



Facultad de Veterinaria  
**Universidad Zaragoza**



# Trabajo Fin de

Autor/es

Director/es

Facultad de Veterinaria

---

ASPECTOS HIGIÉNICO-SANITARIOS EN LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA MIEL Y SU REPERCUSIÓN EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

**Hygienic and sanitary concerns on the honey production and marketing, and their impact on food safety**

**ÍNDICE:**

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	7
METODOLOGÍA.....	7
Revisión bibliográfica.....	8
Trabajo de campo.....	12
RESULTADOS Y DISCUSIÓN:.....	14
Revisión bibliográfica.....	14
Trabajo de campo.....	22
CONCLUSIONES.....	30
CONCLUSIONS.....	31
VALORACIÓN PERSONAL.....	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
REFERENCIAS LEGALES.....	34

**RESUMEN:**

La apicultura es un sector de la ganadería cuyas funciones principales son la actividad económica y el desarrollo rural, la producción de miel y de otros productos de la colmena, así como la contribución al equilibrio medioambiental. Los apicultores tienen la responsabilidad de garantizar la seguridad de sus productos destinados al consumo humano de manera que no entrañen ningún riesgo para la salud de los consumidores. Por otro lado, el etiquetado de estos productos tiene una especial importancia para informar al consumidor acerca del origen de la miel, entre otros aspectos.

En este trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica y un estudio de campo. En la revisión bibliográfica se han recopilado datos de producción y comercialización de la miel y se han analizado informes de organismos oficiales para valorar la aparición de agentes de peligro en la miel y cuáles son sus causas. Por otro lado, en el trabajo de campo, se ha visitado una colmena para conocer las prácticas higiénicas aplicadas por los apicultores para garantizar la seguridad alimentaria y se han evaluado medidas de gestión del riesgo. Finalmente, se ha revisado el etiquetado de mieles comercializadas en diversos puntos de venta.

La miel vehicula pocos agentes de peligro y en su mayoría son debidos a la presencia de residuos de sustancias químicas, principalmente antibióticos. La visita al colmenar ha evidenciado que se está trabajando correctamente en cuanto al cumplimiento de la legislación vigente en materia de seguridad alimentaria. En consecuencia, consideramos que no es necesario aportar ninguna medida higiénica adicional. El etiquetado de las mieles estudiadas protege los intereses del consumidor, ya que todas las etiquetas estudiadas incluyen las menciones obligatorias exigidas.

**ASBTRACT:**

Apiculture is a livestock sector whose main functions are economic activity and rural development, production of honey and other hive products, as well as the contribution to the environmental balance. Beekeepers have the responsibility to ensure the safety of their products destined to human consumption so that they do not entail any risk to the health of consumers. On the other hand, the labelling of these products has a special importance to inform the consumer about the origin of the honey, among other aspects.

In this report a bibliographical review and a field work have been carried out. In the bibliographical review, data on production and commercialisation of honey have been compiled and reports of official organisms have been analysed to assess the appearance of hazard agents in honey and what are their causes. In the field work, a hive has been visited to learn about the hygienic practices applied by beekeepers to ensure food safety and hygienic management measures have been evaluated. Finally, the labelling of commercial honeys has been revised.

Honey conveys few risk agents and most of them are associated to the presence of chemical residues, mainly antibiotics. The visit to the apiary has shown that it is working properly in matters of compliance with current legislation on food safety. Consequently, we consider that it is not necessary to provide any additional hygienic measure. The labelling of studied honeys

protects the interests of the consumers, since all of them include the obligatorial mentions required.

### **INTRODUCCIÓN:**

La miel es una sustancia viscosa amarillenta y muy dulce, que producen las abejas transformando en su estómago el néctar de las flores, devolviéndolo a la boca para llenar con él los panales y que sirva de alimento a las crías<sup>1</sup>.

En el 2017, en España la producción de miel se redujo a 29.393 toneladas, según los datos de la FAO.<sup>2</sup> En 2017, España contaba con 2.869.444 colmenas, de las que el 80% pertenecían a apicultores profesionales. Respecto a la Unión Europea, España es el país más importante en cuanto a la producción apícola, suponiendo un 16% de censo total comunitario<sup>3</sup>.

En cuanto a los productores del sector, en 2017, España contaba con 31.527 apicultores, de los cuales el 18% eran profesionales, es decir, contaban con un mínimo de 150 colmenas, y se concentraban sobre todo en Andalucía, la Comunidad Valenciana, Castilla y León y Extremadura. Cabe destacar que España es el país con más profesionalización del sector en la Unión Europea. Entre 2010 y 2018, las explotaciones apícolas aumentaron en España un 40%<sup>3</sup>.

La producción de miel en España varía en función de la localización geográfica de las colmenas. En la zona norte/noroeste de la península, la mayoría son pequeños apicultores no profesionales que no realizan la trashumancia, a diferencia de las actividades realizadas en el centro y sur/sudeste del país, que son profesionalizadas y, generalmente, trashumantes. En la Comunidad Autónoma de Aragón el sector apícola contaba con 1.602 explotaciones, ascendiendo a un censo de 118.298 colmenas. Si se valoran los datos del Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA) a día 01/01/2018, en Aragón, el 13% de los apicultores eran profesionales<sup>3</sup>.

Actualmente, a la producción de la miel, se une al importante papel que desarrollan las abejas como polinizadoras, que permite mantener plantas silvestres y cultivadas, y, además, mejorar su producción. Además de la apicultura no solo se obtiene miel, sino también otros productos importantes como son la cera, la jalea real, el polen, los propóleos y el veneno<sup>4</sup>.

Las actividades llevadas a cabo por la apicultura forman parte de la producción primaria, incluyendo desde la recogida de la miel hasta su centrifugación y envasado y/o embalaje siempre que se realicen en las instalaciones del apicultor. Si por el contrario todas estas actividades no se realizan dentro de las instalaciones del apicultor no se considerarán todas ellas como parte de la producción primaria. Debido a ello, la producción de miel debe registrarse

por lo dictado en el Reglamento (CE) nº 178/2002, el cual trata aspectos relacionados con la seguridad alimentaria y la responsabilidad del operador, así como con la producción primaria y con la trazabilidad<sup>39</sup>, y el Reglamento (CE) nº 852/2004 que recoge medidas de higiene aplicables a la producción primaria y a las operaciones conexas a ella, así como a fases posteriores (de la granja hasta la mesa). Entre otros requisitos, se establece la obligatoriedad de implantar prácticas correctas de higiene así como, en las etapas de la cadena posteriores a la producción primaria, medidas de autocontrol basadas en los principios del Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC)<sup>40</sup>. También es importante en este sector el Reglamento (CE) nº 853/2004, que establece medidas específicas de higiene para los alimentos de origen animal, y define la miel como tal<sup>41</sup>.

Cuando se obtienen alimentos destinados al consumo humano se debe valorar la posible incorporación de distintos agentes de peligro a ellos que puedan suponer un riesgo para la salud de los consumidores. Los peligros biológicos comprenderían la presencia de microorganismos patógenos, algunos de ellos productores de toxinas, los físicos serían los cuerpos extraños incorporados en todas las etapas de producción, y los químicos, en muchas ocasiones se deben a contaminación química por productos como plaguicidas o residuos de productos utilizados en el tratamiento, así como por contaminantes ambientales<sup>4</sup>.

En lo que respecta a la miel, ésta vehicula pocos peligros biológicos puesto que es un alimento bacteriostático, debido en gran medida, a su composición con alto contenido en azúcar, pobre en proteínas y elevada acidez. Los microorganismos patógenos que afectan a las abejas son muy específicos y no suelen transmitirse al hombre, de modo que la higiene del personal, de las instalaciones, de los equipamientos y de los materiales es imprescindible, puesto que si no se realizan estas labores higiénicamente podrían producirse contaminaciones secundarias con bacterias como *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, *Bacillus cereus* o *Clostridium botulinum*. Si bien esto es así, su excesiva humedad favorece el crecimiento de hongos, principalmente de los géneros *Penicillium* y *Mucor*, y levaduras, las cuales condicionan su vida útil y su conservación, y asimismo, podría contener esporos de los géneros *Bacillus* y *Clostridium*. Los mohos, solo se desarrollan y alteran el producto en circunstancias en las cuales la humedad aumenta y éstos proliferan pero no se ha detectado nunca la presencia de micotoxinas en la miel. En lo relativo a las levaduras, ninguna de las especies presentes en el alimento son patógenas, de modo que no suponen un problema de seguridad alimentaria, solo pueden ocasionar problemas de calidad del producto<sup>5</sup>.

Por su parte, los peligros físicos también son infrecuentes y serían consecuencia del acondicionamiento de la miel. Estos peligros se incorporan de forma exógena durante las etapas del procesado, y se constituyen por materiales extraños como cristales, piedras, objetos personales de los manipuladores o insectos<sup>5</sup>.

Actualmente, los peligros químicos son los de mayor trascendencia, y pueden estar causados bien por la presencia de tóxicos de origen natural o bien por otros producidos por el ser humano. En el caso de los tóxicos de origen natural, lo más frecuente es la presencia en la miel de alcaloides de pirrolicidina, que es una toxina que aparece en algunas especies de rododendros. En cambio, los peligros de origen antropológico serían los contaminantes industriales, los residuos de productos fitosanitarios y de tratamientos veterinarios. La presencia de residuos de tratamientos veterinarios (empleados fundamentalmente para hacer frente a la varroasis y a enfermedades bacterianas causadas por *Loques*), supone un problema ya que permite el desarrollo de resistencias bacterianas, y además, puede causar daños a personas alérgicas a esos principios activos. Los problemas desencadenados por el empleo de estos tratamientos suelen derivar del empleo de sustancias prohibidas o de emplear otras permitidas en dosis excesivas o sin respetar el periodo de supresión<sup>5</sup>.

Para conseguir controlar, reducir o eliminar los peligros que pueda haber incorporado la miel en su procesado es imprescindible conocer todos los aspectos que afectan al proceso de obtención y procesado de la miel, que comienza con la extracción de panales que se desoperculan inmediatamente, y continúa con la extracción de la miel. Tras ello se eliminan las impurezas, mediante una decantación, posteriormente se envasa, y por último, se almacenan<sup>6</sup>.

