

**“Innovaciones en TICs como herramienta de mejora de la competitividad de los productores familiares apícolas de Argentina, Uruguay, República Dominicana y Costa Rica”.**

**Ref. FTG/RF-14863-RG**

**Consultor: Ing. Prod. Agrop. Magíster UBA Hernán Palau  
Facultad de Agronomía - UBA**

**Informe final**

Fecha: 24 de mayo de 2016

## Índice

Resumen.....	3
1. Introducción.....	4
2. Antecedentes sobre las TICs.....	4
3. Situación de la producción apícola y aplicación de las TIC's en los países bajo estudio .....	6
4. Descripción del proyecto.....	9
4.1. Objetivo general.....	9
4.2. Objetivos específicos.....	9
4.3. Componentes del proyecto.....	9
4.4. Ámbito de aplicación de las TIC's en la apicultura .....	10
4.5. Actividades y metodología.....	13
4.6. Resultados esperados .....	13
5. Fuentes de información primaria y bibliografía .....	14

## Resumen

El eje es la implementación de las TIC's como clave para la mejora competitiva, en este caso del sector apícola. Se tiene como marco referencial al concepto de "Inteligencia Competitiva", definido como *"el proceso por el cual las organizaciones recopilan y utilizan la información sobre los productos, competidores, procesos, mercados, clientes, clima, factores externos, etc."*, los cuales pueden ser utilizados para una mejor toma de decisión. Como resultado puede generarse una reducción de costos o una mejora en la calidad del producto. En definitiva, las TIC's pueden potenciar la ventaja competitiva de una empresa y de un sector. El propósito es realizar una propuesta de implementación de las TIC's para el sector apícola, dado que existe un potencial de implementación de las mismas a fin de mejorar su competitividad. Para ello se plantea las siguientes áreas de intervención: a) registro de procesos / trazabilidad; formalización de productores; b) monitoreo de colmenas; c) geoposicionamiento. El proyecto tiene un abordaje sistémico, teniendo en cuenta que deben participar distintas organizaciones públicas y privadas, las cuáles han sido identificadas por el consultor. Se espera que pueda desarrollarse sistemas de agronegocios de producción y exportación de miel altamente competitivos, a partir de cumplimentar con los requerimientos de la demanda, reducir costos y mejorar la productividad de la colmena.

## 1. Introducción

El presente informe corresponde al informe final según contrato firmado entre el consultor y el INTA, a raíz del Proyecto FTG/RF-14863-RG "Innovaciones en TICs como herramienta de mejora de la competitividad de los productores familiares apícolas de Argentina, Uruguay, República Dominicana y Costa Rica". El objeto de la contratación es la de formular "una propuesta de proyecto y diseño de un plan de implementación" de TIC's para el sector apícola en los cuatro países que componen el proyecto.

El Proyecto 14683 cuenta con 4 componentes:

- Componente 1. Revisión del estado del arte del uso de las TICs en el sector agrícola a nivel mundial y en América Latina y el Caribe en particular
- Componente 2. Identificar y priorizar los factores críticos que hacen al diseño de un sistema de TIC's aplicados a la apicultura y los productores familiares de los países del proyecto.
- Componente 3. Desarrollar la propuesta consensuada entre los países, y generando participación público-privada.
- Componente 4. Diseñar un plan de implementación y financiamiento de la propuesta consensuada, identificando posibles financiadores y socios de la plataforma.

La presente contratación tiene como objeto establecer los componentes 3 y 4 del Proyecto. Por lo tanto, el objetivo de la presente consultoría es desarrollar una propuesta de proyecto a consensuar entre los organismos de los países participantes en el Convenio Fondo Semilla (FTG/RF-14863-RG). La propuesta debe diseñar también, con los insumos aportados por los países, un plan de implementación del futuro proyecto. La misma ha sido elevada bajo la denominación "2015 Formulario de propuestas".

El trabajo tendrá como eje en la implementación de las TIC's como clave para la mejora competitiva, en este caso del sector apícola. Se tiene como marco referencial al concepto de "Inteligencia Competitiva", definido como *"el proceso por el cual las organizaciones recopilan y utilizan la información sobre los productos, competidores, procesos, mercados, clientes, clima, factores externos, etc."*, los cuales pueden ser utilizados para una mejor toma de decisión. Como resultado puede generarse una reducción de costos o una mejora en la calidad del producto. En definitiva, las TIC's pueden potenciar la ventaja competitiva de una empresa y de un sector.

