



**EVALUACIÓN DE UN SITIO PILOTO CON 4 SISTEMAS DE MANEJO DE COLMENAS  
LANGSTROTH, MEDIANTE LA INCIDENCIA CLIMÁTICA EN CUTAIQUI, EN LA  
GESTIÓN PRODUCTIVA 2019 - 2020**

**“Buscando modelo y manejo ante el Cambio Climático”**

Guido E. Saldías Urzagaste

Organización No Gubernamental “NATIVA”

**Nota del Autor**

Guido E. Saldías U. se encuentra actualmente en el Área Apícola de la ONG NATIVA, Tarija.

Este trabajo fue realizado con la ayuda financiera del PROADAPT.

Cualquier mensaje con respecto a este artículo debe ser enviado a la ONG NATIVA, Tarija, Bolivia o al correo: [nativabolivia@gmail.com](mailto:nativabolivia@gmail.com) - [guidosaldias@hotmail.com](mailto:guidosaldias@hotmail.com)

## **Agradecimientos**

A los financiadores y NATIVA que hicieron posible la inversión para la ejecución del proyecto.

Las orientaciones de: Mvz. Andrea Aignasse (Coordinadora Apícola del PROADAPT), Carlos Villavicencio, creador del Sistema Farrar Superpuesto - Doble Reina y demás investigadores de INTA que nos aportaron con su visita.

Mi familia con el fundamental apoyo en campo y todo momento.

A la Comunidad Cutaiqui, particularmente al Sr. Reynaldo Maraz y muchos apicultores de Villa Montes que compartieron jornadas de trabajo e intercambio en el transcurso del proyecto.

*“La vida es bella”*

## ÍNDICE

<b>I. Antecedentes.</b>	01
<b>II. Planteamiento del problema.</b>	02
<b>III. Justificación.</b>	03
<b>IV. Objetivos.</b>	03
<b>V. Ejecución del proyecto.</b>	05
5.1 NATIVA - PROADAPT	05
5.2 Descripción Técnica del Proyecto	05
5.3 Caracterización Ambiental de la zona del Proyecto	06
5.3.1 Ubicación del Proyecto	06
5.3.2 Bosque y Vegetación	07
5.3.3 Situación Climática	08
5.4 Metodología y Aspectos a Evaluar.	09
5.4.1 Protocolos para Registro de Información.	09
5.4.1.1 Protocolo: Sistemas de Manejo	09
5.4.1.1.1 Sistema Cámara Simple (SCS)	10
5.4.1.1.2 Sistema Cámara y Media (SCM)	10
5.4.1.1.3 Sistema Cámara Doble (SCD)	11
5.4.1.1.4 Sistema Farrar Superpuesto (SFS)	11
5.4.1.2 Precipitación - Temperatura - Floración	12
5.4.1.3 Estado de las colmenas	12
5.4.1.4 Estado sanitario de las colmenas por sistema	13
5.4.1.4.1 Monitoreo de Varroa	14
5.4.2 Cantidad de núcleos obtenidos por sistema	15
5.4.3 Kilogramos de miel por año de cada sistema	16
5.4.4 Análisis económico.	16
5.5 Alimento Artificial para colmenas.	16
<b>VI. Resultados.</b>	19
6.1 Precipitación, temperaturas y Floración 2019.	19
6.1.1 Precipitación y temperaturas	19
6.1.2 Floración	20
6.2 Estado de las colmenas.	24

## EVALUACIÓN DE UN SITIO PILOTO CON 4 SISTEMAS DE MANEJO

6.2.1 3ra. Revisión Completa .....	24
6.2.2 5ta. Revisión Completa .....	24
6.2.3 8va. Revisión Completa .....	26
6.3 Estado sanitario de las colmenas por sistema. ....	29
6.3.1 Presencia de enfermedades y/o enemigos de la colmena .....	29
6.3.2 Monitoreo de <i>Varroa sp.</i> .....	30
6.4 Cantidad de núcleos obtenidos por sistema. ....	31
6.5 Kilogramos de miel por año de cada sistema. ....	32
6.6 Análisis económico. ....	33
6.7 Aspectos de reflexión por Sistema. ....	37
<b>VII. Conclusiones y recomendación. ....</b>	<b>40</b>
<b>VIII. Bibliografía. ....</b>	<b>42</b>
<b>IX. Anexos. ....</b>	<b>44</b>

Anexo 1. Herramientas para medición de Precipitación, Temperatura y Floración.

Anexo 2. Resultados de 5ta. y 8va. Revisión Completa por Sistemas.

Anexo 3. Cronología de Actividades durante la gestión 2019.

Anexo 4. Matriz integradora de datos - Gestión 2019.

Anexo 5. Registro Fotográfico.

### Lista de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Características de emplazamiento del proyecto. ....	06
<b>Tabla 2.</b> Precipitación Total (mm.) en la Comunidad Crevaux. ....	08
<b>Tabla 3.</b> Temperatura Máxima y Mínima Absoluta (°C.) en la Comunidad Ibibobo. ....	09
<b>Tabla 4.</b> Niveles de Infestación de Varroosis. ....	15
<b>Tabla 5.</b> Cronograma de Dotación de Jarabe 1:1 para desarrollo de cámaras de crías (2019). ....	17
<b>Tabla 6.</b> Cronograma de Dotación de Jarabe Estimulante 1:1 (2019). ....	18
<b>Tabla 7.</b> Registro climático - Gestión 2019. ....	19
<b>Tabla 8.</b> Resumen del Estado de Colmenas (5ta. Revisión) por sist. el 23/08/2019. ....	24
<b>Tabla 9.</b> Colmenas del SFS antes y después de la fusión (Del 20 al 23/09/2019). ....	26
<b>Tabla 10.</b> Resumen del Estado de Colmenas (8va. Revisión) por sist. el 30/12/2019. .	27
<b>Tabla 11.</b> Comparación del N° de cuadros con crías (prom. por sist.) al inicio y final de floración. ....	28
<b>Tabla 12.</b> Categorización de colmenas al inicio y final de la floración. ....	29
<b>Tabla 13.</b> Nivel de infestación de <i>Varroa sp.</i> en 3 monitoreos. ....	30
<b>Tabla 14.</b> Infestación porcentual de <i>Varroa sp.</i> por sistema. ....	30
<b>Tabla 15.</b> Producción de núcleos de abejas por sistemas. ....	31
<b>Tabla 16.</b> Producción de miel de abejas en Kg. por sistemas (Gestión 2019 - 2020). ..	32
<b>Tabla 17.</b> Inversión Total y distribución de costos por Sistemas (Bs.). ....	34
<b>Tabla 18.</b> Inversión Parcial y depreciación por Sistemas del período evaluado. ....	35
<b>Tabla 19.</b> Flujo de caja por sistemas (Bs.). ....	36

### Lista de Figuras

<b>Figura 1 y 2.</b> Imágenes Satelitales de Ubicación de Proyecto. ....	06
<b>Figura 3.</b> Descripción del Sistema Cámara Simple (SCS). ....	10
<b>Figura 4.</b> Descripción del Sistema Cámara y Media (SCM). ....	10
<b>Figura 5.</b> Descripción del Sistema Cámara Doble (SCD). ....	11
<b>Figura 6.</b> Descripción del Sistema Farrar Superpuesto (SFS). ....	11
<b>Figura 7.</b> Monitoreo de Varroa en abeja adulta (Prueba del Frasco). ....	14
<b>Figura 8.</b> Interrelación de Curva de Floración - Temp. y Precip. de Jul. a Dic. 2018. ...	20
<b>Figura 9.</b> Interrelación de Curva de Floración - Temp. y Precip. de Ene. a Jun. 2019. .	21
<b>Figura 10.</b> Interrelación de Curva de Floración - Temp. y Precip. de Jul. a Dic. 2019. ..	22
<b>Figura 11.</b> Comparación del N° de cuadros con crías (prom. por sist.) al inicio y final de floración. ....	28
<b>Figura 12.</b> Infestación porcentual de <i>Varroa sp.</i> por sistema. ....	30
<b>Figura 13.</b> Producción de miel de abejas en Kg. por sist. (Gestión 2019 - 2020). ....	33
<b>Figura 14.</b> Distribución porcentual de inversión por Sistema. ....	34

## Resumen

Los seres más importantes del planeta son los polinizadores, resaltando a nuestras abejas con el actual desarrollo humano y contexto climático. En el Gran Chaco Americano esta realidad hace que los apicultores estemos cada vez más preocupados, ya que el desarrollo y producción apícola dependen mucho del clima, muy variable en los últimos años. Mediante el Proyecto Trinacional "PROADAPT" en el área apícola, se ejecutó la evaluación un sitio piloto con 4 sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020. Los Sistemas que se evaluaron: Cámara Simple (SCS), Cámara y Media (SCM), Cámara Doble (SCD) y Farrar Superpuesto (SFS), compuestos por 10 colmenas cada uno, los 4 apiarios tenían una separación de 250 m., bajo las mismas condiciones de vegetación, disposición en semi sombra, distancia entre colmenas, disponibilidad de agua y las abejas reinas de las 40 colmenas eran hijas de una misma reina de la comunidad. Todo esto en la Propiedad Ganadera "Los Troncos" de la Comunidad Cutaiqui del Municipio Villa Montes.

Se utilizaron Protocolos de Registro de Información sobre: *Precipitación - Temperatura - Floración, Estado de las Colmenas, Sanidad (Varroosis), Producción de núcleos, miel y análisis económico*. Con el cumplimiento de los protocolos, se lograron los siguientes resultados. El análisis de la precipitación (592,5 mm.) y temperaturas mínima y máxima (0,5 y 44,5°C.) del 2019, moduló la influencia directa en la curva de floración. La Categorización I, II y III, tuvo el 70, 25 y 5% de las colmenas respectivamente. La tasa de infestación (por *Varroa sp.* de 3 monitoreos), osciló de 0,7% (SCD) a 2% (SCS). Se produjeron 20 núcleos (*la mayoría del SCD*). El rendimiento de miel/Kg./colmena/sistema/año del SCS fue de 65,9; SCM: 59,3; SCD: 44,1 y SFS 37,7. El total de miel ascendió a 2,07 toneladas. La evaluación económica estableció que el SFS requirió de mayor inversión económica (27,3%), manejo y tiempo. El SCS logró la mayor producción, rendimiento de miel y saldo neto en el flujo de caja (10.722 Bs.), seguido del SCM, SCD y SFS. Es fundamental aclarar que no se intitula "ineficiente" a los demás sistemas, toda vez que los resultados son consecuentes a los protocolos ejecutados, la incidencia climática, en la zona de estudio del Chaco. Asimismo se compartieron jornadas de trabajo en campo con apicultores del Chaco Trinacional, socializándose la ejecución del proyecto, generando información amplia sobre el comportamiento del Clima - Floración - Colmena - Producción (CFCP), misma que propone aportes en la construcción

## EVALUACIÓN DE UN SITIO PILOTO CON 4 SISTEMAS DE MANEJO

del sendero tecnológico apícola resiliente de la región del Gran Chaco. Es trascendental continuar la evaluación de los sistemas, para lograr un promedio quinquenal que consolide el rigor científico.