Las explotaciones apícolas deben contar con un libro de registro que recoja todas las acciones que se llevan a cabo en ellas, así como todos los tratamientos aplicados, según lo establecido por la Ley 8/2003<sup>42</sup> y el Real Decreto 209/2002<sup>43</sup>. Del mismo modo, en el sector apícola también debe garantizarse la trazabilidad de los productos que comercializa y debe poderse seguir hacia atrás (proveedores) y hacia delante (clientes), según lo establecido en el Reglamento (CE) nº 178/2002<sup>4</sup>.

En cuanto a la comercialización y a la calidad de la miel, hay que indicar que, mediante el Real Decreto 1049/2003<sup>44</sup>, se establece la Norma de calidad relativa a la miel, que la define como la sustancia natural dulce producida por la abeja *Apis mellifera*, a partir del néctar de las plantas o de secreciones de partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos chupadores presentes en ellas, que son recolectadas por las abejas, y posteriormente transformados combinándolas con sustancias específicas propias, depositan, deshidratan, almacenan y dejan

en colmenas para que madure. Se compone de distintos azúcares, principalmente fructosa y glucosa, e incluye otras sustancias como los ácidos orgánicos, las enzimas y partículas sólidas derivadas de la recolección. Su color puede variar desde un tono casi incoloro hasta uno pardo oscuro, y su consistencia puede ser fluida, espesa o cristalizada. Asimismo, su sabor y su aroma pueden variar, pero se derivan del origen vegetal<sup>44</sup>.

Para su comercialización, tanto si es como tal como si es empleada en un producto destinado al consumo humano, la Norma de calidad establece que no podrá añadirse a ella ningún ingrediente, incluidos los aditivos, y debe estar exenta de materias orgánicas e inorgánicas ajenas a su composición<sup>44</sup>.

Siguiendo con lo estipulado en la norma, según su origen, las mieles pueden clasificarse como miel de flores o de néctar, procedente del néctar de las plantas, o como miel de mielada, que procede, en su mayoría, de excreciones de insectos chupadores de las plantas localizados en las partes vivas de las plantas o de secreciones de las partes vivas de éstas<sup>44</sup>.

Por otro lado, pueden clasificarse dependiendo de su elaboración o presentación, pudiendo ser miel de panal, miel con trozos de panal o panal cortado en miel, miel escurrida, miel centrifugada, miel prensada o miel filtrada. La miel de panal corresponde a la depositada por las abejas en alvéolos operculados de panales construidos por ellas o en finas hojas de cera en forma de panal, mientras que la miel con trozos de panal o panal cortado en miel, incluye a la que contiene uno o más trozos de panal. La miel escurrida, por su parte, es aquella que es obtenida tras el escurrido de panales desoperculados, y la denominada miel centrifugada es la obtenida por métodos de centrifugación de panales también desoperculados. La miel prensada hace referencia a la resultante de la compresión de panales, tanto con aplicación de calor como sin él, siempre sin superar los 45°C, y por último, se denomina miel filtrada a aquella a la cual se le ha eliminado la materia orgánica o inorgánica ajena a la miel, de forma que se consiga una importante eliminación del polen. Además de estos tipos de miel existe miel de uso industrial<sup>44</sup>.

En lo que respecta al etiquetado de la miel, éste se rige por lo establecido en el Real Decreto 1049/2003 y el Reglamento (UE) nº 1169/2011, y sus posteriores modificaciones. Así, las denominaciones, anteriormente definidas según el Real Decreto 1049/2003 deben completarse con indicaciones referentes al origen floral o vegetal de la miel, si procede totalmente o en su mayor parte de dicho origen, poseyendo las características organolépticas, físico-químicas y microscópicas propias de dicho origen. Asimismo, puede añadirse información respecto al origen regional, territorial o topográfico, si el producto procede

enteramente de él, y pueden atribuirse a ella criterios de calidad específicos. En lo relativo al país de procedencia de la miel, si es una mezcla de mieles que proceden de más de un Estado miembro o de un tercer país, no es obligatorio mencionar los países de origen. Esta información se puede sustituir por las siguientes denominaciones “mezcla de mieles de la UE”, “mezcla de mieles no procedentes de la UE” y “mezcla de mieles procedentes de la UE y de mieles no procedentes de la UE”<sup>44,45</sup>.

Relacionado también con el etiquetado está el Reglamento (CE) nº 1829/2003 el cual recoge que no es obligatorio indicar la presencia de polen modificado genéticamente si no excede el 0,9% de la miel y su presencia es accidental o técnicamente inevitable<sup>46</sup>.

### **JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS:**

Los apicultores obtienen y procesan la miel, un producto de origen animal destinado a consumo humano, por lo que tienen la responsabilidad de garantizar que la miel que comercializan es segura y no entraña riesgos para la salud del consumidor. Por ello, deben cumplir la legislación en materia de alimentos, debiendo implantar prácticas correctas de higiene, e incluso, un sistema de autocontrol basado en el Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC).

Por otro lado, los apicultores tienen la obligación de informar al consumidor sobre el tipo y el origen de la miel que comercializan, entre otros aspectos, en base a la legislación vigente.

Por todo ello, en este trabajo nos hemos planteado los siguientes objetivos.

1. Realizar una revisión bibliográfica sobre la producción y comercialización de la miel.
2. Identificar cuáles son los agentes de peligro vehiculados por la miel con mayor frecuencia.
3. Conocer cuáles son las prácticas higiénicas aplicadas por los apicultores para prevenir dichos peligros y valorar su adecuación con las exigencias legales.
4. Revisar el etiquetado de la miel comercializada de acuerdo con la normativa legal.
5. Aportar medidas que contribuyan a una mejor gestión del riesgo por parte de los apicultores.

### **METODOLOGÍA:**

A continuación se describe la metodología utilizada para alcanzar los objetivos propuestos, que se basa en una revisión bibliográfica, la cual se completa con un trabajo de campo.

## **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA:**

En la revisión bibliográfica se han revisado fuentes de información procedentes de bases de datos especializadas así como informes procedentes de organismos oficiales.

### **1. Fuentes científicas**

Se han utilizado las bases de datos ScienceDirect ([www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)) y PubMed ([www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/)).

La página web ScienceDirect agrupa por diferentes campos de investigación los artículos, de forma que facilita la búsqueda, la cual puede ser sencilla o avanzada.

La página web PubMed permite filtrar la búsqueda eligiendo los buscadores más interesantes, ofreciendo también la realización de una búsqueda sencilla o de otra avanzada. Asimismo, se puede conseguir información sobre artículos de interés científico.

En ambas bases de datos se introdujeron palabras clave como “honey hazard”, “honey residues” y “honey contamination”.

### **2. Fuentes legales**

Se han consultado las bases de datos de legislación Iberlex y Eur-lex para conocer la normativa legal vigente.

Iberlex recopila normas de ámbito estatal, autonómico y europeo acompañadas de su análisis jurídico. En el caso de las disposiciones estatales y autonómicas más relevantes, permite la consulta de textos consolidados, es decir, con sus actualizaciones, modificaciones y correcciones integrados en un texto único<sup>7</sup>.

Este buscador permite encontrar normativa estatal publicada en el Boletín Oficial del Estado (BOE) desde el año 1960, incluyendo otras anteriores todavía en vigencia. Respecto a las normas con rango de ley de las Comunidades Autónomas, pueden consultarse aquellas publicadas desde 1980. En cuanto a la normativa europea, puede encontrarse aquella relacionada con España y publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) desde 1952<sup>7</sup>.

Se ha empleado tanto una búsqueda sencilla como avanzada, incluyendo toda la legislación vigente disponible. Se han utilizado palabras clave, seleccionando que apareciesen solo en el título, como “higiene origen animal”, “norma calidad miel” y “ley de sanidad animal”. En la Figura 1 se pueden observar las fases de búsqueda.



Figura 1. Búsqueda avanzada en la página web [www.boe.es](http://www.boe.es).

Eur-lex ([www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)) permite filtrar esa búsqueda por temas. La normativa de mayor importancia para este trabajo está relacionada con la seguridad alimentaria, que es un tema agrupado y que permite acceder a toda la información relacionada con ella<sup>8</sup>.

Para encontrar los textos legislativos europeos requeridos para la realización del presente informe se ha realizado una búsqueda avanzada seleccionando textos consolidados y palabras clave como “higiene productos alimenticios”, “higiene alimentos” y “control oficial alimentos y piensos”. En la Figura 2 se observa la búsqueda avanzada realizada.



Figura 2. Búsqueda avanzada en la página web Eur-lex.

### 3. Informes de organismos oficiales

Para completar la búsqueda de información relevante, se ha utilizado la información suministrada en páginas web de diferentes organismos oficiales. Por un lado, se han consultado las páginas de organismos oficiales implicados en la seguridad alimentaria tanto en la Unión Europea, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) como en España, la Agencia Española del Consumo, la Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN), en concreto los informes anuales del Sistema de alerta rápida para alimentos y piensos (RASFF), del Sistema coordinado de intercambio rápido de información (SCIRI) y el Plan Nacional de investigación de residuos (PNIR).

El RASFF se crea según el Reglamento (CE) nº178/2002. El RASFF permite que la información se comparta de forma eficiente entre la EFSA, la Comisión, los estados miembros de la Unión Europea, la ESA y los países que forman la EFSA. El RASFF se organiza por temas, y dentro del correspondiente a la seguridad alimentaria se puede buscar información clasificada dentro de diversos apartados (seguridad alimentaria: disposiciones generales, alimentos o sanidad animal, etc.) dentro de los cuales pueden encontrarse informes de interés clasificados por aspectos comunes o bien puede realizarse una investigación a través del buscador general que permite la realización de una búsqueda sencilla o una avanzada, como se observa en las Figuras 3 y 4.