## 2. Antecedentes sobre las TICs

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes (fuente: [www.serviciostic.com](http://www.serviciostic.com)). Se trata de un sistema tecnológico que se compone de tres pilares fundamentales e interdependientes: a) industria de software y servicios informáticos; b) la industria del hardware (electrónica y microelectrónica); y c) la infraestructura e industria de telecomunicaciones (MinCyt, 2009).

Las TIC's más comunes son: internet y los teléfonos inteligentes. Estos han contribuido a universalizar la información, por ejemplo para conocer los precios de las mercaderías en distintos mercados, costos de fletes, estrategias que hacen los competidores, precios de mercaderías o insumos, etc. También se útiles para gestionar stocks (con códigos de barra o QRCode) o para garantizar la trazabilidad de un producto.

Pero las TIC's a nivel agropecuario han tenido un avance exponencial en los últimos años. Son utilizadas en las distintas fases o áreas de resultado (Senesi, 2009) del sistema de agronegocios: desde la I+D y la producción, hasta la industrialización y la comercialización. La biotecnología cuenta con una fuerte presencia de TIC's. A nivel de la producción agrícola, están siendo cada vez más utilizadas para el mapeo de lotes, determinación de índice verde y de biomasa, determinación de rendimientos a nivel "micro-parcelas", garantizar trazabilidad de granos y conocer aspectos ligados al clima a través de estaciones meteorológicas. La producción láctea también tiene aplicación de las TIC's a fin de determinar la productividad por vaca o el índice de unidades formadoras de colonia. En la industria son utilizadas para el control de procesos industriales, a fin de garantizar una calidad homogénea.

A fin de aplicar estas tecnologías es clave contar con "infraestructura para conectividad a distancia": redes y antenas de comunicación de alto alcance y de conexión a Internet accesible a nivel rural, dispositivos de entrada y salida de datos inalámbrica para distancias cortas y largas; redes de fibra óptica para grandes volúmenes de datos, transmisores y procesadores electrónicos de datos en tiempo real (para sistemas DSP), etc. Se destaca la importancia de la instalación de antenas y dispositivos de transmisión y adquisición de información satelital (fuente: MinCyt, 2009), sobre todo en zonas rurales donde la presencia de estos dispositivos en general es escasa. Este aspecto representa una de las limitantes para la aplicación de las TIC's en el agro.

Otra de las limitantes es la disponibilidad de dispositivos electrónicos para su aplicación o uso. Esto implica contar con computadoras personales o notebooks conectadas a internet, teléfonos inteligentes, tablets, etc., los cuales no tienen una aplicación masiva en el medio rural<sup>1</sup>. Complementariamente, el nivel de educación y conocimiento sobre estas tecnologías también impacta negativamente en el potencial de inversión, aplicación y utilización de las mismas (Chavarría, 2012). La edad también es una barrera para su aplicación, dado que los productores más longevos son reacios a su uso. Relacionado con esto existe cierta aversión idiosincrásica a incorporar tecnología informática por parte de algunos estratos de productores primarios más ligados a rasgos tradicionales de las empresas familiares (MinCyT, 2009). El costo de esta tecnología, tanto de elementos de hardware como de software, representa una restricción para la inversión pública o privada.

Finalmente, la presencia de sectores que desarrollan las actividades con algún grado de informalidad también impacta negativamente en la aplicación de TIC's. Esto se debe a que puede traer implícita la transparentación de cierto tipo de información que resulte inconveniente en función del esquema de negocios de muchas empresas.

---

<sup>1</sup> Por ejemplo, en Ecuador en el sector rural un 39% de la población tienen celular y solo un 9,1% de la población rural son usuarios del Internet.

### 3. Situación de la producción apícola y aplicación de las TIC's en los países bajo estudio

En base a la investigación ya realizada por parte el equipo del INTA se observa que en la apicultura de Argentina, Uruguay, Costa Rica y República Dominicana la producción, cantidad de apicultores y colmenas varía (ver siguiente cuadro).