**Palabras claves:** clima, protocolo, rendimiento, SCS.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

## I. Antecedentes.

Las abejas *Apis mellifera*, son seres vivos en colonia, dinámicos con memoria genética extraordinaria, lo que ha hecho posible su supervivencia y evolución por millones de años. El hombre al tratar de domesticarlas, continúa aprendiendo de su eficiente capacidad.

El Instituto EarthWatch, cuyo propósito es la investigación ambiental, ha debatido y declarado a las abejas como las especies más valiosas del planeta, en la Royal Geographical Society (Londres). El investigador McGavin fundamentó, cómo un cuarto de millón de especies de plantas con flores dependen de las abejas, muchas especies son cruciales para la agricultura mundial y, sin ellas, perderíamos no solo las plantas con flores, sino también muchas frutas y verduras entre otras conclusiones [1].

De acuerdo a la Convención Marco sobre Cambio Climático (CMCC), el cambio climático se entiende como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables [2].

Los Fenómenos del Niño y Niña han sido recurrentes en los últimos años en la zona del Chaco Americano, así como las variaciones climáticas que han estado afectando los sistemas productivos, particularmente la apicultura.

Estos hechos climáticos han sido base para el acercamiento de encuentros e intercambios entre apicultores de la región del Chaco tripartito entre las Repúblicas de Argentina, Paraguay y Bolivia, a través del Proyecto GRAN CHACO PROADAPT “Construyendo Resiliencia en el Gran Chaco”, con el apoyo del Programa del Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Interamericano de Desarrollo (FOMIN/BID) en asociación con el Fondo Nórdico de Desarrollo (NDF), mismo que abarca varias cadenas, siendo una de ellas el presente trabajo en apicultura.

Producto de este intercambio de criterios, análisis, conocimientos y experiencias como parte del Proyecto PROADAPT, se tuvo el interés de plantear una investigación,

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

mediante la implementación de sitios (apiarios) pilotos para validaciones y mediciones en terreno de técnicas de manejo adaptadas y resilientes a la región del Gran Chaco Americano [3].

Es importante rescatar que debemos “*entender como la colonia se relaciona con el ambiente y el rol juega el hombre en el sistema, es fundamental para comprender el comportamiento de las colonias y lograr un sistema sustentable en el tiempo, asumiendo la responsabilidad de preservar el ambiente*” [4].

## II. Planteamiento del problema.

La cadena productiva apícola, considera varios eslabones, considerando la realidad apícola en la región del Chaco Boliviano en la llanura (zona de Cutaiqui - Municipio Villa Montes) que tiene sus inicios en los últimos 6 años con productores jóvenes, distantes de los centros poblados y empresas apícolas que provean suministros para la producción, es que se desarrolla el siguiente planteamiento.

Los apicultores de la zona realizan una escasa planificación sobre el manejo, registro de datos de la curva de floración. En la parte sanitaria no tienen una planificación con monitoreos que les permita conocer la situación de sus colmenas, principalmente los valores de infestación de Varroa. Ante la ausencia de estaciones meteorológicas en la zona y pronósticos extensibles, los apicultores realizan una mínima utilización de pronósticos climáticos.

Todos estos factores se complementan con el **problema central** que son las variaciones climáticas extremas con el enfoque en la apicultura.

Al no contar con registros sobre la curva de floración anual, solo se tienen apreciaciones empíricas de cada gestión, lo cual no es preciso al momento de evaluar de manera puntual, particularmente cuando los cambios bruscos de temperatura (estrés térmico) afectan la fenología de la vegetación en proceso de floración.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Los efectos que se han venido teniendo son: improvisaciones en manejo, principalmente en la parte sanitaria ante elevados valores de infestación por Varroa, consecuentemente colmenas débiles y pérdidas.

Esto contribuye negativamente en la producción de miel y/o material vivo, disminuyen los rendimientos por colmena y por ende los ingresos económicos.

### **III. Justificación.**

Somos testigos de las variaciones climáticas extremas a lo largo de los últimos años, lo cual está poniendo a más personas a repensar en la búsqueda de soluciones para lograr la adaptación y resiliencia en las diferentes actividades productivas que se desarrollan en el Chaco Americano y demás regiones.

En este sentido es importante conocer y registrar datos climáticos básicos en campo, que nos permitirá analizar y planificar mejor nuestras actividades en manejo, sanidad y demás áreas, mismas que repercutirán en la producción y los rendimientos, toda vez que existe la necesidad de analizar y crear capacidades de adaptación y resiliencia en la producción apícola.

Es importante destacar el trabajo que viene avanzando con el Sistema de Alertas Climáticas generadas desde la aplicación móvil **ADAPP**, donde se cuentan con espacios para subir curvas de floraciones y recomendaciones de manejo de las colmenas en el Chaco <sup>[5]</sup>.

### **IV. Objetivos.**

#### **4.1 Objetivo General.**

Evaluar un sitio piloto con 4 sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

#### **4.2 Objetivos Específicos.**

- 4.2.1** Evaluar y comparar el desarrollo, rendimiento y costo de los 4 Sistemas: SCS (Sist. Cámara Simple), SCM (Sist. Cámara y Media), SCD (Sist. Cámara Doble) y FS (Farrar Superpuesto) con 10 colmenas cada uno.
- 4.2.2** Contar con información que permita aportar datos para contribuir, a la construcción del sendero tecnológico apícola de la región del Gran Chaco.
- 4.2.3** Realizar encuentros de socialización entre apicultores y técnicos, referido al comportamiento de los sistemas, considerando la adaptación y resiliencia al cambio climático.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

## V. Ejecución del proyecto.

### 5.1 NATIVA - PROADAPT.

La Organización No Gubernamental: Naturaleza Tierra y Vida (NATIVA) con sede en Tarija - Bolivia, en alianza interinstitucional ejecuta proyectos en diversos municipios de Bolivia, Argentina y Paraguay. El Programa de Adaptación "PROADAPT" en Bolivia, es uno de ellos.

El PROADAPT, es un programa del Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Interamericano de Desarrollo (FOMIN/BID) en asociación con el Fondo Nórdico de Desarrollo (NDF) que identifica y prueba el desarrollo de metodologías, herramientas y modelos de negocio innovadores para ayudar a la MiPyME en América Latina y el Caribe a aumentar su propia resiliencia climática y aprovechar aquellas oportunidades de negocio relacionadas [3].

### 5.2 Descripción Técnica del Proyecto.

El Proyecto Apícola Trinacional (Argentina - Paraguay y Bolivia) tiene establecido que en cada país se implementen Sitios Pilotos, considerando las diferentes unidades ambientales dentro del Gran Chaco Americano. A continuación una breve descripción:

- ❖ Primer Sitio Piloto en Laguna Yema (Formosa - Argentina), bosque chaqueño con mejoras en su manejo y reforestación de *Prosopis sp.* (Algarrobo).
- ❖ Segundo Sitio Piloto en Pozo Hondo (Paraguay) bosque chaqueño a orillas del Río Pilcomayo con las características propias de la vegetación de la costa del río: *Prosopis sp.* (Algarrobo).
- ❖ Tercer Sitio Piloto en Cutaiqui (Tarija - Bolivia), bosque chaqueño sin modificaciones en su flora, con *Schinopsis cornuta* (Quebracho colorado), *Ziziphus mistol* (Mistol), entre otros.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Como se puede observar, ninguno de los sitios pilotos tiene igualdad de condiciones y la vegetación tiene grandes diferencias, lo que permitirá contar con información que podrá ser cruzada a efectos de analizar e interpretar mejor los resultados que permitan establecer los aspectos positivos y negativos de cada uno de los sistemas de manejo.

El proyecto de investigación apícola se implementó en una zona del Chaco Boliviano que cumplió con las siguientes características:

**Tabla 1.**

*Características de emplazamiento del proyecto.*

Nº	Característica	Cumple	
		Si	No
1	Ubicado en la Llanura Chaqueña.	X	
2	Socialización y aprobación por parte del cooperante y/o comunidad.	X	
3	Instalar 4 apiarios (con 10 colmenas cada uno) con distancia de 250 m.	X	
4	Los 4 apiarios bajo un mismo ecosistema y microclima (vegetación, accesibilidad al agua, camino, etc.).	X	
5	Distante de otros apiarios (> a 2 Km.)	X	
6	Enmarcado en el Sendero Tecnológico del INTA - PROAPI.	X	

**Nota.** PROADAPT.

### 5.3 Caracterización Ambiental de la zona del Proyecto.

#### 5.3.1 Ubicación del Proyecto.

- ✓ País: Bolivia.
- ✓ Departamento: Tarija.
- ✓ Provincia: Región Autónoma del Gran Chaco.
- ✓ Municipio: Villa Montes. Distrito: N° 10.
- ✓ Comunidad: Cutaiqui.
- ✓ Puesto Ganadero: "Los Troncos" (a 4 km. del río Pilcomayo).
- ✓ Ubicación Geográfica: 520945 UTM 7579066 Altitud: 284 m.s.n.m.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

A continuación se muestran las imágenes satelitales:

## Figura 1 y 2

*Imágenes Satelitales de Ubicación de Proyecto.*



Nota. NATIVA.

Las actividades de coordinación, solicitud de permiso ante la Comunidad de Cutaiqui, Convenio con el Propietario del Predio Ganadero “Los Troncos” Sr. Reynaldo Maraz, iniciaron a fines de agosto del 2018. Las faenas de emplazamiento de proyecto, habilitación de apiarios, gastos de inversión, etc., se realizaron en septiembre.

### 5.3.2 Bosque y Vegetación.

Existe en la zona del proyecto una combinación de Unidades Ambientales como ser: Bosque xerofítico de suelos medianamente arenosos y Bosque xerofítico de suelos mal drenados.

Las principales especies arbóreas tenemos: *Schinopsis cornuta* (Quebracho colorado), *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo), *Ziziphus mistol* (Mistol), *Prosopis alba* (Algarrobo), *Cercidium praecox* (Brea).

Las arbustivas: *Capparis salicifolia* (Sacha sandia), *Acacia spp.* (Garabato), *Capparis speciosa* (Bola verde), *Mimozyanthus carinatus* (Iscaiyante).

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Algunas herbáceas: *Solanum argentinum* (Cabra yuyo), *Tessaria integrifolia* (Palo bobo), hierbas varias (*Solanum spp.*) [6].

### 5.3.3 Situación climática.

Las constantes variaciones climáticas de los últimos años, están afectando el manejo y producción apícola en el Chaco, obligándonos a los apicultores a analizar, buscar y crear capacidades de adaptación y resiliencia en la apicultura, mediante encuentros, intercambios para encontrar soluciones.

A continuación, se muestran Tablas con datos de precipitación por meses en 10 años, proporcionados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología de Bolivia, de comunidades cercanas a la zona del Proyecto.