The screenshot shows the search interface of the RASFF portal. It includes a search bar with a 'Notification' dropdown, and several input fields for 'Reference', 'Subject', and 'Notified by'. There are also radio buttons for 'or' and 'and' between the subject fields. On the right, there is a 'Date' section with radio buttons for 'current week [24]', 'previous week [23]', and a 'week of year' selector. Below that, there are date input fields for 'Notified between' in the format (dd/mm/yyyy).

Figura 3. Búsqueda en el portal web de la página RASFF.

Classification	Date of case	Reference	country	Subject	Category	Type	Risk decision	
border rejection	14/11/2018	2018.3292	United Kingdom	honey stored in drums not suitable to contain food (rusty and greasy) from Argentina	honey and royal jelly	food	undecided	<a href="#">Detail</a>
alert	26/10/2018	2018.3035	Germany	metal fragments (staples) in comb honey from Turkey	honey and royal jelly	food	serious	<a href="#">Detail</a>
border rejection	08/10/2018	2018.2809	Spain	suspicion of fraudulent health certificate(s) for frozen royal jelly from China	honey and royal	food	not serious	<a href="#">Detail</a>

Figura 4. Resultados en el portal web de la página RASFF.

El RASFF emite alertas cuando los alimentos, los piensos o las sustancias que están en contacto con los alimentos suponen un riesgo y están en el mercado o se requiere una acción de forma rápida, incluso en otros países distintos a los notificantes. Las informaciones son notificadas cuando los alimentos, los piensos o las sustancias que contactan con los alimentos son causantes de un riesgo pero no precisan de una actuación inminente bien porque el producto no haya alcanzado el mercado o bien porque ya no está en él. Los rechazos en frontera, por su parte, se producen cuando a una remesa de alimentos, piensos o materiales en contacto con alimentos, se les prohíbe la entrada en la Unión Europea por representar un riesgo para la salud humana, la salud animal o para el medio ambiente. Por otro lado, las notificaciones para seguimiento son aquellas que están relacionadas a un producto que está o puede estar en el

mercado, y las notificaciones para la atención son las que están presente solo en el país notificante, que no han llegado al mercado o que ya no están en él. Y por último, las noticias hacen referencia a cualquier tipo de información relativa a alimentos o piensos que no ha sido clasificada como ninguna de las anteriores pero que se considera interesante por las autoridades. Pueden producirse rechazos en las notificaciones tras la verificación y de acuerdo con el país notificante si no cumple con los criterios de notificación o si la información transmitida es insuficiente. Para valorar los agentes de peligro relacionados con la miel se han analizado los informes emitidos por el RASFF entre 2007 y 2017 y los datos del buscador de la página web desde el 01/01/2018 hasta el 17/05/2019.

Por otro lado, el SCIRI mantiene una constante vigilancia frente a cualquier riesgo o incidencia relacionada con los alimentos y que pueda afectar a la salud de los consumidores. Su objetivo principal es garantizar que los productos que se encuentran en el mercado son seguros y carecen de riesgos para la salud. Para conseguirlo se ha desarrollado esta red que permite intercambiar información entre las distintas autoridades competentes, pudiendo así actuar sobre los productos que puedan afectar a la salud humana.

El SCIRI clasifica las notificaciones en tres grandes grupos: alertas, informaciones y rechazos. Las alertas corresponden a las notificaciones que por sus características requieren vigilancia o actuación inmediata de las autoridades competentes. Las informaciones son aquellas que no implican, *a priori*, la vigilancia o la actuación inmediata de las autoridades competentes pero representan una fuente de información complementaria a la hora de planificar actuaciones en seguridad alimentaria. Por último, los rechazos se declaran ante la necesidad de impermeabilizar el territorio comunitario frente a mercancías en las que se han detectado peligros para la salud o para proporcionar la información necesaria para las autoridades del mercado interior con el objetivo de localizar mercancías susceptibles de someterse a esas situaciones. Se han recopilado los informes desde el año 2007 hasta el 2017, el último del que se han publicado los datos obtenidos. En todos los años analizados, la miel se considera un alimento de origen animal a excepción del año 2012 donde se encuadra como un alimento de origen vegetal. Incluir la miel como un alimento de origen vegetal puede considerarse como un error, y para solventarlo al realizar gráficas, las notificaciones en las que está implicada la miel deben sumarse a las que se relacionan con los alimentos de origen animal.

El PNIR cuenta como soporte estructural con la Comisión Nacional de Coordinación de la Investigación y Control de residuos o sustancias en animales vivos y sus productos, creada mediante el Real Decreto 1749/1998<sup>47</sup>, y tiene como objetivo investigar la presencia de

determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos o sus productos bien mediante un plan dirigido o bien ante una sospecha. Tiene como objetivo encontrar tratamientos ilegales medicamentosos en los animales y comprobar si los residuos cumplen con los límites máximos fijados, buscando el origen de la presencia de esos residuos.

El PNIR realiza tanto planes de control dirigido como controles por muestreo o sospechoso. El plan dirigido se aplica ante indicios de sustancias farmacológicas activas, características de los animales, alteraciones de la conducta e informaciones de los productores. En sospechoso se realiza ante positivos del plan dirigido o sospechas en el control oficial en las fases de producción, distribución o tras las actividades de los Veterinarios Oficiales en el matadero. Por otro lado, el control sospechoso se focaliza en sustancias del grupo A (ya sea en fabricación o en etapas posteriores), en alimentos destinados a los animales (tanto en la cadena de producción como en la distribución), en animales y en los productos de origen animal. Se han analizado los informes incluyendo tanto los planes dirigidos como los planes sospechosos desde el año 2007 hasta el 2017.

Finalmente, se han consultado las páginas web de otros organismos que se indican a continuación:

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) que ofrece la información relativa a la producción alimentaria mundial y por países.
- Gobierno de Aragón: Se consultó la guía de buenas prácticas para el sector apícola, buscando con las palabras claves “guías de producción de miel”.
- Organización Mundial de la Salud Animal (OIE) para recopilar información sobre la incidencia de las enfermedades de declaración obligatoria en el sector apícola emitidas desde el 06/04/2018 hasta el 31/05/2019. Esta información es importante ya que puede suponer un cambio en la gestión del colmenar, aunque no parezca suponer un riesgo directo sobre la salud de los seres humanos debido a la especificidad de los patógenos de las abejas.

#### **TRABAJO DE CAMPO:**

En el trabajo de campo se han realizado dos actividades: visita a una colmena con entrevista a su apicultor, y estudio de etiquetado de mieles comerciales.

##### **1. Visita a la colmena y entrevista a su apicultor**

El 9 de marzo de 2019, se visitó una colmena localizada en la provincia de Zaragoza y se mantuvo una entrevista con el apicultor titular de la misma al que se le plantearon las cuestiones reflejadas en la Tabla 1. Simultáneamente, se corroboró mediante observación la información proporcionada por el entrevistado. Asimismo, se pudieron consultar documentos como el libro de registro, el libro de trazabilidad y el documento APPCC.

Se prestó especial atención a las prácticas higiénicas realizadas por el apicultor para garantizar la seguridad de los productos que comercializa así como los peligros más frecuentes en la colmena para compararlos con los más habituales reflejados en la bibliografía.

## **2. Estudio de etiquetado de mieles comerciales**

Se ha analizado el etiquetado de un total de 13 mieles adquiridas en comercios locales (supermercados El Corte Inglés, Simply y Mercadona, y una tienda pequeña), de marcas diferentes todas ellas, a las que se hará referencia a ellas con la numeración de 1 a 13. De estas marcas estudiadas, solo 2 se comercializan en forma de monodosis.

El etiquetado de la miel debe incluir las siguientes menciones obligatorias (Reglamento (UE) nº 1169/2011)<sup>45</sup>:

- Denominación del alimento
- Cantidad neta del alimento
- Fecha de duración mínima
- Condiciones especiales de conservación y/o condiciones de utilización
- Nombre o razón social y dirección de la empresa alimentaria
- País de origen o procedencia
- Modo de empleo en caso de que sin esta información fuera difícil hacer un uso adecuado del alimento
- Información nutricional

Asimismo, según la Norma de calidad de la miel<sup>44</sup>, habría que incluir las cuestiones complementarias sobre la denominación y el origen de la miel:

- “Miel” solo se denominará al producto definido por la Norma de calidad (apartado 3.1)

- Las denominaciones incluidas en el texto (apartado 3.2) relacionadas con las principales variedades de miel y la relativa a la miel para uso industrial (apartado 3.3) se reservan para los productos que definen.
- Origen floral o vegetal, origen regional, territorial o topográfico.
- País o países donde la miel ha sido recolectada, pero si son mezclas se permite sustituirlo por “mezcla de mieles originarias de la UE”, “mezcla de mieles no originarias de la UE” y “mezcla de mieles originarias y no originarias de la UE”.

Además, se ha estudiado si en el etiquetado de las mieles aparecía el número de lote en base al Real Decreto 1808/1991<sup>48</sup>.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN:**

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA:**

La producción mundial de miel según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en el año 2017, fue de 1.860.712 toneladas. Revisando los datos de producción mundial de miel desde el año 1990 hasta el 2016, se ha observado una tendencia positiva, creciendo 52,4% según datos de la FAO. La mínima producción se produjo en 1996 y la máxima en 2015. En cuanto a la producción por países, China es el principal productor mundial con 551.476 toneladas. Turquía le sigue con 114.471 toneladas, Argentina con 76.379 toneladas y Estados Unidos con 66.968 toneladas. En lo referente a las exportaciones, que se incrementan actualmente, China seguiría a la cabeza, seguida en este caso por Argentina. Por otro lado, el principal importador de miel a nivel mundial es Estados Unidos, seguido por Alemania, Reino Unido y Japón<sup>2,9</sup>.

Respecto a la producción de miel en España, en 2017 ascendió a 29.393 toneladas. La producción ha ido variando desde 2007 hasta 2017, registrándose la mínima producción en los años 2012 y 2017, mientras que los años de mayor producción han sido 2009 y 2010 como se observa en la Figura 5<sup>2,9</sup>.