	PRODUCCIÓN*	APICULTORES	COLMENAS	KG./COL
ARGENTINA	60.000 TN	30.000	3.000.000	20
URUGUAY	12.000 TN	3.300	600.000	20
REP. DOMINICANA	1.800 TN	3.500	75.000	24
COSTA RICA	900 TN	2.000	45.000	20

En general, la producción se puede caracterizar entre extensiva y artesanal. Los niveles de inversión no son tan altos, no es una actividad principal, sino que en su mayoría es complementaria a otras labores en la finca. En general los apiarios se visitan una vez por semana y la mano de obra es familiar, muy pocos cuentan con contratación externa.

El conocimiento de la flora de interés apícola es importante para manejar adecuadamente una explotación apícola. De su abundancia dependen los excedentes que el apicultor cosechará en su provecho. Cada apicultor debe familiarizarse con la flora de su región, debiendo elaborar una curva de floración. Esta curva le permitirá elaborar un calendario apícola que dará las pautas de manejo de los apiarios y el tipo de productos que se obtendrán de su explotación (fuente: CEDAF).

La tarea más importante para ubicar un apiario es la selección de la zona. La flora debe ser variada y abundante para asegurar el éxito de la explotación, la cual puede ser mejorada por el apicultor sembrando y promoviendo la siembra de plantas de interés apícola (fuente: CEDAF). Identificar la flora de la zona es clave a fin de colocar en el mejor lugar el apiario y así evitar el vuelo en grandes distancias por parte de la abeja, que redundaría en una menor productividad de la colmena.

Existen claras diferencias en las condiciones productivas y socio-económicas, diferencias que tienen consecuencias sobre la forma en que las TIC's pueden aplicarse:

- a. Argentina y Uruguay son países templados con estaciones definidas, Costa Rica y República Dominicana tropicales.
  - I. En términos de la tecnología aplicada para la apicultura, Argentina y Uruguay países tienen una fuerte tradición apícola, a través de colmenas artificiales con destino a mercados internacionales tradicionales. Mientras tanto, los países centroamericanos bajo estudio la producción se realiza en parte de manera rudimentaria, utilizando troncos de árboles y/o materiales menos estandarizados (sistemas "fijistas") (fuente: entrevista personal con Niyra Castillo, DIGEGA). Esto lleva a que la productividad sea dispar (25 kg. promedio por colmena en Costa Rica y Rep. Dominicana y 10 kg. en los sistemas fijistas; y Argentina y Uruguay promedio de 30 kg, fuente: Héctor Herrera, Parodi Group, entrevista personal).
  - II. Según estudios relevados en los países de Centroamérica las limitantes más importantes para la producción de miel son el cambio climático y la competencia desleal producto de la informalidad en la producción. En los países de Centroamérica, la diversidad de flora y la

presencia de regiones semi-virgenes permiten un gran potencial de captura de néctar por parte de las abejas y por lo tanto una mayor producción de miel. Sin embargo, el cambio climático ha traído consigo el cambio de floración de muchas plantas y menor producción de néctar y polen (debido al aumento de las temperaturas) y períodos atípicos de sequía (fuente: entrevista con Niyra Castillo, DIGEGA). *“Este efecto es dramático, pues además las floraciones se hacen muy dispersas, se rompe el calendario apícola y tienen una incidencia negativa en la producción”* (fuente: Luis Sánchez Chaves, CINAT Costa Rica).