**Tabla 2.**

*Precipitación Total (mm.) en la Comunidad Crevaux.*

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
2008	101,3	127,5	148,0	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
2009	****	****	****	****	****	****	0,0	0,0	0,0	31,8	86,5	146,5	****
2010	114,0	80,5	69,0	18,5	12,0	7,5	14,0	0,0	16,5	19,0	0,0	0,0	351,0
2011	65,5	203,5	76,0	13,5	54,5	10,5	7,0	0,0	0,0	0,0	72,0	202,5	705,0
2012	84,0	157,0	****	****	****	****	****	****	0,0	13,5	63,0	80,5	****
2013	48,0	63,2	5,5	2,0	15,5	28,0	0,0	0,0	0,0	110,8	8,0	143,0	424,0
2014	293,0	49,5	13,5	0,0	38,0	25,5	0,0	3,5	5,5	28,0	121,5	130,5	708,5
2015	172,0	81,5	38,5	142,0	22,0	4,0	5,0	0,0	2,0	48,0	80,0	65,5	660,5
2016	75,5	46,5	14,5	15,0	3,5	0,0	0,0	0,0	3,0	111,0	103,3	33,0	405,3
2017	51,7	74,1	219,0	153,5	****	****	****	****	****	****	****	****	****
Promedio	111,7	98,1	73,0	49,2	24,3	12,6	3,7	0,5	3,4	45,3	66,8	100,2	542,4

*Nota. SENAMHI. Estación: Crevaux. Latitud Sud: 21° 49' 29". Longitud Oeste: 62° 55' 03". Altura m/s/n/m: 292. \*\*\*\* Corresponde a meses sin registro de datos [7].*

Se puede apreciar que en este período, en la Comunidad de Crevaux (distante a 15 km. aprox de Cutaiqui), existen solo 6 años con datos completos, observándose el 2010 con 351 mm., el 2014 con 708,5 mm. y un promedio de 524,4 mm.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

**Tabla 3.**

*Temperatura Máxima y Mínima Absoluta (°C.) en la Comunidad Ibibobo.*

Año	Temp.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
2006	Máx.	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	43,9	40,1	****
	Min.	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	16,6	18,9	****
2007	Máx.	40,4	39,6	39,3	39,5	36,8	35,4	35,9	38,1	42,4	44,2	46,0	42,2	46,0
	Min.	20,2	16,5	16,0	10,1	5,2	3,5	1,8	3,7	11,2	14,5	13,4	17,5	1,8
2008	Máx.	41,9	40,3	37,5	36,6	35,1	31,1	36,7	40,7	****	****	****	****	****
	Min.	18,7	15,7	16,3	12,3	7,9	4,1	12,3	6,7	****	****	****	****	****
2009	Máx.	****	****	****	36,8	35,7	35,7	****	****	****	****	****	****	****
	Min.	****	****	****	16,9	6,7	5,0	****	****	****	****	****	****	****

*Nota. SENAMHI. Estación Ibibobo. Latitud Sud: 21° 32' 30". Longitud Oeste: 62° 59' 50". Altura m/s/n/m: 398. \*\*\*\* Corresponde a meses sin registro de datos [7].*

Con relación a las temperaturas máximas y mínimas registradas en la Comunidad Ibibobo (distante a 60 km. de Cutaiqui), no existe mucha información, sin embargo se aprecia una máxima de 46°C. y la mínima de 1,8°C. Lamentablemente no se encontró mayor información, que nos permitiría una mejor interpretación.

#### **5.4 Metodología y Aspectos a Evaluar.**

La metodología estableció Protocolos de Trabajo para el Registro de Información.

##### **5.4.1 Protocolos para Registro de Información.**

Los Protocolos para el registro de información, fueron elaborados por la Coordinadora Apícola del "PROADAPT", dichos Protocolos indican y describen los pasos para poder conducir el registro de datos durante la investigación, en los parámetros técnicos a registrar en campo. Seguidamente se describen los 5 protocolos ejecutados como parte de la metodología.

##### **5.4.1.1 Protocolo: Sistemas de Manejo.**

Se trabajó con el Tipo de colmena **Langstroth** (americano), modelo que se utiliza mayormente en la zona del Gran Chaco Americano. Los cuatro sistemas evaluados se describen a continuación:

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

**5.4.1.1.1 Sistema Cámara Simple (SCS).** Conformado por una colonia desarrollada en una cámara de cría estándar con un alimentador interno tipo Dolittle, rejilla excluidora, dos medias alzas y una tapa.

**Figura 3.**

*Descripción del Sistema Cámara Simple (SCS).*



Nota. PROADAPT.

**5.4.1.1.2 Sistema Cámara y Media (SCM).** Conformado por una colonia desarrollada en una cámara de cría estándar con un alimentador interno tipo Dolittle, media alza (*ambas conforman el nido*), rejilla excluidora, dos medias alzas y una tapa.

**Figura 4.**

*Descripción del Sistema Cámara y Media (SCM).*



Nota. PROADAPT.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

**5.4.1.1.3 Sistema Cámara Doble (SCD).** Conformado por una colonia desarrollada en dos cámaras de cría estándar (*ambas conforman el nido*) con un alimentador interno tipo Dolittle, rejilla excluidora, dos medias alzas y una tapa.

**Figura 5.**

*Descripción del Sistema Cámara Doble (SCD).*



Nota. PROADAPT.

**5.4.1.1.4 Sistema Farrar Superpuesto (SFS).** Conformada por dos colonias desarrolladas en cámaras de cría estándar independientes, superpuestas y separadas por hule plástico y malla (*en la cámara inferior un alimentador externo y en la cámara superior un alimentador tipo Dolittle*), rejilla excluidora, dos medias alzas y una tapa.

**Figura 6.**

*Descripción del Sistema Farrar Superpuesto (SFS).*



Nota. Villavicencio C. [8].

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Este sistema fue desarrollado por Carlos Villavicencio (Criador de Reinas de Argentina), mismo que compartió su información y experiencia para poder implementarlo.

#### **5.4.1.2** Protocolo: *Precipitación - Temperatura - Floración.*

El clima es importante en el bienestar de la colmena y determinante en la producción apícola, de todos los elementos del clima, se realizó un registro de información cada 7 días aprox., de la precipitación (mm.), temperaturas máximas y mínimas absolutas (°C.) en el área del Proyecto, así como a la floración de las distintas especies arbóreas, arbustivas y rastreras, con planillas porcentuales.

Para ello se contó con tres herramientas: 1 pluviómetro plástico de 120 mm., 1 termómetro de máxima y mínima temperatura y 1 protocolo de floración que establece emitir valores de 0% a 100% con intervalos de 10%, considerándose 0% cuando no hay flores ni pecoreo de abejas *Apis mellifera* y 100% cuando el árbol, arbusto y/o rastrera está cubierta de flor y pecoreo de abejas *Apis mellifera*. En **Anexo 1** se muestran las herramientas.

#### **5.4.1.3** Protocolo: *Estado de las colmenas.*

La **procedencia de 40 núcleos** de abejas *Apis mellifera* para iniciar el proyecto, fueron prestados por la Empresa Productiva PROMIEL - CIP Monteagudo, ubicada en el Departamento Chuquisaca, Municipio Monteagudo, mediante Cooperación Inter-Institucional en octubre del 2018.

Considerando que dichos núcleos provenían de una zona, con una altitud mayor a los 1.100 m.s.n.m. y el área del proyecto estaba a menos de 400 m.s.n.m., se hizo un esfuerzo económico para adquirir 40 abejas reinas fecundadas, de una misma reina madre de la Comunidad de Cutaiqui, en el mes de diciembre de 2018, con este recambio de reinas se tendría una menor variabilidad genética y se mantendría las características de adaptación de la zona del Proyecto.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Para determinar el estado de las colmenas de los 4 sistemas, se revisaron 8 veces las 40 colmenas en las diferentes épocas, registrando los datos en una planilla, considerando los siguientes aspectos:

- Número de cuadros con cría cerrada (CC).
- Número de cuadros con cría abierta (CA).
- Reserva de miel y polen.
- Categoría de la colmena (I, II o III).

La categorización se establecía mediante la observación de la población de abejas al momento de levantar la tapa, la cantidad de abejas que cubrían los cabezales de los bastidores y/o la cantidad de abejas que estaba presente entre los cabezales de los bastidores, toda vez que las abejas africanizadas tienden a volar rápido y defenderse cuando uno destapa la colmena. Según Figini, 2017. La categoría I: cuando las abejas cubren más de 7 cabezales; Categoría II: cuando cubren de 5 a 7 cabezales y Categoría III, cuando cubren menos de 5 cabezales <sup>[9]</sup>.

Cada revisión se realizó en uno o dos días, en ellas se complementaba con la observación de la entrada de néctar y polen, tamaño de la piquera, amenaza de enemigos, desarrollo de las medias alzas, triangulación de marcos, etc.

#### **5.4.1.4 Protocolo: Estado sanitario de las colmenas por sistema.**

En el proceso de revisión para conocer el 5.4.1.3, se realizaba la observación de signos o síntomas que puedan estar afectando a las colonias como ser: ausencia/presencia de abejas muertas, moribundas en la piquera o el suelo, nosemosis (diarrea), cría abierta y/o cerrada salteada, etc.

Siendo la principal enfermedad la varroosis, se estableció realizar 3 monitoreos para determinar el porcentaje de infestación en abeja adulta y los tratamientos en caso de ser necesarios.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

#### 5.4.1.4.1 Monitoreo de Varroa.

Es el proceso sistemático de recolectar muestras de abejas, analizar el nivel de infestación (*carga parasitaria*) y con los resultados tomar decisiones para tratar las colmenas en las épocas oportunas. En otras palabras el monitoreo permite conocer la prevalencia de varroa en fase forética y verificar la eficacia del tratamiento.

Para determinar los porcentajes de infestación de varroosis, se utilizó la descrita por David De Jong, también conocida como lavado de abejas, que tiene como finalidad desprender los ácaros del cuerpo de las abejas, los cuales se contabilizan al igual que las abejas lavadas y con una fórmula matemática se determina el índice de infestación de cada colmena muestreada.

El número de abejas por colmena a muestrear es 300, extraídas de 3 cuadros de la cámara de cría y que son depositados en un frasco con una solución de agua con detergente previamente, seguidamente se rotula la muestra con los datos del número de colmena y apiario para su posterior procesamiento. A continuación se muestra la figura con el procedimiento:

**Figura 7.**

*Monitoreo de Varroa en abeja adulta (Prueba del Frasco).*



Nota. INTA-PROAPI. [10].

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

- Niveles de infestación. La presencia de varroa en las abejas cobra relevancia de acuerdo al nivel de infestación (carga parasitaria), seguidamente se muestra la clasificación de infestación:

**Tabla 4.**

*Niveles de Infestación de Varroosis.*

<b>Categoría</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Alerta</b>
Baja	< del 1%	-
Moderada	1 y 2%	Amarilla
Elevada	2 y 3%	Naranja
Grave	> al 3%	Roja (tratar urgente).

*Nota.* INTA <sup>[11]</sup>.

Hay que tener en cuenta que los ácaros encontrados en la muestra de abejas son los que están parasitando a éstas que constituye aproximadamente el 30% de la población total de ácaros. El restante 70% se encuentra en las celdas de cría.

Es fundamental conocer el porcentaje de infestación en diferentes épocas, siendo una de ellas en otoño, ya que al tener un valor alto de parasitosis, influirá negativamente en el aprovechamiento de la alimentación estratégica de la colonia.

#### **5.4.2 Cantidad de núcleos obtenidos por sistema.**

El proceso productivo apícola nos permite obtener material vivo, en dependencia del propósito que tenga el apicultor, en este caso se evaluará el número de núcleos que se puedan obtener de cada sistema, en base al estado de las colmenas, condiciones climáticas, floración entre otros, toda vez que se tiene el compromiso de devolución de los 40 núcleos prestados para el proyecto.