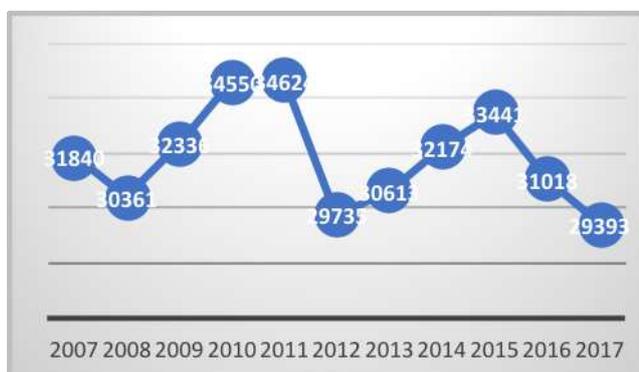


Figura 5. Evolución de la producción de la miel en España entre 2007 y 2017<sup>2</sup>.

El principal proveedor de España es China, que se ha impuesto a Argentina mientras que Uruguay ha ido incrementando su exportación a España. En cuanto a las exportaciones, España destina su miel tanto a Estados Miembros de la Unión Europea como a países extracomunitarios. Dentro de la Unión Europea la miel se destina principalmente a Francia, Alemania y Portugal, y por otro lado, los países extracomunitarios que reciben la miel procedente de España son Arabia Saudí y Marruecos<sup>10</sup>.

Según los datos estadísticos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en España hay un total de 2.904.971 colmenas, de las cuales 2.697.866 eran movilizadas y 207.105 eran fijistas. Aragón aporta 118.020 colmenas, de las que 81.132 son movilizadas y 36.888 son fijistas<sup>10</sup>.

Las enfermedades infecciosas que sufren las abejas con más frecuencia son, tanto bacterianas, entre las que destacan la Loque Europea y la Loque Americana como parasitarias, siendo las principales la varroosis y la acarapisosis, siendo las cuatro de declaración obligatoria. Además, pueden padecer el síndrome de despoblamiento de la colmena, del cual se desconoce su causa, pudiendo ser una enfermedad multifactorial<sup>11</sup>.

La Loque Europea está causada por *Melisococcus plutonius* pero actualmente no se encuentra en el continente Europeo sino que se localiza en Norteamérica, Sudamérica, Oriente Medio y Asia. Su diagnóstico se realiza por microscopía. La Loque Americana es una enfermedad grave causada por una bacteria productora de esporas *Paenibacillus larvae*. Esta bacteria mata las larvas y la formación de esporas permite su transmisión. Su diagnóstico se confirma mediante la identificación de la bacteria por medios moleculares, por microscopía o por cultivo. Debido a que el tratamiento con antibióticos solo eliminaría las células vegetativas, es recomendable quemar la colmena y los utensilios ya que sino quedarán las esporas<sup>11</sup>.

La varroosis está causada por un ácaro del género *Varroa*, generalmente *Varroa destructor*, y suele vehicular, además, un virus. Generalmente pasa desapercibida hasta que la infestación es masiva. La acarapisosis está causada por *Acarapis woodi* y se diagnostica por la observación de los ácaros en la tráquea<sup>11</sup>.

Estudiando las alertas del portal web de la Organización Mundial de la Salud Animal (OIE) se pudo observar que 23 estaban relacionadas con enfermedades sufridas por las abejas. De ellas, 9 fueron causadas por Loque Europea, encontrándose todos los casos en Rumanía y Noruega. Las otras 14 alertas sanitarias estaban causadas por *Varroa destructor*, apareciendo 1 caso en Reunión, 1 en Mauricio, 2 en Suazilandia, y el resto, en Fiji<sup>12</sup>.

Las enfermedades infecciosas que padecen las abejas no afectan al ser humano<sup>4,5,11</sup>. A pesar de ello, la miel puede vehicular agentes de peligro que, en ciertas circunstancias, sí pueden afectar a la salud humana. El botulismo infantil es el peligro biológico más frecuente que se ha asociado a la miel. Se debe a la ingestión de esporas de *Clostridium botulinum* por niños menores de un año puesto que estas esporas germinan y colonizan gracias a las condiciones de anaerobiosis. Estas bacterias producen una neurotoxina que causa parálisis flácida. Si bien esto es así, en la miel no pueden crecer formas vegetativas ni producir la toxina botulínica puesto que no sobrevive a un pH menos a 4,6. Otros peligros biológicos que puede vehicular la miel son esporas, e incluso formas vegetativas de *Bacillus*, por ejemplo *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* o *Salmonella* spp. También puede vehicular mohos o levaduras<sup>5</sup>.

En cuanto a los peligros físicos, estos pueden deberse a la presencia de cera u otras partículas biológicas de la colmena como alas de abejas<sup>4</sup>. Lo más frecuente sería la aparición de cristales que podrían causar hemorragias o cortes en la boca o el interior del tracto gastrointestinal<sup>5</sup>.

En lo que respecta a los peligros químicos, además de la presencia de residuos fitosanitarios, tratamientos veterinarios o contaminantes ambientales, pueden contener sustancias tóxicas de origen vegetal procedente del néctar de determinadas plantas<sup>5</sup>. A esto se puede añadir la presencia de humo y olores extraños y residuos de detergentes empleados en limpieza y desinfección de recipientes en contacto con la miel. También es posible la presencia de residuos de metales pesados, pintura o aceite de maquinaria<sup>4</sup>.

Con el objetivo de garantizar la inocuidad de la miel el sector apícola debe cumplir lo establecido en los Reglamentos (CE) nº 178/2002, 852/2004 y 853/2004, que son complementarios y que, de forma general, establecen lo siguiente<sup>39-41</sup>:

- Los operadores económicos deberán afrontar la responsabilidad de garantizar la inocuidad en los productos que comercializa.
- Deberán implantar sistemas que aseguren la trazabilidad de sus productos, tanto en el eslabón anterior como en el posterior, y por supuesto, dentro de su propio proceso de producción.
- Todas las instalaciones deben mantenerse en un estado de limpieza adecuado y el material de los equipos debe ser de fácil limpieza y desinfección. Los materiales que permanezcan en contacto con los alimentos no deben ser tóxicos y deben ser suficientemente duraderos.

- Los alimentos deben seguir la marcha hacia delante evitando los cruces entre las materias primas y el producto terminado.
- Debe existir separación de zonas, emplazamientos y circuitos sucios y limpios. Además, deben separarse las zonas con materias primas y con productos acabados. Asimismo, tiene que haber una diferenciación entre ambientes fríos y calientes.
- En la industria alimentaria se deberá impedir la entrada y la anidación de plagas.
- La eliminación de residuos y efluentes deberá realizarse de forma que se evite una posible contaminación de las materias primas o de los productos elaborados. Además, estos desperdicios tendrán que ser eliminados de forma que no supongan un perjuicio al medio ambiente.
- Para que la producción se realice de forma correcta deben asegurar el abastecimiento suficiente de agua potable y energía.
- Es imprescindible que los operarios tengan una correcta formación, tanto en de las funciones que van a desempeñar como de la legislación vigente. En el caso de la miel, será necesario que conozcan que materiales pueden emplearse en el ahumado de las colmenas, así como la forma de producción de la miel.

Por otro lado, los resultados obtenidos a partir del análisis de los datos proporcionados por los informes del RASFF entre los años 2007 y 2019 se muestran en la Figura 6, clasificados por alertas, informaciones y rechazos en frontera<sup>13-24</sup>.

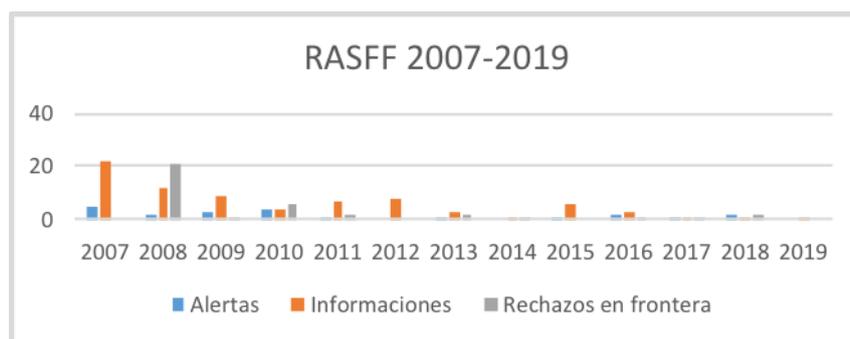


Figura 6. Notificaciones relacionadas con la miel emitidas por el RASFF entre 2007 y 2019<sup>13-24</sup>.

Entre 2007 y 2019, respecto a la miel han aparecido 22 alertas, 40 rechazos en frontera, 54 informaciones, 18 informaciones para “atención” y 14 informaciones para “seguimiento”, lo que suma un total de 148 notificaciones relacionadas con la miel y la jalea real. Por otro lado, no se han emitido noticias ni rechazos (o devoluciones).

Según estos datos, en lo que respecta a las alertas relacionadas con la miel, siempre han sido menos de 5 al año, encontrándose el máximo en el año 2007 (5). En los años 2012, 2014 y 2019 no se han emitido alertas. En cuanto a informaciones, 2007 también fue el año con más notificaciones de este tipo, cuando se alcanzaron las 22 informaciones. En 2008 se produjo la mayor cantidad de los rechazos en frontera, que ascendieron a 21.

Tabla 1. Relación entre las notificaciones totales, las originadas por alimentos de origen animal y las causadas la miel (RASFF)<sup>14-24</sup>.

<b>Año</b>	<b>Notificaciones totales</b>	<b>Notificaciones por alimentos de origen animal</b>	<b>Notificaciones por miel</b>	<b>% notificaciones miel/alimento</b>
<b>2007</b>	2923	851	27	3,2
<b>2008</b>	3032	802	35	4,4
<b>2009</b>	3177	1015	13	1,3
<b>2010</b>	3286	1054	14	1,3
<b>2011</b>	3681	1020	10	1,0
<b>2012</b>	3436	921	8	0,9
<b>2013</b>	3130	619	6	1,0
<b>2014</b>	3089	706	2	0,3
<b>2015</b>	2976	538	7	1,3
<b>2016</b>	2921	875	6	0,7
<b>2017</b>	3748	1490	3	0,2

El año en el que se han emitido mayor cantidad de notificaciones relacionadas con la miel es el 2008, cuando alcanzó un 4,4% de relación entre avisos de origen animal y producidos por la miel. Le sigue el año 2007 con un 3,2%, pero en los demás años, no se sobrepasó 1,3%. Se puede observar un descenso de notificaciones relacionadas con la miel en el transcurso de los años.