- b. Otro aspecto a considerar es que, según la bibliografía, los niveles de inversión y tecnología utilizada son dispares en los cuatro países bajo estudio. Por lo tanto cuenta con bajas barreras de entrada, ingresando a la actividad nuevos apicultores con bajos niveles de tecnología. Por ejemplo, en Rep. Dominicana la productividad de miel dominicana es baja. Las razones son el poco uso de técnicas modernas para la producción de miel y la deforestación (fuente: entrevista con Niyra Castillo, DIGEGA).
- c. La miel de abejas tiene características diferentes de acuerdo a la zona de origen, a la estación y los diferentes tipos de flora predominantes. Cada variedad, y sus atributos del conjunto de mieles generadas en una región, puede ser utilizada como atractivo para abastecer a distintos tipos de mercado. Para ello es necesario instrumentar un plan de trazabilidad por apiario, aunque en la mayoría de los países productores de miel es muy difícil definir mieles unifloras y terminan siendo un mix de flores (mieles multi-flora). El plan de trazabilidad también es útil en la identificación de posibles problemas de inocuidad o a fin de brindar información al consumidor sobre las prácticas productivas y procesos inherentes a la apicultura.
- d. En el caso de Uruguay, el importante desarrollo de la forestación ha generado una impactante oferta de área con potencial para la producción apícola. El aprovechamiento de este potencial requiere el desarrollo de conocimiento específico tanto en lo referente a prácticas productivas como a relaciones empresariales. Hasta ahora los productores apícolas utilizan el recurso de manera informal, no aprovechándose la mayor parte de la superficie forestada. Otro recurso importante en Uruguay y Argentina es la disponibilidad de pasturas implantadas, sobre todo derivadas de la producción ganadera bovina cárnica y láctea.
- e. El crecimiento de la agricultura en Argentina y Uruguay y el uso del paquete tecnológico de soja RR + siembra directa generó un mayor uso de agroquímicos para el control de malezas, muchos de los cuales pueden ser perjudiciales para las abejas. La instalación del apiario requiere una mayor consciencia por parte del apicultor, teniendo en cuenta las aplicaciones que puedan hacerse, ya sea terrestres como aéreas.
- f. A partir del relevamiento realizado por Chavarría (2012) la inserción de las TIC's en el medio rural y en los organismos públicos es baja, y mucho menor en el sector apícola. Esto está relacionado con el nivel de educación de los productores, sobre todo en aspectos ligados a la aplicación de tecnologías. Además, no existen muchos trabajos de aplicación de las TIC's para el sector apícola, identificándose algunas innovaciones o avances en la Argentina (INTA Castelar). En Costa Rica, algunas herramientas que se han utilizado las ha coordinado el SENASA del Ministerio de Agricultura a través del Programa de Apicultura, tal es el caso de un proyecto para la geo-referenciación de apiarios del país, para conocer el número de colmenas y apicultores, y datos de

producción por zona y productor (fuente: Luis Sánchez Chaves, Coordinador Maestría en Apicultura Tropical del CINAT, entrevista personal). Algunas iniciativas en aplicaciones para teléfonos inteligentes, desarrolladas tanto por el sector privado como por asociaciones público-privadas, disponibles en el mercado son:

- Beerecord: desarrollado por Consorcio de Desarrollo Tecnológico Apícola S.A. esta aplicación para Android nos permite grabar datos tanto del apiario como de colmenas, mediante grabación por voz, para no tener que manejar el móvil durante la inspección de la colmena. No requiere conexión a internet durante su utilización ya que los datos se enviarán una vez que se encuentre una red disponible.
  - Beetight: aplicación web disponible para Iphone y Android que permite llevar un registro pormenorizado de los colmenares: manejo, tratamientos, producción. Permite ver en un mapa la localización de los colmenares, registrar las principales floraciones. Se pueden generar códigos QR para cada colmena para su identificación con el que se obtiene con una simple foto sus detalles y parentesco genético. [www.beetight.com](http://www.beetight.com).
  - Otras: se pueden encontrar otras aplicaciones que ofrecen información sobre la biología de las abejas, manejo del colmenar, revistas especializadas, o simplemente curiosidades. Pueden ser interesantes para gente que se inicia en la apicultura y quieren leer información sobre el tema. Por el momento, la mayoría sólo están en inglés. Como ejemplo dos de ellas: Apiary Book (Android y gratis), Hive TRacks Pro (Android y gratis) o Beehive Manager (android).
- g. A partir de una consulta realizada a técnicos de la DIGEGA (Rep. Dominicana) se observa que las TIC's son utilizadas en la apicultura dominicana para mantener la dinámica en el sector. Las más usadas son el celular, la red social Whatsapp, correo electrónico y red social Facebook. El uso de esta tecnología es mayor en los apicultores más jóvenes; sin embargo, gran cantidad de los apicultores son personas de edad avanzada por lo que reniegan el uso de la tecnología, apenas utilizan el celular.
- h. En Costa Rica, pocos apicultores-comerciantes han incursionado en la elaboración de páginas web's para promocionar sus productos, posicionar sus marcas y servicios y algunos han intentado el comercio online. Sin embargo, son pocos los que han hecho esta inversión. Algunos también han incursionado en el uso de redes sociales con el mismo propósito, sin embargo la atención a las mismas no es muy constante (fuente: Luis Sánchez Chaves, CINAT, entrevista personal)).
- i. A nivel público, en Costa Rica el CINAT ha tratado de mantener una página web actualizada y un Facebook con información diaria sobre eventos, servicios, información general al sector y la academia. Además tiene un boletín (BEE-Boletín Electrónico Especial) de remisión digital mensual a una base de datos de productores y comerciantes apícolas y de abejas sin aguijón, que incluye información sobre eventos, noticias y datos de interés para el sector (fuente: Luis Sánchez Chaves, CINAT, entrevista personal).
- j. Por último, también pueden existir diferencias entre países en lo relativo a disponibilidad de apoyo tecnológico e información no sólo en relación a las TICs, sino también en cuanto a producción apícola en sí misma. Esto está relacionado con la presencia de antenas o dispositivos para la transmisión de datos, internet y actividades de extensión por parte de los organismos públicos, los cuales no están universalizados sobre todo en el ámbito rural.