El núcleo de abejas consiste en 1 porta-núcleos con 4 marcos: 2 con cría abierta y cerrada, 1 con miel y 1 con polen, con 1 reina fecundada del año y 1 kg. de abejas obreras aproximadamente.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

#### **5.4.3 Kilogramos de miel por año de cada sistema.**

Se realizó el seguimiento al componente de producción de miel, evaluando la producción de miel de cada sistema en kg. Asimismo el indicador Rendimiento de miel en Kg./colmena/año, toda vez que el proceso de implementación fue a fines del 2018 y la evaluación de los 4 sistemas será el 2019.

#### **5.4.4 Análisis económico.**

Es fundamental analizar los costos que implican la implementación, manejo técnico, sanitario, mantenimiento de cada sistema para compararlos con cada sistema. En este sentido se contabilizó las compras con los impuestos de Ley como corresponden a los proyectos de NATIVA.

#### **5.5 Alimento Artificial para colmenas.**

Es el alimento elaborado y proporcionado por el apicultor a las colmenas y/o núcleos, considerando el estado de la colmena, momento de la floración, factor climático y tipo de manejo de apicultor, con el objetivo de brindar energía, proteína, suplementos, etc. al interior de la colmena.

- Alimentación Energética. Comprende la elaboración de una solución azucarada a base de azúcar y agua, se practican dos alimentaciones energéticas: alimentación para sostenimiento y alimentación para estimular.

La alimentación para sostenimiento de la colmena, tiene el objetivo de suplir la deficiencia de alimento que posee la colmena, cuando se observa que no tiene reservas de miel y la colonia está pasando hambre. La proporción de azúcar y agua es de 2:1 respectivamente.

La alimentación para estimular el desarrollo de la colmena, se realiza simulando el néctar de la flor, para que las abejas activen varios procesos, entre ellos la limpieza de

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

celdas para inducir la postura de la reina y consiguientemente de manera gradual ir aumentando la población de abejas obreras.

El proceso de alimentación energética con el jarabe estimulación a las colmenas es el proceso de preparación de jarabe a base de azúcar y agua en una proporción de 1:1, luego de hervir el agua, se adiciona el azúcar, se deja enfriar y se ofrece a las colmenas en su interior con alimentadores internos tipo Dolittle (u otro modelo), en la última hora de la tarde para evitar pillaje.

Nuestras colmenas iniciaban el 2019 sin completar la cámara de cría con abejas ni panales, hecho que nos obligó a realizar la **estimulación con jarabe para lograr el desarrollo** de dichas cámaras considerando la pertinencia de la época, hasta llegar a uniformizar las colmenas para su proceso de evaluación. En la Tabla 5 se indican las fechas y cantidades para este proceso.

#### Tabla 5.

*Cronograma de Dotación de Jarabe 1:1 para desarrollo de cámaras de cría (2019).*

Nº	Actividad	Ene				Feb	Jun			Nº de colmenas	Total de Lts. suministrados	Lts. promedio por colmena
		3	9	20	28	3	13	22	27			
1	Dotación de Jarabes (Lts.) para desarrollo de cámaras de crías de acuerdo a necesidad.	1,5	1,5	2	2,5	2,5	1	1,5	1,5	40	560	14

*Nota.* Elaboración Propia.

Finalizado este manejo, se acopló el manejo para incrementar la población en cámaras de crías y obrado de panales en medias alzas para producción, mediante jarabe estimulante que inició el 01/07/2019 y finalizó el 20/08/2019, haciendo un total de 8 dotaciones de jarabe a las 40 colmenas, con intervalos de 5 y 10 días en cada suministro de 1,5 a 2,5 litros.

En todo momento se tuvo presente la categoría de la colmena, tiempo de consumo del jarabe en la estimulación e inicio de la floración con la entrada de néctar, evitando que el jarabe fuese almacenado en las medias alzas. De igual manera en la Tabla 6, se muestran los detalles del proceso de estimulación temprana previa a la floración:

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

**Tabla 6.**

*Cronograma de Dotación de Jarabe Estimulante 1:1 (2019).*

Nº	Sistema	Julio					Agosto				Nº de colmenas	Total de Lts. suministrados	Lts. promedio por colmena
		1	8	15	21	29	9	16	20				
1	SCS (Lts. por colmena)	2	2	2	2	2	2	2	2	10	160	16	
2	SCM (Lts. por colmena)	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	10	180	18	
3	SCD (Lts. por colmena)	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	10	180	18	
4	SFS (Lts. por colmena*)	2	2	2	2	3	3	3	3	10	200	20	
-	TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	40	720	-	

*Nota.* \*El SFS tiene 2 reinas (una por cámara) y se alimentó por separado con 1,5 lts. aprox.

- Alimentación proteica. El alimento proteico que se utilizó en las 20 colonias de SFS fue polen de abejas molido con miel de abeja en forma de torta con un peso promedio de 60 gramos por colmena durante 5 dotaciones durante el mes de junio y julio.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

## VI. Resultados.

El proceso de seguimiento, manejo y evaluación del sitio piloto con los 4 sistemas, arrojaron los siguientes resultados:

### 6.1 Precipitación, temperaturas y Floración 2019.

#### 6.1.1 Precipitación y temperaturas.

Durante la gestión 2019 se tuvieron 44 visitas a los apiarios, en cada una de ellas se registraba los datos de precipitación y temperaturas máximas y mínimas que se dieron. Habían intervalos de 6 a 12 días entre cada visita. A continuación se muestran los datos registrados.

**Tabla 7.**

*Registro climático - Gestión 2019 (dividido en 2 semestres).*

	Enero				Febrero			Marzo					Abril					Mayo				Junio			
Fechas de visita	3	9	20	28	3	15	20	1	8	15	21	27	5	11	18	24	29	1	11	26	31	3	13	22	27
Precip. (mm.)	102	18	-	-	18	11	-	-	48	35	119		10	-	-	-	32	-	5	7,5	-	7	-	7	-
Temp. Max. (°C.)	40	39	43	40	39	40	38	39	35	33	30	36	28	30	31	-	33	28	23	34	30	28	29	28	30
Temp. Min. (°C.)	23	22	23	25	17	15	19	22	18	19	17	20	14	19	18	-	18	17	10	10	12	13	9	11	10

	Julio					Agosto				Septiembre					Octubre				Noviembre			Diciembre		Total -		
Fechas de visita	1	8	15	21	29	9	16	20	29	2	12	18	20	23	27	5	15	21	29	7	15	28	9	16	29	Prom.
Precip. (mm.)	-	10	0	0	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	25	-	-	-	11	10	-	22	28	592,5
Temp. Max. (°C.)	25	27	29	34	27	20	25	38	38	39	43	42	30	38	40	39	-	38	45	38	41	41	37	39	40	44,5
Temp. Min. (°C.)	12	10	7	3	2,5	0,5	16	23	22	24	23	18	17	25	22	16	-	25	27	22	23	26	18	24	25	0,5

*Nota.* Elaboración Propia.

La precipitación total en el año fue de 592,5 mm., siendo enero y marzo los meses con mayores valores (120 y 202 mm., respectivamente), resaltando que a partir del 08 de marzo se complicó la floración de *Schinopsis cornuta* (quebracho colorado).

La temperatura mínima de 0,5°C se tuvo el 02 de agosto, concordando con la helada acaecida en la zona. Asimismo se puede observar que se tuvieron 11 registros con temperaturas de 40°C y superiores, siendo a fines de octubre la máxima de 44,5°C.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

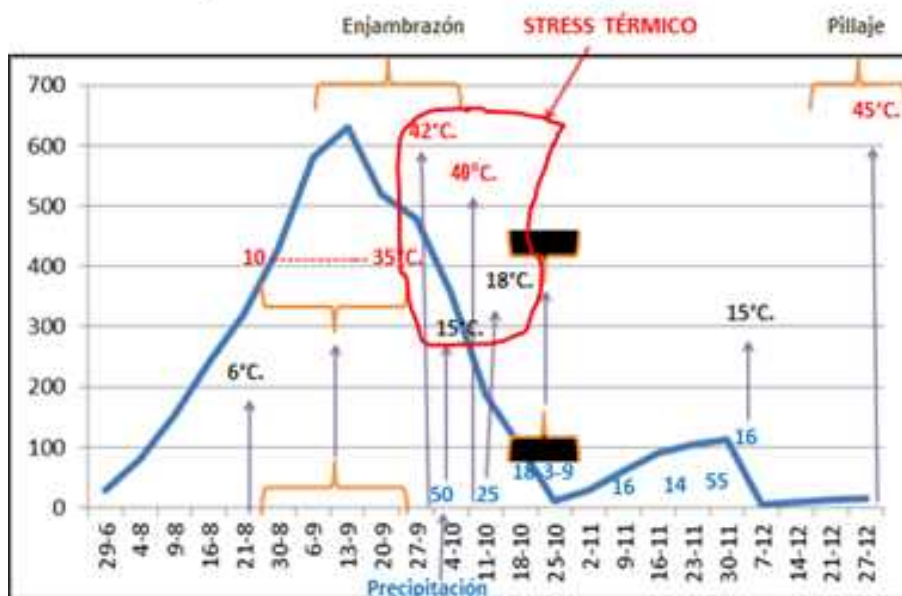
A fines de septiembre se tuvieron varios días con temperatura de 40°C, posterior a esto hubo cambio de clima, con una precipitación de 40 mm y bajas temperaturas de hasta 16°C, lo cual incidió en la floración y corte de la entrada de néctar en las colmenas (pillaje).

### 6.2.2 Floración.

A continuación se explicará el comportamiento de la curva de floración interrelacionada con la temperatura y precipitación durante los meses de julio a diciembre de 2018, mediante la siguiente figura:

**Figura 8.**

*Interrelación de Curva de Floración - Temperaturas y Precipitación de Jul. a Dic. 2018.*



Nota. Elaboración Propia.

El inicio de la floración fue a mediados de agosto, sin embargo se tuvo temperaturas de 6°C. el 21/08, luego la temperatura fue en ascenso hasta los 35°C. a fines de septiembre, con una buena entrada de néctar y polen; asimismo ya se tuvieron las primeras enjambrazones.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

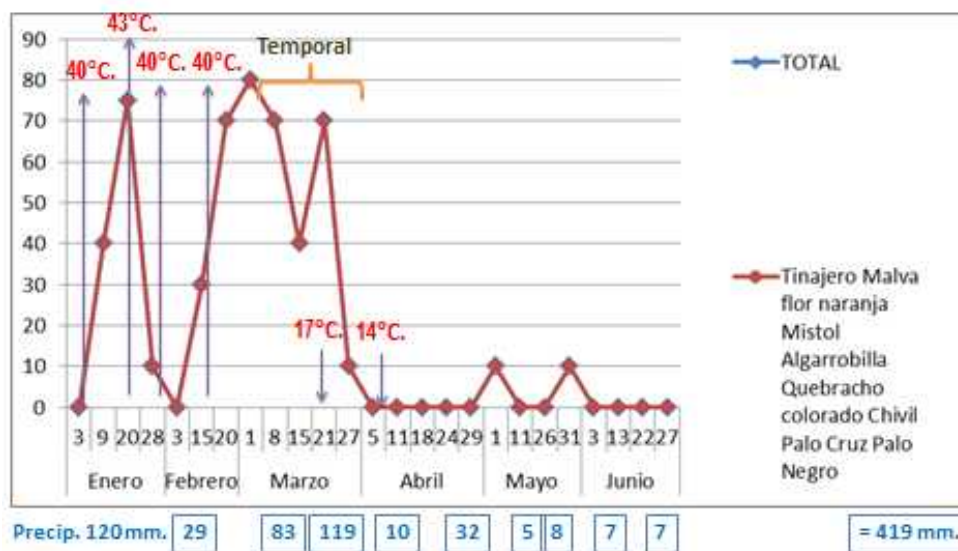
Los últimos 3 días de septiembre la temperatura ascendió a los 42°C., seguidos de un temporal con 50 mm de precipitación y 16°C., en la siguiente semana la temperatura ascendió a 40°C y con otro temporal, 25 mm y 18°C. de descenso, provocó un estrés térmico en la floración que no permitió que sea normal la curva de floración.