En relación a otros productos de la colmena, se han producido notificaciones en raras ocasiones y en la Tabla 2 pueden observarse los años en las que han aparecido.

Tabla 2. Notificaciones relacionadas con otros productos de la colmena<sup>13-24</sup>.

Año	Incidencia	
	Jalea real	Propóleos
2007	3	0
2008	3	0
2009	0	1
2010	0	2
2016	0	1
2018	1	0

En 2007 y 2008, se alcanzaron 3 notificaciones cada año causados por la jalea real. En relación con la jalea real se han emitido 7 notificaciones en el transcurso de 12 años, y en relación con los propóleos 4, siendo 2010 donde se alcanzó el máximo de notificaciones con 2.

A través de los informes del SCIRI pueden estudiarse los resultados relacionados con la miel, los cuales han ido variando a lo largo de los años y se basan en información diferente a la que se emite en el RASFF. Estos datos se pueden observar desglosados en la Figura 7<sup>25-25</sup>.



Figura 7. Notificaciones relativas a la miel emitidas por SCIRI entre 2007 y 2017<sup>25-35</sup>.

Respecto a las alertas, el máximo se alcanzó en 2008 cuando se notificaron 22 mientras que en el resto de los años, solo hubo 1 o ninguna. En relación a las informaciones, en 2009 se notificaron 11 y en cuanto a rechazos en frontera, el máximo fue en 2007 con 12 rechazos.

En cuanto a las causas de estas notificaciones, 2 de ellas tenían su causa en la presencia de tilosina, 1 en la presencia de hidroximetil-furfural y 1 en la presencia de grayanotoxina en miel de rododendro procedente de la región turca del mar Negro. También se debieron al empleo fraudulento de un número de RGSA en un producto clandestino y al uso de un certificado sanitario fraudulento para importación de miel procedente de China. Otros motivos

de notificaciones que no han sido clasificadas ni como alertas, ni como informaciones ni como rechazos en frontera han sido la presencia de clorfenvinfos o sulfatiazol.

Tabla 3. Relación entre notificaciones totales, de origen animal y por la miel del SCIRI<sup>25-35</sup>.

Año	Notificaciones totales	Notificaciones de alimentos de origen animal	Notificaciones de miel	% notificaciones miel/alimento
2007	2835	915	13	1,4
2008	3632	851	22	2,6
2009	3129	1279	14	1,1
2010	3334	1093	10	0,9
2011	3382	1060	7	0,7
2012	3129	947	7	0,7
2013	2906	1064	0	0
2014	2811	986	0	0
2015	2767	891	1	0,1
2016	2759	978	1	0,1
2017	635	360	1	0,3

Es destacable que ni en 2013 ni en 2014 se emitieron notificaciones relativas a la miel, y que en los tres años siguientes, tan solo se anunció una cada año. Esto indica un descenso de las notificaciones relacionadas con la miel. En cuanto a la correlación entre notificaciones producidas por alimentos de origen animal y la miel, el máximo se alcanzó en el 2008 con un 2,6%, siendo este el año con mayor número de notificaciones causadas por la miel.

Finalmente, en la Figura 8 se muestran los resultados del PNIR, sobre el empleo de sustancias prohibidas o de sustancias permitidas por encima de los límites máximos de residuos<sup>36</sup>.

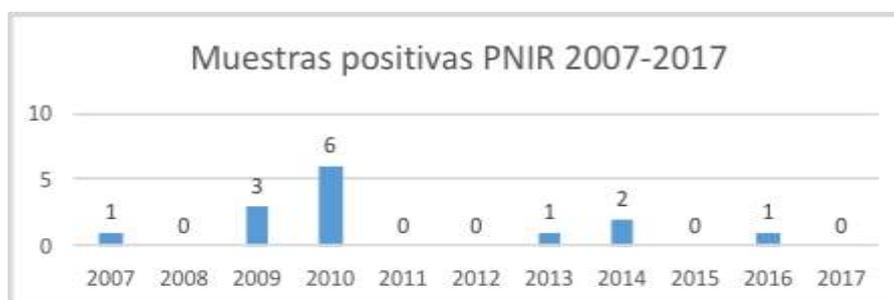


Figura 8. Muestras de miel positivas a sustancias de tipo A o B durante los años 2007 y 2017<sup>36</sup>.

Tabla 4. Muestréos realizados por el PNIR entre 2007 y 2017<sup>36</sup>.

Año	Tipo de muestreo		Sustancias positivas
	Dirigido	Sospechoso	
2007	730	0	Cloranfenicol (1)
2008	779	0	
2009	636	1	Sulfatiazol (3)
2010	722	3	Sulfadimidina (1), sulfatiazol (4), tetraciclina (1) y tilosina (1)
2011	713	1	
2012	724	0	
2013	621	1	Sulfatiazol (1)
2014	686	4	Oxitetraciclina (1) y tetraciclina (1)
2015	681	2	
2016	217	1	Sulfatiazol (1)
2017	209	0	

Durante los 10 años estudiados, todas las muestras positivas encontradas en la miel que ascienden a 15, son debidas a la presencia de antibióticos, y todas ellas han sido encontradas en los muestréos dirigidos. Es relevante tener en cuenta que la cantidad de muestras tomadas se ha reducido en los dos últimos años.

En la Figura 9 se pueden observar las notificaciones y las muestras positivas emitidas por los diversos organismos oficiales consultados.

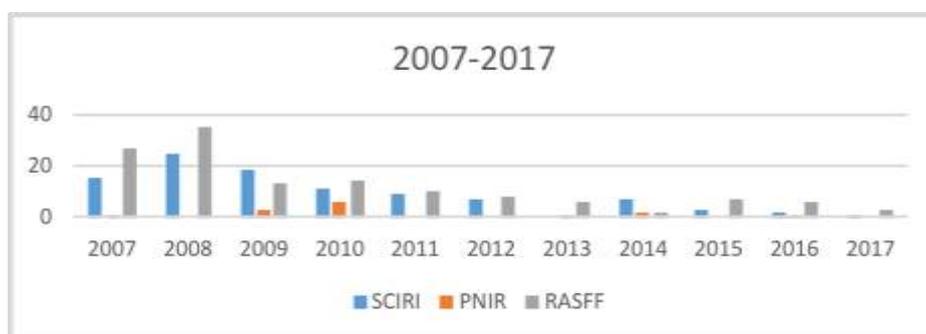


Figura 9. Notificaciones totales originadas por la miel (SCIRI y RASFF) y muestras positivas en el PNIR, entre 2007 y 2017<sup>14-36</sup>.

Se puede observar que el RASFF es el que más ha emitido, alcanzando el máximo en el 2008 con 35 notificaciones. Otro hecho reseñable es el descenso continuado de las notificaciones gestionadas con el transcurso de los años.

En resumen, teniendo en cuenta los datos consultados, los peligros que puede vehicular la miel, principalmente son debidos a la presencia de medicamentos de uso veterinario. Asimismo, pueden aparecer contaminantes químicos por encima de lo establecido legalmente, derivados de una inadecuada utilización de medicamentos veterinarios y de productos de limpieza y de determinadas prácticas agrícolas.

Los acaricidas son también una fuente de contaminación muy importante en las abejas y en productos como la cera y el polen. La utilización de amitraz para combatir la varroasis puede dejar metabolitos en la miel producida en los panales tratados con este producto<sup>37,38</sup>.

## **TRABAJO DE CAMPO:**

### **1. Visita a la colmena y entrevista al apicultor**

Durante la visita realizada se pudieron comprobar las condiciones higiénicas de las instalaciones, entre las cuales estaban salas destinadas al procesado de la miel y varios almacenes donde guarda los útiles necesarios para el mantenimiento de sus colmenas así como los panales, los atrapa-pólenes o las alzas. La tienda donde comercializan los productos elaborados se localiza en la misma nave, en una sala anexa a la sala de procesado final, también fue visitada, y se pudieron comprobar las condiciones de conservación de los productos finales.

### **2. Descripción de la colmena**

Esta colmena comenzó a explotarse de forma industrial en el año 1992, y actualmente, en ella trabajan 2 apicultores y 1 persona que presta ayuda para la organización de los almacenes, todos ellos de la misma familia.

En 1995, ya documentaron los primeros datos sanitarios, siendo el principal problema demostrar que el agua empleada era potable. El apicultor con mayor experiencia en este campo comenzó su formación en Francia, con un curso de 360 horas, pero su conocimiento en el sector apícola comenzó mucho antes debido a que su padre ya se dedicaba a la apicultura, pasando la información sobre el trabajo realizado de generación en generación. Ambos apicultores han recibido números cursos de formación, que son imprescindibles para la

producción industrial así como para recibir ayudas económicas para el sustento de este sector, tanto de la Unión Europea como de España.

El colmenar estudiado cuenta con unas 1200 colmenas pero han llegado a tener 1500, las cuales son distintas según su diseño, ya que son tanto Layens como Dadant, así como Langstroth. Las colmenas están revestidas de una pintura al agua especial que protege del sonido y del calor, logrando diferencias de hasta 5°C, mejorando así el bienestar de las abejas.