A fin de aplicar las TIC's es clave una buena campaña de capacitación y acceso a la información. Actualmente limita la instrumentación la falta de coordinación a nivel



gubernamental y los pocos recursos económicos aplicados a ello. Por ejemplo, en Costa Rica no hay relación directa entre los organismos públicos de investigación y la aplicación de TIC's en el sector apícola pues no existe un ente rector que se preocupe por esos temas o que lo tengan en sus agendas o planes de desarrollo la implementación de las TIC's.

Por lo expuesto, la adopción de un plan integral de aplicación de TIC's para la apicultura en los países que conforman el presente Proyecto será dispar, en función de las realidades de cada país y los sistemas de producción. También será distinto en cuanto a qué organismos públicos o privados pueden participar, así como también centros de investigación, universidades y ONG.

#### **4. Descripción del proyecto**

##### **4.1. Objetivo general**

Propiciar la difusión y adopción de las TICs en el sector agropecuario, en particular apicultura, con el fin de incrementar la productividad de los agricultores familiares a través de la mejora en el proceso de toma de decisiones.

##### **4.2. Objetivos específicos**

- Desarrollar aplicaciones para teléfonos inteligentes que contribuyan a mejorar aspectos de calidad producto a partir de la trazabilidad de la miel, reducir costos ligados al control del apiario y mejorar de la productividad.
- Fortalecer las áreas de sistemas de información de los INIAS de los países participantes. Proponer una agenda consensuada de implementación de las TIC's en los cuatro países participantes del proyecto, en función de la realidad productiva de cada uno.
- Establecer esquemas institucionales de intervención, a partir de alianzas público-privadas entre organismos del estado, cámaras y asociaciones empresarias, centros de investigación y universidades, y productores individuales o cooperativizados.
- Asistir a los sistemas de extensión y transferencia de los países participantes, aumentando la eficiencia de la asistencia técnica.

##### **4.3. Componentes del proyecto**

En función de un primer relevamiento sobre la aplicación de las TIC's en la apicultura se observa que es posible su instrumentación en la apicultura en las siguientes áreas de intervención:

- 1) Establecer registro de procesos y garantizar la trazabilidad de la miel. Formalización de productores.
  - a. Uso de microchips, códigos de barra, QRCode, a fin de poder generar procesos de identificación por colmenar. Esto permitirá establecer

sistemas de trazabilidad (en términos de seguridad alimentaria y registro de procesos) y además crear mecanismos de diferenciación de mieles por flora o por origen.

- b. Registro de productores a fin de formalizarlos. Esto podrá ser realizado a través de páginas web de organismos públicos.
- 2) Monitoreo de apiarios: el proyecto contempla que se genere información sobre la productividad de la colmena, pudiendo generarse a través de estaciones meteorológicas, sensores de movimiento, balanzas y sensores de sonido que conectadas a través de internet transmiten información en tiempo real con indicadores clave para la producción de miel.
- 3) Geoposicionamiento: generar un banco de imágenes a través de imágenes satelitales y drones, que permitan identificar el mejor lugar para poner los colmenares, ya sea por la presencia de flora específica y posibles cambios de flora en función del cambio climático, por el índice verde de una región o a fin de evitar ubicar el colmenar en lugares que limiten la vida de las abejas (ej. cercanía a establecimientos agrícolas con alto uso de agroquímicos perjudiciales para las abejas).