La situación se complicó aún más, toda vez que desde el 18 al 25/10 se tuvieron lloviznas que acumularon 30 mm. con un clima templado que siguió afectando la floración y las colmenas. Para noviembre se tuvo similiar clima con lloviznas y bajas temperaturas, sin embargo se tuvo una mejor oferta de néctar y polen.

En 06/12 se tuvo lloviznas (16 mm.) y 15°C., algo que no es usual en verano en la llanura chaqueña, con esta situación, los apicultores comprendieron que no se tendría la producción de miel esperada. A continuación la figura del primer semestre de 2019:

### Figura 9.

*Interrelación de Curva de Floración - Temperaturas y Precipitación de Ene. a Jun. 2019.*



Nota. Elaboración Propia.

Veníamos de un diciembre de 2018 seco y con altas temperaturas en sus últimos días (45°C.), los mismos que empalmaron con 40°C. el 02 de enero y una precipitación de 102 y 18 mm en la primer quincena de enero, las temperaturas no descendían mucho ya que se mantenían por los 40°C. con estas lluvias, florecieron las especies arbustivas,

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

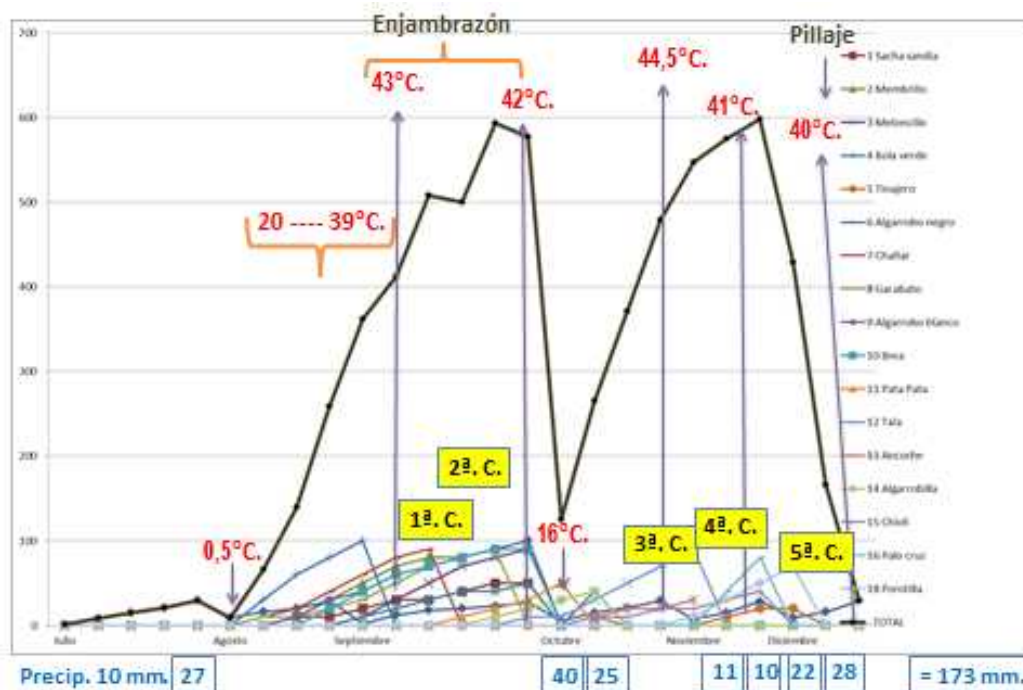
brindando un importante flujo de néctar y polen a las colonias que estaban con muy poca reserva y población.

A partir del 22/02 inició la floración del *Schinopsis cornuta* (Quebracho colorado), elevando la curva de floración, lamentablemente el 08/03 ingresó un temporal de lluvia (83 mm.), vientos fuertes, bajas temperaturas (17°C.), el mismo que duró 15 días, afectando la floración de dicho árbol, que es la principal fuente de néctar y polen de la zona, disminuyendo así las posibilidades de cosecha de miel, para luego ingresar a las estaciones de otoño e invierno.

Cerramos la interpretación de la curva de floración del semestre II-2019 con la siguiente figura y explicación:

### Figura 10.

*Interrelación de Curva de Floración - Temperaturas y Precipitación de Jul. a Dic. 2019.*



Nota. Elaboración Propia.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Se observa que iniciamos agosto con temperaturas de 0,5°C., lo que se tradujo en helada importante, posteriormente las temperaturas fueron en ascenso de manera gradual hasta la primer decena de septiembre, seguidamente los 43 y 42°C hasta fines de septiembre se hicieron sentir. Durante agosto y septiembre no hubo precipitaciones. Es importante recordar que las colmenas ingresaron al 23 de agosto con 7,1 (SCS), 7,5 (SCM), 8,9 (SCD) y 10,8 (SFS) cuadros con crías entre crías abiertas y cerradas.

A fines de agosto y durante el mes de septiembre se tuvo una fuerte entrada de néctar y polen, siendo bastante estable y permitiéndonos tener la 1ra. Cosecha (de las colmenas más adelantadas) el 20/09 y la 2da. Cosecha el 25/09. Asimismo a finales de septiembre se tuvieron las primeras enjambrazones.

Posteriormente se tuvo un temporal de varios días con precipitaciones (lloviznas de 40 mm) y temperaturas bajas (16°C.), esto repercutió en la floración y en las colmenas se observó que las abejas requirieron de las reservas de miel de las medias alzas.

A partir de mediados de octubre se tuvieron los ascensos de temperatura y el repunte de la oferta floral, registrando una máxima de 44,5°C el 31/10, donde realizamos la 3ra. Cosecha.

Las temperaturas estaban por encima de 40°C., sin embargo el monte tenía algo de humedad, no hubo bajas temperaturas y el 17/11 realizamos la 4ta. Cosecha, de la principal floración de la zona que es el *Ziziphus mistol* (Mistol).

Desde el 16/10 hasta el 15/12 no se tuvieron precipitaciones excepto lloviznas a mediados y fines de noviembre con un acumulado de 21 mm. que no incidieron en el monte, sin embargo se pudo realizar la 5ta. Cosecha el 10/12.

A partir de mediados de diciembre se sintió la falta de agua, toda vez que las temperaturas estaban por encima de los 38 y 41°C, con esto se pudo observar que la floración del *Ziziphus mistol* (Mistol) iba en descenso, principalmente por falta de agua. El 31/12 se pudo constatar que no había floración y el pillaje de abejas al momento de revisar las colmenas.

## 6.2 Estado de las colmenas.

De un total de 8 revisiones completas, se tiene a bien exponer las 3 principales correspondientes al inicio de temporada de estimulación (junio), inicio de floración (fin de estimulación - agosto) y fin de temporada (diciembre). Finalizada cada revisión completa, se analizó la época, pronóstico del clima, floración y se tomaron acciones de manejo. A continuación los resultados:

**6.2.1 3ra. Revisión Completa.** Efectuada el 04/06/2019, paralelo al proceso de revisión se fue realizando la nivelación de las cámaras de crías, considerando similar número de cuadros con crías, reservas de miel y polen, reducción de piqueras, introducción de alimentadores internos Dolittle a las 40 colmenas (a las colmenas del SFS se colocó en la segunda cámara).

En esta revisión se homogeneizó de 2 a 3 el número de cuadros con crías por colmena y en horas de la tarde se inició con el suministro de jarabe estimulante 1:1 (agua : azúcar).

**6.2.2 5ta. Revisión Completa.** Desarrollada el 23/08/2019, en la cual se hizo: nivelación de cámaras de crías, considerando similar número de cuadros con crías en cada colmena de cada sistema, suspensión de jarabe estimulante y extracción de alimentadores internos Dolittle.

**Tabla 8.**

*Resumen del Estado de Colmenas (5ta. Revisión) por sistemas el 23/08/2019.*

Sistema	Cámara (s) de cría				Reserva		½ Alzas obradas				Categoría			
	CC	CA	CC	CA	Total	Miel	Polen	1ra.		2da.		I	II	III
								Si	No	Si	No			
SCS	3,4	3,7	-	-	7,1	0,9	1,0	6	4	5	3	8	2	0
SCM	3,1	3,1	1,2	1,4	7,5	1	1	9	1	1	9	9	1	0
SCD	4,3	4,6	-	-	8,9	0,9	1,0	3	7	0	10	7	3	0
SFS	2,8	2	3	3,1	10,8	1	1	6	4	1	9	4	6	0
$\bar{X}$	3,4	3,3	2,1	2,2	8,5	0,9	1,0	6	4	1,8	8	7	3	0

Nota. Elaboración Propia.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Se puede apreciar que el número de cuadros con crías fue siendo superior en cada sistema de manera gradual, considerando que tenían mayor espacio en el nido para la postura de la reina desde el SCS, SCM y SCD; el sistema SFS tenía las 2 cámaras de crías (una con cada reina), superpuestas y separadas con hule plástico y malla milimétrica.

En el SCM, se tuvieron marcos de media alza con crías abiertas y cerradas, para lo cual se consideró que 2 marcos con cría cerrada o abierta, correspondían a un marco de cría estándar y de esta manera poder contabilizar en número total de cuadros de dicho sistema.

Con relación al número de cuadros de miel y polen en las cámaras de crías de los 4 sistemas, se puede apreciar que existen valores similares, así también se consideró el número de medias alzas obradas y por obrar, tratando de establecer la igualdad de condiciones de las colmenas.

Para finalizar con el estado de las colmenas en esta revisión, se tuvieron en Categoría I el 90, 80, 70 y 40% de los SCM, SCS, SCD y SFS respectivamente y las restantes en Categoría II.

Con este manejo se inició la temporada de producción de miel, principalmente para los SCS, SCM y SCD. En el **Anexo 2**, se muestran los resultados completos por cada sistema.

El SFS, tuvo su particularidad, considerando que el proceso de seguimiento, manejo y fusión de las cámaras tiene un manejo específico y debe enlazarse con la floración ascendente y la más alta, en este caso la del mistol (*Ziziphus mistol*), en este sentido el proceso de fusión se hizo entre el 20 y 23/09 con la extracción de 2 cuadros con crías (una abierta y otra cerrada, además de la reina vieja y población de obreras para formar el núcleo correspondiente).

En el siguiente cuadro se muestra el número de cuadros con crías de las cámaras de crías antes de la fusión y la cámara de cría (doble) que se estableció, posterior a la

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiquí, en la gestión productiva 2019 - 2020

fusión. Es importante recordar que en la biología nada es absoluto, toda vez que tuvimos colmenas que en una de las cámaras tenían más desarrollo que la otra, pese a realizar manejo no se pudo controlar la enjambrazón en algunas de ellas.