Tabla 5. Preguntas planteadas al apicultor durante la entrevista

Descripción de la colmena	Manejo	Sanidad apícola	Aspectos higiénicos en la producción y comercialización
¿Cuántos años lleva en funcionamiento la colmena con el enfoque industrial que tiene actualmente?	¿Hay presencia de depredadores que afecte a las abejas, y posteriormente, a la producción de la miel?	¿Forma parte de una Asociación de Defensa Sanitaria (ADS)?	¿Qué productos derivados de la colmena comercializa?
¿Cuántas personas trabajan en ella?	¿Se ve influida la producción de la miel por la climatología, principalmente por el cambio climático?	¿Qué tratamientos realiza de forma rutinaria en las colmenas enfocadas a la salud de las abejas?	¿Cómo lleva a cabo la el procesado completo de la miel? ¿Lo hace totalmente en sus dependencias?
¿Cuántas colmenas tiene y de qué tipo son?	¿Qué tipo de manejo realiza en las reinas?	¿Y cuáles realiza para conservar las colmenas en un adecuado estado de mantenimiento?	¿Qué tipos de miel produce?
¿Cuál es el origen de las abejas pobladoras de las colmenas?	¿Y en los zánganos?	¿Qué enfermedades han sufrido las abejas con más frecuencia? ¿Cómo han sido tratadas?	¿Cómo comercializa la miel? ¿Qué parámetros incluye en su etiquetado?
¿Realiza trashumancia? Si es así, ¿a qué zonas?	¿Y en las obreras?		¿Qué labores debe realizar para garantizar la seguridad alimentaria en la miel?
			¿Qué medidas tiene implantadas para controlar peligros? ¿Qué tipos de autocontroles realiza?
			¿Qué problemas ha tenido una vez comercializada?

### 3. Manejo

Respecto a la reproducción de las abejas realizan doblajes de colmenas buscando evitar la enjambrazón natural, lo que no favorece a las reinas jóvenes, que es lo deseado en general. Gracias al manejo que realizan, tienen la posibilidad de realizar enjambres los cuales pueden vender a otros apicultores.

Este colmenar realiza trashumancia a La Rioja para producir miel de mora, y para está registrada en el Registro General de Explotaciones Ganaderas, según lo establecido en el Real Decreto 479/2004<sup>49</sup>, como colmena trashumante. El apicultor informa a las autoridades competentes año tras año de que va a realizar la trashumancia para que autoricen el movimiento de las abejas, es decir, requieren una certificación que lo autorice, según establece el Real Decreto 209/2002<sup>43</sup>. En el libro de registro de la colmena, se recoge que es una colmena trashumante, se indica una colmena principal y las coordenadas exactas de la localización de cada colmena para así poder ubicarla y encontrarla en cualquier control que quieran realizar desde la propia empresa así como los realizados por la Administración.

Tanto por el número total de colmenas que posee este apicultor como por la realización de trashumancia, se trata de un apicultor profesional, que, como se ha indicado anteriormente son más frecuentes en la zona sur de la península.

En la zona donde se asienta el colmenar, el principal depredador es el abejaruco, que llega alrededor del mes abril a esta región, y afecta a la reproducción. La reproducción de las abejas se ve alterada ya que en días en los que hay 18°C y no hay aire, las reinas salen a ser fecundadas, pero el estrés al escucharlo hace que las reinas vuelvan a la colmena antes de estar fecundadas por 4-5 zánganos que son los necesarios para llenar la espermoteca. En este momento mueve las colmenas a zonas donde no ha llegado el pájaro. Los tejones, por su parte, rompen colmenas y se comen la miel. Por otro lado, la climatología también influye, principalmente las primaveras, que son más tempranas y más cálidas. Respecto a la miel de mora, llevan dos años sin recolectarla puesto que no hay producción suficiente en la zona.

Las reinas de todas sus colmenas son importantes, y por tanto se alimentan de jalea real, un producto de la colmena muy valorado, y además, se encargan de la reproducción, llegando a poner 2.000 huevos al día. Los zánganos por su parte, influyen en la consanguinidad, encontrándose zonas agujereadas donde se encuentra el pollo (cría de abejas), de modo que en este colmenar introducen nuevas razas para evitarla debido a que podrían mantener los mismos zánganos durante 10-15 años. Otro motivo por el que los zánganos forman parte importante de estas colmenas es que tras su muerte, son indicadores de la situación de *Varroa*

*destructor* ya que puede observarse cómo están los zánganos en su interior, dando idea de la situación global.

Las obreras viven alrededor de 35 días, y se encargan de la producción de miel y de cuidar a la reina. Durante los 3 primeros días todas ellas se alimentan de jalea real, pero como en octubre-noviembre se para la puesta, les administran jalea real para que superen el invierno. En cualquier situación difícil les proporcionan alimento para evitar que mueran y consuman miel. En primavera se pone a disposición de las abejas un alimento denominado “Candy” que está compuesto en 50% de agua y en otro 50% de azúcar, el cual está indicado para estimular a las abejas. En caso de que lo que busquen sea el mantenimiento de la colmena se les proporciona otro alimento que contiene azúcares, principalmente glucosa y fructosa.

#### **4. Sanidad apícola**

En lo que respecta a la sanidad, pertenecen a una Asociación de Defensa Sanitaria (ADS) ubicada en Cuarte de Huerva, ARNA, y cuentan con 20-25% de mortalidad. De forma rutinaria aplica un tratamiento frente a *V. destructor*, anteriormente con amitraz pero desde hace un tiempo utiliza un tratamiento a base de ácido oxálico, que es natural, de forma que no deja residuos ni en la miel ni en el resto de productos de la colmena. El tratamiento frente a la varroasis debería llevarse a cabo en momentos en los que la puesta sea cero para que así *V. destructor* no quede dentro de las celdas con cría y se mantenga en la colmena. Se está empleando actualmente el ácido oxálico que no genera resistencias, al menos de momento, a diferencia del amitraz.

Por otro lado, de forma rutinaria las colmenas se limpian con lejía, y tras sufrir una enfermedad, la colmena o bien se sumerge en sosa cáustica o bien se somete al tratamiento con fuego para evitar que permanezcan los patógenos en ella. Las alzas que se colocan en las colmenas se mantienen en una sala distinta con azufre para evitar la entrada de la polilla. La higiene, recalcaron, es de vital importancia.

Las enfermedades que más han padecido han sido varroasis y el efecto despoblación, del cual se desconoce su etiología. Han sufrido también patologías causadas por hongos, las denominadas, pollo escayolado, causado por *Ascosphaera apis* y *Nosema apis*. La única enfermedad de declaración obligatoria que ha padecido la colmena estudiada es varroasis, la cual es la que más problemas ocasiona y la que previenen con mayor ahínco. Esta es la enfermedad que más alertas supone también a nivel mundial.

## **5. Aspectos higiénicos en la producción y comercialización de la miel**

En el colmenar producen y comercializan miel, jalea real, pero ésta última tan solo a mitad de primavera, polen, cera y própolis, cuya dilución se hace o bien con alcohol o bien con propanodiol para poder administrárselo a niños y ahora también los venden en spray. La miel puede ser de varios tipos: de romero, de mil flores (la cual contiene alfalfa), de tomillo y de mora. Además, venden un producto que contiene miel, jalea real, própolis y polen. Asimismo producen cremas a base de cera, jalea real y própolis, así como bálsamos labiales.

Todo el procesado de la miel lo realiza en sus instalaciones, que incluye las siguientes operaciones: recogida, extracción, centrifugación, decantación y filtrado, envasado y distribución para su comercialización. Para el control higiénico de dicho procesado, tiene implantado, además de los planes generales de higiene, un sistema de autocontrol basado en el APPCC. Además, deben contar con un seguro de responsabilidad civil, y pueden ser sometidos a controles por parte de la Administración a tres niveles: control de las colmenas y las abejas, de la miel y de la documentación, en la que deben figurar los cursos de formación realizados, los autocontroles o la trazabilidad entre otra información. De hecho, cada 2 años, realizan una auditoría que les permite valorar el trabajo que están llevando a cabo. Consiguieron la denominación de miel ecológica pero requería un veterinario que certificase todos los procesos que realizaban, lo cual resultaba complejo, y decidieron abandonar la certificación.

La extracción de la miel se lleva a cabo en una máquina con rodillos, y posteriormente, el sello de la miel que queda obstruyendo el panal e impidiendo que salga la propia miel, se introduce en otra máquina para liberarla. Tras ello los cuadros que contienen miel se introducen en el interior de una máquina y se centrifugan para así poder sacarla.

Después, para producir miel cruda se transporta por unos conductos directos a una sala que debe estar a 35°C, en la cual la calefacción va por el suelo, y además, consta de resistencias para asegurar que llegue a toda la sala la temperatura buscada. Se continúa con una decantación y un filtraje natural con un tamaño de poro de 0,5 milímetros. Las espumas que se producen se eliminan de forma natural y directamente, también por conductos al almacén de la miel.

Cada 4 o 5 procesos se realiza la limpieza de todos los conductos con agua caliente, sin otros productos puesto que es la mejor forma de eliminar la miel. Los tarros de cristal donde se envasa la miel para su comercialización son de un solo uso. Durante el invierno limpian y

reparan la maquinaria, y todos los instrumentos que se emplean en el proceso deben ser de acero inoxidable. Por otro lado, los envases se almacenan en un almacén distinto.

Para garantizar que la miel que produce es de un tipo u otro el apicultor indica que es suficiente con basarse en el lugar y la época en la que se produce, pero además, hacen controles propios basados en análisis sensoriales, en el color y en la granulación. Puesto que los análisis sensoriales son importantes, en el proceso de producción de miel de romero se retrasa más su recogida para que incluyan un poco de tomillo, buscando un sabor distinto que es muy valorado por los consumidores. Además, se estudian parámetros físico-químicos, siendo de gran importancia para su conservación la humedad, que no debe ser superior al 21%, y para conseguirlo debe mantenerse la higiene todo el proceso.

También compran bidones de otros apicultores y mantienen la trazabilidad con esas mieles y con las propias, dándoles a todas un código, que también se incluye en el libro de trazabilidad de la colmena. Además, se indica también en la factura que se facilita al cliente en su comercialización, de forma que podría retirarse el lote afectado y el consumidor podría identificarlo y eliminarlo.

Debido a que se encargan de todo el procesado de la miel, desde la producción de miel hasta su envasado, y trabajan en esta industria varias personas, tienen unas imágenes que recuerdan las correctas prácticas higiénicas que deben llevar a cabo.

Nunca han sufrido ningún problema tras la comercialización de la miel ni durante los controles oficiales realizados por parte de la Administración.