#### 4.4. Ámbito de aplicación de las TIC's en la apicultura

A fin de poder establecer un posible plan de intervención de las TIC's en la apicultura se realizó un relevamiento preliminar de posibles organismos, entidades, cámaras y agrupaciones que puedan servir para canalizar distintos esfuerzos o identificar fuentes de financiamiento para la apicultura.

- En Costa Rica:

- CINAT (Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales). Instituto especializado en el estudio de las abejas tropicales, dedicado a las investigación, extensión, docencia y prestación de servicios. Cuenta con una Maestría en Apicultura Tropical a cargo del Prof. Luis Sánchez Chaves. En la Maestría en Apicultura Tropical se incluye como un componente de unos de los cursos sobre Análisis de los Procesos Técnicos Económicos y Gerenciales del Sistema de Producción Apícola. Su Director es Rafael Calderón Fallas ([rafael.calderon.fallas@una.cr](mailto:rafael.calderon.fallas@una.cr)). También es importante mencionar a M.Sc. Fernando Ramírez Arias, coordinador del Programa Producción Apícola.
- INTA (Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria). Cuenta con la plataforma PLATICAR a fin de realizar extensionismo a productores agropecuarios a partir de las TIC's.
- SENASA (Servicio Nacional de Salud Animal). Tiene a su cargo la regulación ligada a la producción animal, incluye la producción de miel, habiéndose elaborado distintos protocolos de buenas prácticas apícolas para ese país. Además, instrumentó un sistema de georeferenciación de apiarios en el país, aunque con aplicación limitada.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). En conjunto con el SENASA establece los parámetros de producción de miel.

- Ministerio de Educación (cuenta con varios planes de educación sobre el uso de las TIC's).
- CAMTIC (Cámara Costarricense de Tecnologías de Información y Comunicación).
- CPIC (Consejo de Profesionales de Informática y Computación).
- Fundación Omar Dengo. Organización sin fines de lucro, cuyo objetivo principal, es el desarrollo de las capacidades de las personas, por medio de propuestas educativas innovadoras, apoyadas en el aprovechamiento de nuevas tecnologías.
- PROGRAMA LINK.
- Cámara Nacional de Fomento de la Apicultura ([https://web.facebook.com/C%C3%A1mara-Nacional-De-Fomento-De-La-Apicultura-1562847650635920/?\\_rdr](https://web.facebook.com/C%C3%A1mara-Nacional-De-Fomento-De-La-Apicultura-1562847650635920/?_rdr)). Presidente Johan Van Veen.
- Asociación Apícola de Jicaral ([asoapi.jicaral@hotmail.com](mailto:asoapi.jicaral@hotmail.com); [https://web.facebook.com/ASOAPI-186083421552304/timeline/?\\_rdr](https://web.facebook.com/ASOAPI-186083421552304/timeline/?_rdr))
- En República Dominicana:
  - CEDAF (Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal). Organización privada sin fines de lucro que promueve el desarrollo sostenible del sector agropecuario y forestal, a través de la capacitación, información, innovación institucional y análisis de políticas y estrategias sectoriales. Dentro de este organismo Santiago Rivas es el Encargado Unidad Técnica apícola ([srivas@cedaf.org.do](mailto:srivas@cedaf.org.do)).
  - CLUSAPIDOM (Cluster Apícola Dominicano). Ha venido trabajando con pequeños apicultores, procurando la mejora competitiva a través de capacitaciones y jornadas.
  - REDAPI (Red Apícola Dominicana). Ha realizado acciones de diagnóstico y estudios sobre el impacto de distintas enfermedades que afectan la producción apícola. Realizan jornadas de capacitaciones a apicultores, organizadas por voluntarios del Cuerpo de Paz.
  - DIGEGA (Dirección General de Ganadería). Cuenta con un equipo de diversas áreas que se encargan sobre la aplicación de TIC's en el sector agropecuario. Sin embargo, la mayoría de estas acciones están orientadas a los ganaderos más que a los apicultores. Se destaca la participación de la Dra. Niyra Castillo (a cargo de la dirección de apicultura, [apiculturadigega@gmail.com](mailto:apiculturadigega@gmail.com)) y del Dr. Facundo Ottenwalder (asesor de la Dirección General) en el área apícola de este organismo.
  - IDIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales). Realizan capacitaciones de todo tipo dirigidas a productores agropecuarios y forestales. Además cuenta con centros de información y documentación, los cuales son parte de una red especializada y distribuida en toda la geografía dominicana cuyo objetivo principal es brindar información actualizada sobre la agricultura de dicho país.
- En Argentina:
  - INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). Tiene una amplia red de extensión y trabajos de innovación y aplicación de TIC's para la apicultura. A través de Cambio Rural, el INTA tiene llegada a cientos de

productores asociados con técnicos responsables de realizar extensionismo y asistencia a los apicultores.

- SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria). Dictamina las normativas técnicas para la producción y exportación de distintos productos agroalimentarios, incluida la miel.
  - Min. de Agroindustria (a través de la Dirección Nacional de Alimentos y del PROCAL es posible canalizar proyectos de intervención en la apicultura).
  - SADA (Sociedad Argentina de Apicultores). Es una asociación civil gremial y su objetivo central es la defensa de los apicultores y sus intereses. Cuentan con distintas actividades de representación política, difusión y capacitación.
  - PROAPI (Proyecto Integrado de Desarrollo Apícola). Proyecto financiado con fondos de FONTAR, que fuerte presencia en el área de capacitación a apicultores y en escuelas rurales.
  - CESSI (Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos de la Rep. Argentina). Asociación clave a la hora de desarrollar distintos software de aplicación.
  - CABASE (Cámara Argentina de Internet).
  - CICOMRA (Cámara de Informática y Comunicaciones de la Rep. Argentina).
  - CIIECA (Cámara de Industrias Informáticas, Electrónicas y de Comunicaciones del Centro de Argentina, con sede en Córdoba).
  - Universidad de San Andrés (cuenta con un área de aplicación de TIC's en el agro).
  - Ministerio de Ciencia y Tecnología (cuenta con líneas de investigación y fondos para la aplicación de TIC's).
  - LIFIA (Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada de la U. de La Plata).
  - Instituto de Investigación en Señales, Sistemas e Inteligencia Computacional de la U. Nacional del Litoral (<http://fich.unl.edu.ar/sinc/>)
  - Fundación Córdoba TIC (organismo público-privado para la aplicación de TIC's en diferentes sectores).
  - Fundación Sadosky (<http://www.fundacionsadosky.org.ar/>), Proyecto Palenque, imágenes).
  - Cooperativas apícolas y Consorcios (ej. Apícola Villa Elisa, Entre Ríos; Coop COSAR, Santa Fe; Cooperativa Apícola Chaco Ltda.).
  - Pragma Consultores (<http://www.pragmaconsultores.com/>). Empresa dedicada a la consultoría, utilizando distintas herramientas de TIC's en sus intervenciones.
- En Uruguay:
    - INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria). Cuenta con proyectos de investigación y extensión para la producción de miel.
    - MGAP (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca). Ha sido pionero en instrumentar un sistema de trazabilidad total de la cadena cárnica

vacuna mediante la implementación de un proyecto tecnológico público-privado.

- Sociedad Apícola Uruguaya (SAU). Asociación Civil sin fines de lucro que integran más de 1000 apicultores a nivel nacional, <http://www.sociedadapicola.org.uy/>
- CUTI (Cámara Uruguaya de Tecnologías de Información).
- Cluster informático de Montevideo.
- GENEXUS (es la plataforma de desarrollo de software basada en gestión automática del conocimiento creada por la empresa uruguaya Artech).
- NETSUITE (empresa estadounidense líder en soluciones cloud para el segmento de negocios, tales como ERP, CRM y aplicaciones de e-commerce. Desde el año 2012 cuenta con una filial instalada en Uruguay).

A nivel internacional, será importante establecer alianzas con la FAO, APIMONDIA (sobre todo con la Comisión Científica Tecnología y Calidad) y otros organismos de apoyo internacional (CARE, Banco Mundial, BID, etc.). También es importante destacar a FEDECCAPI (Federación Centroamericana y del Caribe de Apicultura, conformada por los países: Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Belice y la República Dominicana).

También se destaca el trabajo de REDLAC (Red de Fondos Ambientales de Latinoamérica y el Caribe), la cual promueve la aplicación de fondos ambientales, a través de iniciativas de fortalecimiento de capacidades y gestión de conocimiento, que favorecen la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible de la región.