**Tabla 9.**

*Colmenas del SFS antes y después de la fusión (Del 20 al 23/09/2019).*

Sist.	Código	Colmena SFS antes de la fusión.			Colmena SFS después de la fusión.			Observación
		CC	CA	Total	CC	CA	Total	
SFS (D)	D1	7	9	16	6	8	14	Fusión normal
	D2	7	5	12	5	5	10	Fusión normal
	D3	7	5	12	6	4	10	Fusión normal
	D4	7	6	13	6	5	11	Fusión normal
	D5	8	6	14	7	5	12	Fusión normal
	D6	6	3	9	5	2	7	Una enjambro antes de la fusión.
	D7	5	2	7	4	1	5	Una enjambro antes de la fusión.
	D8	7	5	12	6	4	10	Fusión normal
	D9	3	1	4	2	0	2	Una enjambro antes de la fusión.
	D10	4	1	5	2	1	3	Una enjambro antes de la fusión.
	$\bar{x}$	6,1	4,3	10,4	4,9	3,5	8,4	-

*Nota.* Elaboración Propia.

Se observa que el número de cuadros con crías en cada colmena (posterior a la fusión) es importante, ya que manejar una colmena con 12 a 14 cuadros de crías es complejo, por la cantidad de abejas que tienen dichas colmenas.

Posterior a la fusión algunas colmenas, como por ejemplo la N°1, también enjambro, pese a tener espacio en las medias alzas lo que dificultó el normal proceso de producción.

**6.2.3 8va. Revisión Completa (final de cosechas).** Efectuada el 30/12/2019, en la cual se hizo una nivelación de las colmenas en cuanto a reservas de miel, espacio en las medias alzas para la época de no floración y la aplicación de ácido oxálico en tiras de cartón.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

**Tabla 10.**

*Resumen del Estado de Colmenas (8va. Revisión) por sistemas el 30/12/2019.*

Sistema	Cámara (s) de cría				Reserva Miel	Reserva Polen	Alzas		Reserva de miel	Categoría			
	CC	CA	CC	CA			Total	½ Alza		¾ Alza	I	II	III
SCS	2,6	2,1	-	-	4,7	1,4	1,0	6	4	0,9 de ½	6	2	0
SCM	2,3	1,7	0,7	0,1	4,4	2,1	1,5	1,8	0,6	1,4 de ½	6	2	0
SCD	3,2	1,9	-	-	5,1	2,6	1,3	3	7	1,6 de ½	6	4	0
SFS	2,6	1,8	-	-	4,4	2,5	1,4	6	4	1,2 de ½	6	3	1
$\bar{x}$	2,7	1,9	0,7	0,1	4,7	2,1	1,3	4,2	3,9	1,3	6	3	0

Nota. Elaboración Propia.

En los resultados se puede observar que el número de cuadros de crías disminuye, toda vez que nos encontramos en el final de la curva de floración, además de la falta de precipitación en la época de lluvias, lo cual incide en la floración, principalmente del mistol.

Las colmenas de cada sistema quedaron con reservas de miel y polen en cámaras de crías y miel en las medias y tres cuartos de alza, en promedio 1,3 medias alzas.

Con relación a las categorías de las colmenas, se tiene que en todos los sistemas el 60% está en Categoría I; en el SCD el 40%, SFS el 30%, SCS y SCM el 20% en Categoría II; en el SFS el 10% está en Categoría III; por último existen 4 colmenas huérfanas (2 en el SCS y 2 en el SCM).

Con este manejo se concluyó con la temporada de producción de miel. En el **Anexo 2**, se muestran los resultados completos por cada sistema, haciendo énfasis en la cantidad de reservas de miel de cada sistema.

En el siguiente cuadro y gráfica se conoce el número promedio de cuadros con crías (abierta y cerrada por sistemas) que tuvimos al inicio (23/8/19) y final (30/12/19) de la floración, observándose que la reducción menos pronunciada la tuvo el SCS (-33,3%) y la mayor fue del SFS (-59%), recordando que al final de la floración se reduce considerablemente la entrada de néctar y polen a la colmena.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

**Tabla 11.**

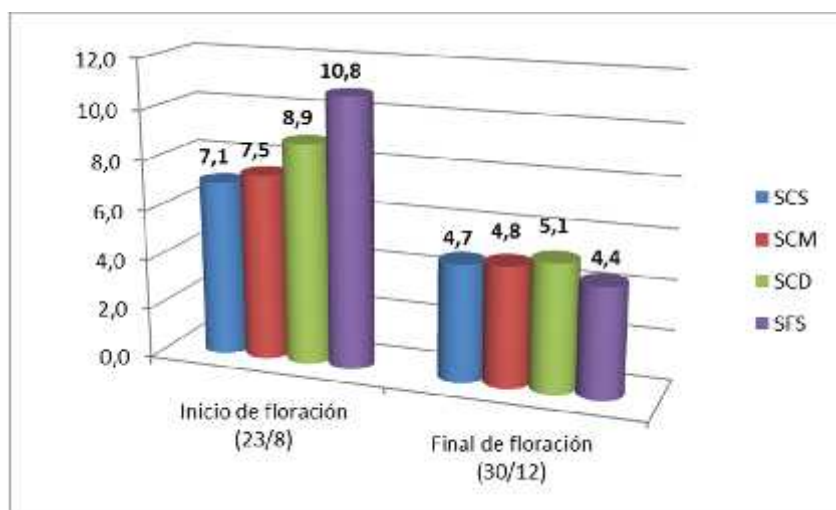
*Comparación del N° de cuadros con crías (prom. por sist.) al inicio y final de floración.*

Sistema	N° Cuadros con crías.		Diferencia (%)
	Inicio de floración (23/8)	Final de floración (30/12)	
SCS	7,1	4,7	-33,3
SCM	7,5	4,8	-35,7
SCD	8,9	5,1	-42,4
SFS	10,8	4,4	-59,3

*Nota.* Elaboración Propia.

**Figura 11.**

*Comparación del N° de cuadros con crías (prom. por sist.) al inicio y final de floración.*



*Nota.* Elaboración Propia.

Para concluir con el Estado de las Colmenas, se expone la categorización de las colmenas que se registraron al inicio de la floración y final, en los 4 sistemas.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

**Tabla 12.**

*Categorización de colmenas al inicio y final de la floración.*

Sistema	Inicio de floración (23/8)			Final de floración (30/12)			Promedio		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
SCS	8	2	0	6	2	0	7,0	2,0	0,0
SCM	9	1	0	6	2	0	7,5	1,5	0,0
SCD	7	3	0	6	4	0	6,5	3,5	0,0
SFS	4	6	0	6	3	1	5,0	4,5	0,5

**Fuente:** Elaboración Propia.

El SCM, registra en promedio 7,5 colmenas en Categoría I, seguido del SCS, SCD y SFS. Se tuvieron pocas colmenas en Categoría II y solo una en Categoría III. *Se aclara que a inicios del 2020 se tuvieron 4 bajas en colmenas (2 del SCS y 2 del SCM).*

Asimismo se resalta que el SFS tuvo su mayor número de colmenas a fines de octubre, luego del proceso de fusión, considerando que dicho sistema se lo prepara para el pico máximo de la floración.

### **6.3 Estado sanitario de las colmenas por sistema.**

#### **6.3.1 Presencia de enfermedades y/o enemigos de la colmena.**

Durante el proceso de revisión, seguimiento y evaluación, mediante la observación y diagnóstico de campo en las piqueras, suelo, cámara de cría, cuadros con crías cerradas y abiertas, etc., no se detectaron síntomas de enfermedades de cría abierta y cerrada, excepto varroosis que se explica en el siguiente acápite.

Con relación a la presencia de enemigos de la colmena, solo un núcleo al inicio de la implementación fue invadido por hormigas. Por otra parte causó curiosidad que en varias oportunidades fuesen extraídos los reductores de piquera (esponjas) de manera completa, asumiendo que algún animal visitaba las colmenas por las noches.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

### 6.3.2 Monitoreo de *Varroa sp.*

Se efectuaron 3 monitoreos en abeja adulta para determinar el nivel de infestación de *Varroa sp.* (según 5.4.1.4.1), en las fechas: 5 de marzo (verano), 10 de diciembre de 2019 (primavera) y 01 de mayo de 2020 (otoño). En cada monitoreo se tomaron 4 muestras de cada sistema de manera aleatoria con los siguientes resultados:

**Tabla 13.**

*Nivel de infestación de Varroa sp. en 3 monitoreos.*

1er. Monitoreo 05/03/2019					2do. Monitoreo 10/12/2019				3er. Monitoreo 01/05/2020			
Muestra	Sistemas				Sistemas				Sistemas			
	SCS	SCM	SCD	SFS	SCS	SCM	SCD	SFS	SCS	SCM	SCD	SFS
1	1,6	1,4	1,0	0,7	0,5	0,0	0,3	0,0	5,4	1,6	0,0	0,8
2	1,5	1,1	0,8	0,9	2,6	0,6	0,6	1,6	0,0	0,6	0,2	1,0
3	1,3	0,8	1,5	1,2	4,5	0,9	0,0	1,2	0,0	0,3	1,4	1,7
4	-	-	-	-	3,5	1,4	-	0,3	-	-	-	-
Prom. por Sist. (%)	1,5	1,1	1,1	0,9	2,8	0,7	0,3	0,8	1,8	0,8	0,5	1,2

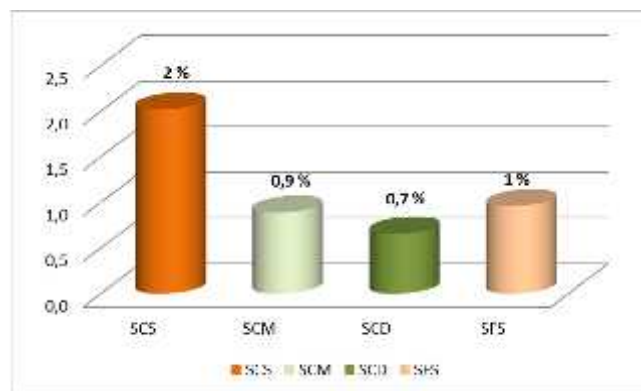
*Nota.* Elaboración Propia.

Se promediaron los valores por sistema, obteniéndose los resultados en el siguiente tabla y figura.

**Tabla 14 y Figura 12.**

*Infestación % de Varroa sp. por sistema.*

Tipo de Sistema	SCS	SCM	SCD	SFS
Prom. por sistema (%)	2,0	0,9	0,7	1,0



*Nota.* Elaboración Propia.

El SCD alcanzó 0,7% de infestación, seguido por el SCM, SFS y SCS con 0,9; 1 y 2% respectivamente. Estos valores son aceptables, considerando que valores superiores a 3% son altos y deben tratarse.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Posterior a los monitoreos se aplicó ácido oxálico en tiras de cartón, el primero se realizó el 2 de mayo (4 tiras por colmena) y el segundo el 30 de diciembre (3 tiras por colmena). El tiempo de acción de las tiras dentro de las colmenas fue de 45 y 50 días. Un monitoreo antes y después del tratamiento, nos dará seguridad de colmenas con mayor calidad sanitaria.