Tras la visita realizada, se pudo comprobar que se cumplía la marcha hacia delante puesto que no hay cruces de la miel sin procesar y procesada ya que circula siempre por tuberías, llegando en última instancia a la sala de procesado, donde se envasa, y finalmente, saldrá a la tienda para su comercialización. Asimismo se pudo comprobar la limpieza tanto de las instalaciones como de los utensilios empleados en el procesado de la miel.

Del mismo modo, se pudieron comprobar los registros de agua utilizada en el proceso de producción de miel y los análisis propios sobre la calidad de miel. También se revisaron los documentos de APPCC. Todos ellos estaban registrados en papel, estaban completos y contenían toda la información necesaria exigida por la Administración, la que periódicamente realiza auditorías para confirmarlo.

## **6. Aportación de medidas que contribuyen a una mejor gestión del riesgo por parte de los apicultores**

Dos pilares básicos para la correcta gestión del riesgo por parte de los apicultores serían la formación y el registro de información tanto para facilitar el trabajo de los propios trabajadores como de las autoridades competentes en el caso de que requieran documentos para la realización del control oficial. La visita al colmenar ha evidenciado que se está trabajando correctamente en cuanto al cumplimiento de la legislación vigente en materia de seguridad alimentaria, a lo largo de toda la cadena de producción, destacando la formación de los apicultores, la sanidad apícola y la implantación de herramientas de higiene durante el procesado (planes generales y APPCC). Todo ello se ve refrendado por la ausencia de incidencias en los controles oficiales. En consecuencia, consideramos que no es necesario aportar ninguna medida higiénica adicional.

## **7. Estudio de etiquetado de la miel**

Todas las marcas comerciales valoradas cumplen correctamente con la denominación del alimento. No obstante, las mieles de las marcas 7 y 8 en ciertas ocasiones se comercializan junto a jalea real, y se denominan “miel con jalea real”, es decir no son mieles sino alimentos compuestos<sup>44</sup>. En cuanto a la cantidad neta del alimento (o bien en gramos o bien en kilos), el 100% de las muestras valoradas cumplen con la normativa de forma correcta. En el caso de las monodosis de la marca 10, que se comercializa en paquetes de 8 unidades, en cada una de ellas se indica el peso. Si las monodosis son de la marca 12, que se comercializan en conjuntos de 12 unidades, también indican el peso de cada una de ellas.

La fecha de duración mínima (“consumir preferentemente antes del”) también se referencia de forma adecuada respecto a lo establecido en la normativa en el 100% de las muestras estudiadas.

Respecto a las condiciones especiales de conservación y/o condiciones de utilización, las marcas 4, 10 y 11 son las únicas que no incluyen la información requerida “conservar en lugar fresco y seco sin exposición directa a la luz solar”. Las mieles de la marca 12 indican que debe mantenerse en “evitando la luz solar y calor excesivo”. La miel de la marca 13 indica que deben mantenerse “al abrigo de la luz” y refrigerada. Si bien todas las demás indican la información necesaria, en esta mención es en la que aparece una mayor variación de las indicaciones que incluye. Por ejemplo, las marcas 4, 6, 7, 8, 9 y 12 desaconsejan su uso en la alimentación de bebés de menos de un año por su posible relación con el botulismo infantil. Debido a la posible cristalización de la miel, algunas marcas como la 1 recomiendan su calentamiento suave para

devolverle su estado líquido, y otras como 2, 5, 6, 7, 8 y 9 proponen someterla al baño maría si se desea que esté en estado líquido. Bajo la marca 12 se comercializa un tipo de miel denominada como “miel cremosa”, la cual se define como un producto líquido si se encuentra a una temperatura de 18°C, pero si se produce un cambio de textura en ella no afecta a sus propiedades.

La información relacionada con el nombre o razón social y dirección la empresa alimentaria aparece en el 100% de las muestras analizadas.

Por otro lado, el país de origen o procedencia (de recolección) y el origen floral de la miel, está reflejado de forma adecuada en todas las muestras comparadas. Todas las marcas estudiadas indican que se producen en España, pero no todas ellas son originarias en un 100% producida en nuestro país, es decir, se importan de otros países y se comercializan por marcas españolas, algunas de las cuales realizan su envasado. Explícitamente, las marcas que indican que su origen está en España son las marcas 3, 4, 5, 8 y 13. La marca 6, debido a que es una miel con indicación geográfica protegida, permite conocer su origen a pesar de que no indique explícitamente cual es su origen, así como para la marca 1, la cual se produce en la cordillera Montsec, en la provincia de Lérida, y también permite conocer su origen. Por otro lado, la miel de la marca 11 procede de Uruguay. Esta marca está certificada y controlada por la familia Michaud, que son apicultores desde 1920, según la normativa vigente y somete a la ella a un control realizado por un laboratorio cualificado, después de la cosecha y tras el envasado. Cumpliendo con la legislación vigente, las marcas 2, 7 y 10 indican que está compuesta por una mezcla de mieles procedentes de la UE y no procedentes de la UE. Las mieles de la marca 9 tienen orígenes distintos en función del tipo de miel que comercialicen ya que la “miel de flores” tiene su origen en una mezcla de mieles procedentes de la UE y no procedentes de la UE, pero por el contrario, la “miel de flores y azahar” y la “miel de eucalipto” son originarias al 100% de España. Lo mismo sucede con las mieles de la marca 12 que también varía en función del origen. Por ejemplo, la “miel de flores” está constituida por una mezcla de mieles originarias de la UE y no originarias de la UE mientras que la “miel de eucalipto” tiene su origen en Argentina y España. Se puede observar, que a pesar de que sería posible comercializar la miel procedente de mezclas como “mezcla de mieles procedentes de la UE y no procedentes de la UE”, han decidido indicar los países de origen concretos como Argentina y España. La “miel de romero” y la “miel de naranja” son originarias de España, del mismo modo que la “miel cremosa” también está cosechada en España.

En cuanto al origen floral se incluyen expresiones como “miel de flores de montaña”, “miel de mil flores”, “miel de flores y azahar”, “miel de eucalipto”, “miel de romero” o “miel de naranja”.

Valorando la información nutricional aportada en las etiquetas de todas las muestras, exceptuando las mieles de las marcas 4, 7 (que la incluye cuando añaden jalea real a la miel), 10, 12 y 13, estas dos últimas cuando se comercializan en formato de monodosis. Tanto la miel de la marca 7 como la de la 8, cuando contienen jalea real, incluyen el porcentaje de cada ingrediente.

Como información adicional se puede destacar la indicación geográfica protegida que aparece en el etiquetado en la marca 6 de Galicia. La posibilidad de vehicular alérgenos se descartan en la miel 3 mientras que la miel de la marca 1 indica que “puede contener trazas de frutos secos” lo que se indica debido a que esa industria productora también elabora otros productos como turrónes y cabría la posibilidad de que se produjera una contaminación cruzada. La miel de la marca 10 indica que no incluye gluten. La etiqueta de la miel 13 indica que el envasado es realizado por el apicultor también.

El lote se indica en todas las muestras de forma adecuada según lo establecido en la legislación.

Se ha observado que el 53,85% de las muestras incluyen una marca oval en el etiquetado, si bien esta marca de identificación no es imprescindible en la miel ya que el Reglamento (CE) nº 853/2004 no establece requisitos específicos para la miel. Los establecimientos que la manipulan no necesitan ser autorizados ni fijar en el alimento una marca de identificación.

### **CONCLUSIONES:**

**Primera.** La miel es un alimento que vehicula pocos agentes de peligro. En la mayoría de los casos, los peligros vehiculados son de origen químico, principalmente por residuos de antibióticos.

**Segunda.** La miel tiene poca importancia como origen de notificaciones emitidas por SCIRI y RASFF (alrededor del 1% de las notificaciones totales), no habiendo superado el 5% de las causadas por alimentos de origen animal entre 2007 y 2017. Se ha observado un descenso de las notificaciones emitidas por SCIRI y RASFF.

**Tercera.** En el caso de del PNIR, muy pocas muestras (menos del 1%) han sido positivas a lo largo de los años estudiados, todas ellas en el plan de muestreo dirigido. Las sustancias detectadas han sido cloranfenicol, tilosina, sulfamidas y tetraciclinas.

**Cuarta.** La colmena visitada aplica herramientas de gestión de la seguridad alimentaria (planes generales de higiene, APPCC), cumpliendo con la legislación vigente y con resultados satisfactorios en los controles oficiales.

**Quinta.** El etiquetado de las mieles estudiadas protege los intereses del consumidor, ya que todas las etiquetas estudiadas incluyen las menciones obligatorias exigidas.

### **CONCLUSIONS:**

**First.** Honey is a food that conveys few dangerous agents. In most cases, the hazards transmitted are of chemical origin, mainly due to antibiotic residues.

**Second.** Honey has little importance as the origin of notifications issued by SCIRI and RASFF (around 1% of total notifications), not exceeding 5% of those caused by food of animal origin between 2007 and 2017. A decrease of notifications issued by SCIRI and RASFF has been observed.

**Third.** In the case of PNIR, very few samples (less than 1%) have been positive over the years studied, all of them targeted sampling plan. The substances detected were chloramphenicol, tylosin, sulfonamides and tetracyclines.

**Fourth.** The visited beekeeper has implemented food safety management tools (good hygiene practices, HACCP) according to current legislation and with satisfactory results in official controls.

**Fifth.** The labelling of the studied honeys protects the interests of the consumers, since all the studied labels include the compulsory mentions required.

### **VALORACIÓN PERSONAL:**

Este trabajo me ha aportado conocimientos acerca de búsqueda de información en páginas oficiales y de su contrastación, lo que permite, en un futuro, reconocer las fuentes a las que recurrir. Asimismo, he aprendido a consultar la legislación en vigor sobre distintos aspectos, encontrando la versión más actualizada con todas sus modificaciones.

