 2007". Área Apícola, Dirección Nacional de Alimentos, SAGPYA. Argentina.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2008) "La huella de carbono (Versión 1.0)". Dirección de Cambio Climático, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Jefatura de Gabinete de Ministros, Presidencia de la Nación Argentina.

Sociedad Argentina de Apicultores (SADA, 2012) "Informe preliminar de situación y propuestas del sector apícola argentino". Argentina.

Unger, Natalia et al (2013) "Manual de Prácticas Apícolas para Producir Miel de Calidad en la Cuenca del Salado". Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Argentina.

Vandame, Rémy; Palacio, María Alejandra (2010) "*Preserved honey bee health in Latin America: a fragile equilibrium due to low-intensity agriculture and beekeeping?*". *Apidologie, Volume 41, Issue 3*, pag. 243 a 255

Vázquez, Flavia; Nimo, Mercedes (2008) "Plan estratégico Apícola, Planificando a largo plazo". Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentos. Buenos Aires, Argentina.

#### **Sitios web consultados**

<http://asi.ucdavis.edu/sarep/sfr/lifecycleassessments/honey>

<http://faostat.fao.org/>

<http://inta.gob.ar/noticias/cuando-muera-la-ultima-abeja>

<http://inta.gob.ar/noticias/se-inicia-el-ciclo-de-conferencias-100-anos-experimental-pergamino>

<http://inta.gob.ar/proyectos/pnapi-1112043>

<http://inta.gob.ar/videos/red-de-tolerancia-varroa/view>

<http://intainforma.inta.gov.ar/?p=13740>

<http://www.apinews.com/es/component/k2/item/23341>

<http://www.apitrack.com>

[www.apinews.com](http://www.apinews.com)

[www.infoleg.gov.ar](http://www.infoleg.gov.ar)

[www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar)

[www.senasa.gov.ar](http://www.senasa.gov.ar)

<http://www.coopsol.com.ar/>

<http://www.desarrollosocial.gob.ar/Noticia.aspx?Id=2150>

### Entrevistas realizadas

N°	Fecha	Persona Entrevistada	Institución	Cargo	Vínculo con la apicultura	Tipo de entrevista
1	20/11/2013	Bedascarasbure, Enrique	INTA (Castelar)	Director del Centro de Investigación de Agroindustria	Apicultor desde la infancia.	Personal
2	20/11/2013	Palacio, María Alejandra	INTA – PROAPI	Coordinadora del PROAPI - INTA	Investigadora en apicultura	Personal
3	27/11/2013	Currao, Horacio	CFI	Consultor	Consultor y Capacitador Apícola. Ex coordinador del Programa de Miel Bonaerense. 27 años de exp. apícola	Personal
4	03/12/2013	Martínez, Lucas	SADA	Presidente	Apicultor y Vicepresidente de APIMONDIA	Personal
5	04/12/2013	Hatrick, Arturo	APITRACK	Socio Fundador	Empresario de TIC aplicadas a apicultura	Telefónica
6	04/12/2013	La Fontaine, Alejandra	INTA	Proyecto REDLAC INTA	Sólo a través del Proyecto RedLac.	Telefónica
7	05/12/2013	Bacci, Mariano	SENASA	Coordinador del Programa Nacional de Sanidad	Médico Veterinario. 14 años de experiencia apícola.	Personal

				Apícola		
8	05/12/2013	Rabinovich, Mauricio	SENASA	Programa Nacional de Sanidad Apícola	Profesor e Investigador en apicultura de la Universidad de Luján.	Personal
9	06/12/2013	Gurini, Laura	INTA – Delta	Coordinadora de dos proyectos de calidad de Miel en INTA	Especialista en diferenciación de mieles.	Telefónica
10	23/12/2013	García Girou, Norberto	NEXCO - Universidad Nacional del Sur	Asesor Técnico - Docente	Especialista en apicultura.	Telefónica
11	03/01/2014	Ferrari, Carlos	CFI	Sectorialista de Producción Animal	Ing. Agr. responsable de Apicultura en el CFI durante 12 años, pequeño apicultor durante 30 años	Personal



**Presidencia  
de la Nación**

Ministerio de  
Ciencia, Tecnología  
e Innovación Productiva



Secretaría de  
Planeamiento y Políticas



**CIECTI**  
Centro Interdisciplinario  
de Estudios en Ciencia,  
Tecnología e Innovación