Es importante destacar que la aplicación de ácido oxálico (en tiras de cartón) en diciembre de 2019 con 3 tiras por colmena), hizo que el nivel de infestación se mantenga en menos de 1,5%, exceptuando el SCS con 1,8%. Debido a la sequía en la zona (mayo de 2020), no se encontraban cuadros con crías en las colmenas y no se procedió a colocar ningún tratamiento a las colmenas, e ingresen al invierno sin tratamiento.

#### 6.4 Cantidad de núcleos obtenidos por sistema.

La producción de núcleos ciegos se inició el 24 de septiembre, sin embargo durante la primera quincena de octubre se tuvieron precipitaciones que acumularon 40 mm, bajas temperaturas de 16°C, lo cual afectó la fecundación de las reinas, además de una reducción (corte) en la oferta de néctar y polen. Considerando estos resultados se decidió priorizar la producción de miel y no así de material vivo. En el siguiente cuadro se muestra el número de núcleos obtenidos por cada sistema.

**Tabla 15.**

*Producción de núcleos de abejas por sistemas.*

Nº de actividad	Fecha	SCS	SCM	SCD	SFS	Sub-Total por actividad
1	14/09/2019	2,0	4,0	9,0	4,0	19
2	24/09/2019			1,0		1
Sub-Total		2,0	4,0	10,0	4,0	20
TOTAL		20,0				
Prod. Prom. por Sistema		0,2	0,4	1,0	0,4	
Prod. Prom. General		0,5				

*Nota.* Elaboración Propia.

Se obtuvieron 20 núcleos, de los cuales el SCD aportó con 10, el SCM y SFS con 4 cada uno, por último el SCS con 10 núcleos.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

### 6.5 Kilogramos de miel por año de cada sistema.

La producción de miel se realizó en el segundo semestre del 2019 y primer trimestre del 2020, recordando que nuestra curva de floración inició en agosto de 2019 y concluyó a fines de diciembre de 2019, volviendo a tener una elevación en febrero y marzo de 2020, afectada esta última por una sequía.

Durante este período se realizaron 6 actividades de cosecha de miel, las mismas que cumplieron con los requisitos mínimos de bioseguridad, limpieza y desinfección de la sala de extracción y medidas para evitar la contaminación del producto.

En el proceso de extracción de las medias alzas con miel de los apiarios, se registró de acuerdo a cada sistema, así como su centrifugado, lo cual nos permitió conocer la producción por sistema. En el siguiente cuadro se detalla la producción y rendimientos por sistema.

**Tabla 16.**

*Producción de miel de abejas en Kg. por sist. (Gestión 2019 - 2020).*

Nº de Cosecha	Fecha	SCS	SCM	SCD	SFS	Sub-Total por cosecha
1	20/09/2019	52,8	55,2	0,0	0,0	108,0
2	25/09/2019	35,8	39,4	23,9	13,9	113,0
3	31/10/2019	153,0	110,0	107,5	128,0	498,5
4	17/11/2019	189,2	183,0	98,9	167,1	638,2
5	10/12/2019	151,7	136,3	83,2	105,8	477,0
6	08/03/2020	76,9	68,9	63,9	26,8	236,5
Sub-Total kg.		659,4	592,8	377,4	441,7	2.071,2
TOTAL kg.		2.071,2				
Prod. Prom. por Sistema		65,9	59,3	37,7	44,2	
Prod. Prom. en %		31,8	28,6	18,2	21,3	100,0
Prod. Prom. General		51,8				

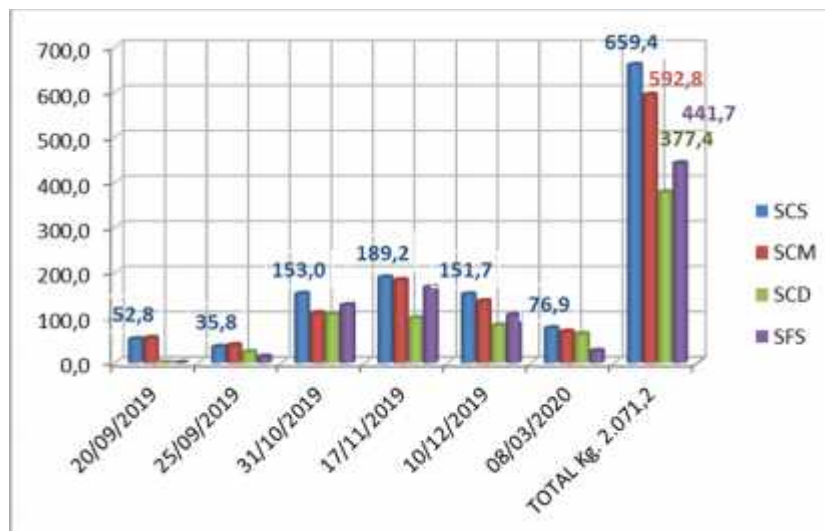
*Nota.* Elaboración Propia.

Con 659,4 Kg. de producción de miel, el SCS superó al SCM (592,8 Kg.), SFS (441,7 Kg.) y SCD (377,4 Kg.), haciendo un total de 2.071,2 Kg., en la siguiente gráfica se expresa las diferencias de producción.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

**Figura 13.**

*Producción de miel de abejas en Kg. por sist. (Gestión 2019 - 2020).*



Nota. Elaboración Propia.

De la producción total de miel en porcentajes, el SCS aportó el **31,8**, el SCM 28,6, SFS 21,3 y SCD 18,2.

Considerando que las cuarenta colmenas distribuidas en 4 sistemas, estuvieron en un área con la misma, vegetación, distancia entre colmenas y apiarios, disponibilidad de agua, las 40 reinas procedían de una misma madre, el manejo básico fue similar en todas, así como la incidencia climática, en este sentido la variable de temperatura y precipitación que incidieron en la floración de las distintas especies es lo principal a reflexionar, toda vez que esto influyó en el desarrollo y comportamiento de las colmenas, donde el 80% de las colmenas enjambraron, sin embargo se pudo observar que las colmenas del SCS se adaptaron rápidamente a los cambios de clima, comparado con los demás sistemas.

## 6.6 Análisis Económico.

En la Tabla 17 se expone la inversión realizada desde agosto de 2018 hasta diciembre de 2019, asimismo en la Figura 14, está representado porcentualmente la inversión por sistemas.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

**Tabla 17.**

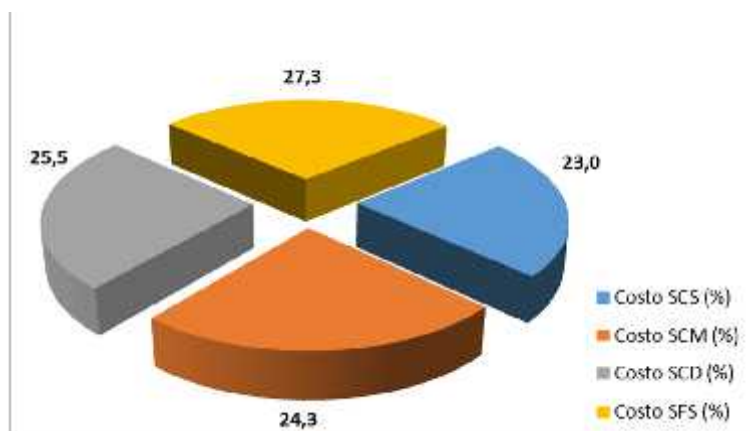
*Inversión Total y distribución de costos por Sistemas (Bs.)*

Nº	ITEM / DESCRIPCIÓN	TOTAL (Bs.)	Costo SCS (Bs.)	Costo SCM (Bs.)	Costo SCD (Bs.)	Costo SFS (Bs.)
1	MATERIALES PARA IMPLEMENTACION DE APIARIOS (alambre, cajonería, indumentaria, materiales e insumos apícolas, turriles, etc.)	120.490	27.713	29.219	30.725	32.833
2	MATERIALES DE TRABAJO (esponja, material de escritorio).	540	135	135	135	135
3	EQUIPOS (Centrifugadora, batea, carpa, etc.)	9.785	2.446	2.446	2.446	2.446
4	MATERIAL VIVO (abejas reinas fecundadas de la zona)	6.545	1.309	1.309	1.309	2.618
5	COSTOS OPERATIVOS (combustible, jornales y otros)	13.700	3.288	3.288	3.288	3.836
-	TOTAL	151.060	34.891	36.397	37.903	41.869
-	Incremento de costo entre cada sistema (Bs.)	-	0	1.506	1.506	2.109
-	Costo porcentual por sistema (%)	100	23,0	24,3	25,5	27,3

*Nota.* PROADAPT - NATIVA (no incluyen los honorarios del Investigador).

**Figura 14.**

*Distribución porcentual de inversión por Sistema.*



*Nota.* Elaboración Propia.

El SCS erogó el 23% de los gastos, los mismos que ascienden de manera gradual en el SCM (24,3%), SCD (25,5%) y SFS (27,3%); estos incrementos se deben a que el SCM ocupa una media alza más que el SCS, el SCD utiliza una alza completa y el SFS por los materiales como mallas, alimentadores externos, material vivo, entre otros.

En la Tabla 18 se especifica la inversión (bs.) correspondiente al período de ejecución del proyecto, considerando el cálculo de depreciación de los diferentes ítems,

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

por ejemplo: la cajonería de madera, centrifugadora en acero inoxidable y abejas reinas fecundadas, tienen una vida útil de 7, 12 y 2 años respectivamente.

**Tabla 18.**

*Inversión Parcial y depreciación por Sistemas del período evaluado.*

Nº	ITEM / DESCRIPCIÓN	TOTAL (Bs.)	Costo SCS (Bs.)	Costo SCM (Bs.)	Costo SCD (Bs.)	Costo SFS (Bs.)
1	Materiales para implementación de apiarios (alambre, cajonería, indumentaria, materiales e insumos apícolas, turriles, etc.). Depreciación promedio del 7%.	17.213	3.959	4.174	4.389	4.690
2	Materiales de Trabajo (esponja, material de escritorio).	540	135	135	135	135
3	Equipos (Centrifugadora, batea, carpa, etc.). Depreciación promedio del 12%.	815	204	204	204	204
4	Material Vivo (abejas reinas fecundadas de la zona). Depreciación promedio del 50%.	3.273	655	655	655	1.309
5	Costos Operativos (combustible, jornales y otros).	13.700	3.288	3.288	3.288	3.836
-	TOTAL	35.541	8.240	8.455	8.671	10.174
-	Incremento de costo entre cada sistema (Bs.)	-	0	215	215	301
-	Costo porcentual por sistema (%)	100	23,0	24,3	25,5	27,3

*Nota. PROADAPT - NATIVA (no incluyen los honorarios del Investigador).*

Se aprecia una inversión parcial de 35.541,0 Bolivianos durante la ejecución del proyecto.