Por otro lado, me ha dado la oportunidad de comunicarme con expertos del sector, permitiendo un estudio más detallado sobre el mismo y relacionado con aspectos explicados

en materias de higiene, inspección y control alimentario, producción y sanidad apícolas y deontología, veterinaria legal y bioética. Además, he podido entablar un contacto más profesional que mejore mi actuación como profesional de la veterinaria.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

1. Diccionario de la lengua española. [lema.rae.es/drae2001/srv/search?id=gqSPBslyLDXX2KHTCwzT](http://lema.rae.es/drae2001/srv/search?id=gqSPBslyLDXX2KHTCwzT) (12/5/2019; 10:30 h)
2. Portal web de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [www.fao.org/home/es/](http://www.fao.org/home/es/) (31/5/2019; 21:15 h)
3. Indicadores económicos del sector apícola de 2017 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. [www.mapa.gob.es/es/ganaderia/estadisticas/indicadoreseconomicossectordelamiel2017\\_pub\\_tcm30-419675.pdf](http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/estadisticas/indicadoreseconomicossectordelamiel2017_pub_tcm30-419675.pdf) (9/3/2019; 15:14 h)
4. Blanc RF, Sancho J, Sanz A, Picot A, Corzán JM, Ferrer, M. Guía de prácticas correctas de higiene para el sector de la miel, Gobierno de Aragón. 2015. [www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/AgriculturaGanaderiaMedioAmbiente/TEMAS\\_AGRICULTURA\\_GANADERIA/Areas/GANADERIA/Explotaciones\\_ganaderas\[docs\]/2014\\_GBP\\_MIEL.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/AgriculturaGanaderiaMedioAmbiente/TEMAS_AGRICULTURA_GANADERIA/Areas/GANADERIA/Explotaciones_ganaderas[docs]/2014_GBP_MIEL.pdf) (23/2/2019; 10:17 h)
5. Hernández Z, Bentabol A, Modino D, García P, Esparza MR. Guía de prácticas correctas de higiene (GPCH) para el sector de la miel, Cabildo de Tenerife. 2015. [todoguiasappcc.icoval.org/wp-content/uploads/2015/03/miel\\_canarias.pdf](http://todoguiasappcc.icoval.org/wp-content/uploads/2015/03/miel_canarias.pdf) (2/3/2019; 12:15 h)
6. Mangem L, Estaban J. Guía de prácticas correctas de higiene para el sector apícola, Generalitat de Catalunya. 2010. [todoguiasappcc.icoval.org/wp-content/uploads/2015/03/miel\\_catalunya.pdf](http://todoguiasappcc.icoval.org/wp-content/uploads/2015/03/miel_catalunya.pdf) (24/2/2018; 16:30 h)
7. Página web Iberlex. [www.boe.es](http://www.boe.es) (5/6/2019; 16:06 h)
8. Página web Eur-lex. <https://eur-lex.europa.eu> (5/6/2019; 16:30 h)
9. Sanchez C, Castignani H, Rabaglio M. (2018). El Mercado Apícola Internacional. [inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_cicpes\\_instdeconomia\\_sanchez\\_mercado\\_apicola\\_internacional.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_cicpes_instdeconomia_sanchez_mercado_apicola_internacional.pdf) (31/5/2019; 20:44 h)
10. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2017). Análisis provincial del número de colmenas de 2017 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. [www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/ganaderia/lana-miel-huevos-consumo-humano/](http://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/ganaderia/lana-miel-huevos-consumo-humano/) (31/5/2019; 22:09 horas)
11. Información sobre las enfermedades de los animales acuáticos y terrestres de la Organización Mundial de la Sanidad Animal [www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-los-animales/enfermedades-de-las-abejas](http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-los-animales/enfermedades-de-las-abejas) (12/6/2019; 17:49 h)
12. Portal web de la Organización Mundial de la Sanidad Animal [www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/WI/index/newlang/es](http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/WI/index/newlang/es) (2/4/2019; 19:58 h)
13. Portal web del Sistema de Alerta Rápida para Alimentos y Piensos (RASFF). [webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/?event=searchForm#](http://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/?event=searchForm#) (23/3/2019; 12:00 h)

14. Informe del RASFF del año 2007.  
[ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff\\_annual\\_report\\_2007\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff_annual_report_2007_en.pdf) (24/3/2019; 9:33 h)
15. Informe del RASFF del año 2008.  
[ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff\\_annual\\_report\\_2008\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff_annual_report_2008_en.pdf) (24/3/2019; 10:16 h)
16. Informe del RASFF del año 2009.  
[ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff\\_annual\\_report\\_2009\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff_annual_report_2009_en.pdf) (24/3/2019; 11h)
17. Informe del RASFF del año 2010.  
[ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff\\_annual\\_report\\_2010\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff_annual_report_2010_en.pdf) (24/3/2019; 11:37 h)
18. Informe del RASFF del año 2011.  
[ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff\\_annual\\_report\\_2011\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff_annual_report_2011_en.pdf) (24/3/2019; 15:35 h)
19. Informe del RASFF del año 2012.  
[ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff\\_annual\\_report\\_2012\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff_annual_report_2012_en.pdf) (24/3/2019; 16:17 h)
20. Informe del RASFF del año 2013.  
[ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff\\_annual\\_report\\_2013.pdf](http://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff_annual_report_2013.pdf) (30/3/2019; 09:53 h)
21. Informe del RASFF del año 2014.  
[ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff\\_annual\\_report\\_2014.pdf](http://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff_annual_report_2014.pdf) (30/3/2019; 10:23 h)
22. Informe del RASFF del año 2015.  
[ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff\\_annual\\_report\\_2015.pdf](http://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff_annual_report_2015.pdf) (30/3/2019; 11:05 h)
23. Informe del RASFF del año 2016.  
[ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff\\_annual\\_report\\_2016.pdf](http://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff_annual_report_2016.pdf) (30/3/2019; 11:42 h)
24. Informe del RASFF del año 2017.  
[ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff\\_annual\\_report\\_2017.pdf](http://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff_annual_report_2017.pdf) (30/3/2019; 12:17 h)
25. Informe del SCIRI del año 2007.  
[www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA\\_SCIRI\\_2007.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA_SCIRI_2007.pdf) (9/3/2019; 20:49 h)
26. Informe del SCIRI del año 2008.  
[www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA\\_SCIRI\\_2008.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA_SCIRI_2008.pdf) (10/3/2019; 8:04 h)
27. Informe del SCIRI del año 2009.  
[www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA\\_SCIRI\\_2009.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA_SCIRI_2009.pdf) (10/3/2019; 8:52 h)
28. Informe del SCIRI del año 2010.  
[www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA\\_SCIRI\\_2010.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA_SCIRI_2010.pdf) (10/3/2019; 10:54 h)

29. Informe del SCIRI del año 2011.  
[www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA\\_SCIRI\\_2011.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA_SCIRI_2011.pdf)  
(10/3/2019; 11:55 h)
30. Informe del SCIRI del año 2012.  
[www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA\\_SCIRI\\_2012.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA_SCIRI_2012.pdf)  
(10/3/2019; 13 h)
31. Informe del SCIRI del año 2013.  
[www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA\\_SCIRI\\_2013.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA_SCIRI_2013.pdf)  
(10/3/2019; 13:29 h)
32. Informe del SCIRI del año 2014.  
[www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA\\_SCIRI\\_2014.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA_SCIRI_2014.pdf)  
(10/3/2019; 16:09 h)
33. Informe del SCIRI del año 2015.  
[www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA\\_SCIRI\\_2015.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA_SCIRI_2015.pdf)  
(10/3/2019; 17:02 h)
34. Informe del SCIRI del año 2016.  
[www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA\\_SCIRI\\_2016.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA_SCIRI_2016.pdf)  
(10/3/2019; 17:49 h)
35. Informe del SCIRI del año 2017.  
[www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA\\_ALERTAS\\_SCIRI\\_2017.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/alertas/sciri/MEMORIA_ALERTAS_SCIRI_2017.pdf) (10/3/2019; 18:19 h)
36. Informes anuales del Plan Nacional de Investigación de Residuos (PNIR).  
[www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/resultadospnir2004-2017\\_tcm30-381378.pdf](http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/resultadospnir2004-2017_tcm30-381378.pdf) (10/3/2019; 18:05 h)
37. Calatayud-Vernich P, Calatayud F, Simó E, Picó Y. (2018). Pesticide residues in honey bees, pollen and beeswax: Assessing beehive exposure.  
[www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749118310893](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749118310893) (31/5/2019; 18:59 h)
38. Pohorecka K, Kiljanek T, Antczak M, Skubida P, Semkiw P, Posyniak A. (2018). Amitraz Marker Residues in Honey from Honeybee Colonies Treated with Apiwarol.  
[www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30584608](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30584608) (31/5/2019; 19:21 h)

#### **REFERENCIAS LEGALES:**

39. Reglamento (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, L 31, de 28 de enero de 2002.
40. Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, L 139, de 29 de abril de 2004.
41. Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, L 139, de 29 de abril de 2004.

42. Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal. Boletín Oficial del Estado, nº 99, de 25 de abril de 2003.
43. Real Decreto 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones apícolas. *Boletín Oficial del Estado*, nº 62, de 13 de marzo de 2002.
44. Real Decreto 1049/2003, de 1 de agosto, por el que se aprueba la Norma de calidad relativa a la miel. Real Decreto 473/2015, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1049/2003. *Boletín Oficial del Estado*, nº 186, de 5 de agosto de 2003.
45. Reglamento (UE) nº 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 1924/2006 y (CE) nº 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 87/250/CEE de la Comisión, la Directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/67/CE, y 2008/5/CE de la Comisión, y el Reglamento (CE) no 608/2004 de la Comisión. *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 204, de 22 de noviembre de 2011.
46. Reglamento (CE) nº 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2003 sobre alimentos y piensos modificados genéticamente. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, L 278, de 28 de octubre de 2003.
47. Real Decreto 1749/1998, de 31 de julio, por el que se establecen las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos. *Boletín Oficial del Estado*, nº 188, de 7 de agosto de 1998.
48. Real Decreto 1808/1991, de 13 de diciembre, por el que se regulan las menciones o marcas que permiten identificar el lote al que pertenece un grupo alimenticio. *Boletín Oficial del Estado*, nº 308, de 25 de diciembre de 1991.
49. Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de las explotaciones ganaderas. Boletín Oficial del Estado, nº 89, de 13 de abril de 2004.