#### 4.5. Actividades y metodología

El proyecto contempla las siguientes acciones a realizar:

- Identificación de las distintas tecnologías a fin de cumplimentar con la aplicación de las TIC's en las áreas de intervención planteadas.
- Establecer las distintas empresas proveedoras de tecnología o servicio para la instrumentación del proyecto.
- Identificar las distintas organizaciones, universidades, organismos públicos, entes ligados a la temática, cooperativas, asociaciones de productores que puedan formar parte de la propuesta.
- Establecer los criterios de participación, mecanismos de apoyo o financiamiento, acciones a realizar por cada entidad/organización, etc.

#### 4.6. Resultados esperados

Se espera que con este proyecto sea posible mejorar la competitividad de los sectores apícolas en cada uno de los países participantes. La realidad inicial de cada país determinará el tipo de tecnología y aplicación que se haga en el mismo, pero la red conformada permitirá establecer criterios de aprendizaje a fin de generar nuevo conocimiento de manera coordinada y sistémica.

El foco está en la mejora de la competitividad, a través de dos ejes fundamentales: mejora en la eficiencia productiva y mejora en los estándares de calidad del producto final. La mejora en la productividad será posible a través de los sistemas de georeferenciamiento y monitoreo de las colmenas. La mejora en la calidad se

desarrolla a través del sistema de trazabilidad, en concordancia con las exigencias de mercados que exigen mayor información del origen del producto y las condiciones de producción en función de estándares de inocuidad. Además, contribuye a agregar valor a través de una diferenciación por origen, ya sea por una cuestión geográfica/cultural, como así también debido a la calidad de la miel por tipo de flora que le da origen.

El registro de los productores va de la mano de la formalización de la actividad apícola. Por un lado contribuye a evitar procedimientos de embargos comerciales de los países destino (antidumping), y por el otro permite generar procesos de blanqueo de la comercialización con la consecuente reducción de competencia desleal. Además, también permite la posibilidad de los productores de acceder al crédito o programas de asistencia técnica.

## 5. Fuentes de información primaria y bibliografía

A fin de realizar el presente trabajo se contó con la invaluable contribución de los siguientes expertos:

- Héctor Herrera y Santiago Herrero. Gerentes de Parodi Group, una de las empresas exportadoras de miel y elaboradora de insumos para la apicultura más importantes de la Argentina. Héctor Herrera: [hherrera@parodigroup.com](mailto:hherrera@parodigroup.com); Santiago Herrero: [santiago@parodigroup.com](mailto:santiago@parodigroup.com)
- Nyira Castillo. Directora del área apícola de la DIGEGA (República Dominicana). [apiculturadigega@gmail.com](mailto:apiculturadigega@gmail.com)
- Santiago Rivas, Encargado Unidad Técnica de CEDAF. [srivas@cedaf.org.do](mailto:srivas@cedaf.org.do) (República Dominicana)
- Luis Sánchez Chaves. Coordinador de la Maestría en Apicultura Tropical y Coordinador del Programa Ecología y Polinización. CINAT (Costa Rica).

A continuación se listan las fuentes bibliográficas:

BID. 2011. Conexiones del desarrollo: Impacto de las nuevas tecnologías de la Información. Alberto Chong, editor.

CEDAF. Producción Apícola. Guía Técnica N° 2, Serie Pecuaria. Fundación de Desarrollo Agropecuario, In0063.

Chavarría, H. 2012. Las TIC en las instituciones públicas para la agricultura en América Latina: Los casos de Costa Rica, el Paraguay y el Uruguay. CEPAL.

MINCYT, 2009. LIBRO BLANCO DE LA PROSPECTIVA TIC: Proyecto 2020.

Nagel, J. 2009. Desarrollo de las TIC's en el agro: desafíos y prioridades. Informe solicitado por la Mesa Tics del Ministerio de Agricultura y la Fundación para la Innovación Agraria (FIA). Santiago de Chile, Chile.

Senesi, S. 2009. EPESA: Estudio y Planificación Estratégica de los Sistemas de Agronegocios. Documento interno Dpto. Instituciones, Organizaciones y Estrategia. Facultad de Agronomía, UBA.

Uruguay XXI. La industria TIC en Uruguay. Publicado en Agosto 2014.

Valdés, P. 2014. Apicultura de precisión. Documento publicado en Agrimundo.  
Inteligencia competitiva para el sector agroalimentario.