A continuación se expone el flujo de caja, que considera los ingresos (valores de mercado en esa gestión) y egresos con la depreciación del período de ejecución de los cuatro sistemas.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

**Tabla 19.**

*Flujo de caja por sistemas (Bs.)*

Nº	ITEM / DESCRIPCIÓN	TOTAL (Bs.)	Costo SCS (Bs.)	Costo SCM (Bs.)	Costo SCD (Bs.)	Costo SFS (Bs.)
1	Detalle de Ingresos					
1.1	Producción de miel (Kg.) por sistemas.	2.071,2	659,4	592,8	377,4	441,7
1.2	Precio de Venta de miel (Kg.).	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
A	Ingreso por venta de miel.	57.994	18.462	16.597	10.568	12.366
1.3	Producción de núcleos por sistemas.	20	2	4	10	4
1.4	Precio de Venta de núcleos.	250	250	250	250	250
B	Ingreso por venta de núcleos.	5.000	500	1.000	2.500	1.000
C	Total de Ingresos.	62.994	18.962	17.597	13.068	13.366
2	Detalle de Egresos					
2.1	Materiales para implementación de apiarios (alambre, cajonería, indumentaria, materiales e insumos apícolas, turriles, etc.). Depreciación promedio del 7%.	17.213	3.959	4.174	4.389	4.690
2.2	Materiales de Trabajo (esponja, material de escritorio).	540	135	135	135	135
2.3	Equipos (Centrifugadora, batea, carpa, etc.). Depreciación promedio del 12%.	815	204	204	204	204
2.4	Material Vivo (abejas reinas fecundadas de la zona). Depreciación promedio del 50%.	3.273	655	655	655	1.309
2.5	Costos Operativos (combustible, jornales y otros).	13.700	3.288	3.288	3.288	3.836
D	Total de Egresos.	35.541	8.240	8.455	8.671	10.174
E	Saldo Neto (C-D).	27.453	10.722	9.142	4.397	3.192

*Nota.* Elaboración Propia.

Los ingresos fueron por venta de miel y núcleos (*estos últimos no se llegaron a vender, toda vez que se dejaron para ampliar y/o reponer el número de colmenas, pero para fines económicos se sumó su valor*), los egresos se basan a la Tabla 18.

Los 4 sistemas tuvieron balance con saldo neto positivo, siendo el SCS el que obtuvo la mayor diferencia con 10.722 Bs., seguido del SCM (9.142 Bs.), SCD (4.397 Bs.) y SFS (3.192 Bs.). El saldo neto total fue de Veintisiete mil cuatrocientos cincuenta y tres 00/100 Bolivianos (27.453,0 bs.).

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

En **Anexo 3** se muestra el Cronología de Actividades y en **Anexo 5** la Matriz Integradora de datos, ambos de la gestión 2019, mismos que podrán complementar la descripción realizada.

### 6.7 Aspectos de reflexión por Sistema.

Se puede plantear que las colmenas del **SCS** fueron más **flexibles** a las variables climáticas, quizás porque su población con 8 y 9 cuadros de crías antes y durante del pico de floración tuvo un equilibrio entre las abejas con las diferentes funciones que desarrollaban al interior.

El **SCM** tuvo un desarrollo similar, logrando el segundo lugar en producción de miel, siendo interesante que al tener marcos de media alza con crías, denotaba mayor población que el SCS.

El **SCD**, pese a tener mayor espacio para postura y espacio en la cámara doble, tuvo mayor instinto de enjambrazón (pese a ser reinas de menos de 1 año) y que el proceso de fecundación de reinas vírgenes no se desarrolló en los 6 a 8 días de nacidas, toda vez que se produjo el cambio de clima de la primera decena de octubre y su fecundación ocurrió pasados los 14 días de nacidas aproximadamente. Este proceso incurrió drásticamente en el desarrollo de la colmena y el desequilibrio de las funciones de las abejas al interior de la colmena.

El **SFS**, tuvo mayor requerimiento de materiales biológicos (reinas fecundadas) y no biológicos (mallas, alimentadores externos, etc.) y mayor tiempo de atención comparado con los otros sistemas. De igual manera al SCD y pese a tener espacio en las medias alzas, tuvo más incidencia el instinto de enjambrazón que no se pudo controlar, sumado al cambio de clima en octubre, las bajas precipitaciones, teniendo como resultado que no se aprovechó la floración de mistol (*Ziziphus mistol*) que se tenía planificado para este sistema. Una apreciación personal, es que la rejilla excluidora haya incidido en algún grado a la enjambrazón, considerando el número de cuadros con crías que tenía este sistema comparado con los demás sistemas (Ver Cuadro N°5).

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Es importante destacar la practicidad del alimentador externo, ya que se coloca jarabe sin alterar el funcionamiento de la colmena, ni lastimar abejas.

Los resultados de Duré (2018) en la evaluación de la técnica de Farrar Superpuesta (FS) en Formosa, muestran que las colmenas FS promediaron 6,88 cuadros con crías y 16,66 Kg. de miel, comparados con la colmena tradicional (SCS) 5,72 cuadros con crías y 16,5 Kg., atribuyendo que factores climáticos, interrupción en la entrada de néctar y falta de ajustes en el manejo de FS <sup>[12]</sup>.

Considerando el número de cuadros de crías en nuestros resultados el SCS y SFS alcanzaron 7,1 y 10,8 respectivamente, es posible afirmar que debemos contar con colmenas Categoría I para ingresar al inicio de la floración.

Por su parte Loján (2014) obtuvo un promedio de marcos con cría en la cámara simple de 7,18 y en el doble reina 10,83; en la producción de miel 23,68 Kg. y 35,7 Kg. respectivamente <sup>[13]</sup>.

Comparando estos últimos resultados en cuadros de cría, son bastante similares a los nuestros, aunque no especifica el momento de toma de datos en el período de investigación. En cuanto a la producción de miel se observa que el doble reina produjo más que la cámara simple, en nuestro caso fue al revés.

Otro estudio realizado en Chile con 12 colmenas, expresa que la producción promedio del sistema doble reina fue de 36 kg. de miel contra 14 kg. del sistema con una reina por colmena <sup>[14]</sup>. De igual manera nuestros resultados de producción son inversos.

Por otra parte, Schab *et al* (2015), mediante el SFS en su segundo año de implementación logró rendimientos entre 60 y 70 Kg., en nuestro caso fue de 44,2 Kg. el primer año. Sin embargo nuestro rendimiento del SCS fue de 65,9 Kg., siendo de ellos de 20 a 25 Kg. en las mejores cámaras simples.

Asimismo recomienda trabajar en todas las etapas del sedero tecnológico (*sanidad, reina nueva, alimentación y nutrición*), como mínimo entre 2 personas y cumplir

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

estrictamente con el plan de trabajo y empezar con poca cantidad de colmenas para ir aprendiendo con la realidad de cada productor <sup>[15]</sup>.

## VII. Conclusiones y recomendación.

El trabajo iniciado y ejecutado en 18 meses, nos permite plantear las siguientes conclusiones:

- El seguimiento a la temperatura y precipitación nos demostró que influye directamente en la curva de floración de las diferentes especies (*fitofenología*), toda vez que en los meses de octubre a noviembre de 2018 las temperaturas y precipitaciones no propias de la época afectaron la floración y por ende la producción de miel. Similar situación ocurrió en marzo y abril de 2019.
- La precipitación el 2019 fue de 592,5 mm., la temperatura mínima 0,5 °C. y la máxima 44,5°C., así como el registro climático anual, expresaron el desarrollo de la curva de floración regular (de agosto a diciembre de 2019) en la zona.
- Desde el inicio (*agosto*) hasta el final de la floración (*diciembre*), el 70% de las colmenas estuvieron en Categoría I, 25% en Categoría II y 5% en Categoría 3.
- Se realizaron 3 monitoreos y 2 tratamientos para *Varroa sp.*, en los cuales el SCS tenía 2% de infestación, el más alto de los 4 sistemas, utilizándose tiras con ácido oxálico (*Aluen Cap*).
- El SCS (Sistema Cámara Simple) tuvo la mayor producción (659,4 kg.) y rendimiento (65,9 kg) de miel/Kg./colmena en la gestión 2019-2020, seguido del SCM (592,8 kg.), SFS (441,7 kg.) y SCD (377,4 kg.), haciendo un total de Dos toneladas y setenta y un kg., además de la producción de 20 núcleos (*la mayoría del SCD*).
- El Flujo de Caja determinó que el SCS a partir de sus ingresos (18.962 Bs.) y egresos (8.240 Bs.), logró el saldo neto de **10.722 Bs.**, seguido del SCM (9.142 Bs.), SCD (4.937 Bs.) y SFS (3.192 Bs.). **Sin embargo, esto no determina que los 3 últimos sistemas sean ineficientes, ya que los resultados son consecuentes a los protocolos ejecutados, la incidencia climática, en la zona de estudio del Chaco.**

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

- Se compartieron jornadas de trabajo en campo con apicultores del Chaco Trinacional, socializándose la ejecución del proyecto, generando información amplia sobre el comportamiento del Clima - Floración - Colmena - Producción (CFCP), misma que propone aportes en la construcción del sendero tecnológico apícola resiliente de la región del Gran Chaco.
- En la zona de Cutaiqui cerca al río Pilcomayo, no se desarrolla la agricultura (llanura chaqueña) y no existe contaminación por agroquímicos, lo cual posibilita a que las abejas trabajen en el monte natural poco intervenido y nos brinden una miel ecológica, siendo ésta una fortaleza que los apicultores deben fructificar.
- El clima varía cada año, siendo trascendental que continúe la evaluación por un quinquenio para lograr un resultado promedio (*con la participación de apicultores*) y consolide el rigor científico.

## VIII. Bibliografía.

- [1]. EARTHWATCH INSTITUTE. 2018. Bees declared the winners in Earthwatch's 'irreplaceable species' battle. [En Línea: 21/11/2018]. Recuperado de: <https://www.innovations-report.com/html/reports/environment-sciences/bees-declared-winners-earthwatch-s-irreplaceable-122930.html>
- [2]. NACIONES UNIDAS. 1992. Convención Marco Sobre Cambio Climático. "Definición de Cambio Climático". New York - EEUU. Recuperado de: [https://unfccc.int/files/essential\\_background/background\\_publications\\_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf](https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf)
- [3]. PROADAPT. 2018. Se instalan Sitios Pilotos para validar Tecnologías de Producción de Miel frente al Cambio Climático. Recuperado de: <http://www.granchacoproadapt.org/portal/noticias/518-se-instalan-sitios-pilotos-para-validar-tecnologias-de-produccion-de-miel-frente-al-cambio-climatico>
- [4]. BEDASCARRASBURE E., DINI C. B. 2011. Manual de Apicultura para ambientes Subtropicales. Ediciones INTA. Tucumán - Argentina.
- [5]. Gran Chaco AdApp. 2019. Aplicación móvil de Adaptación Climática. Recuperado de: [https://play.google.com/store/apps/details?id=org.proadapt.granchaco.adapp&hl=es\\_419](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.proadapt.granchaco.adapp&hl=es_419)
- [6]. CORDECH. 1995. Estación Experimental del Chaco "El Salvador". Editorial: Andes Sur. Sucre - Bolivia. Pág. 41-48.
- [7]. SENAMHI. 2020. SISMET. Información Meteorológica de Comunidades: Crevaux e Ibibobo. Bolivia. <http://www.senamhi.gob.bo/sismet>
- [8]. VILLAVICENCIO C. 2019. Formación de colmenas Farrar - Doble Reina. Entrevista: junio de 2019. Chaco - Argentina.
- [9]. FIGINI E.E., FRIGOLI L.R., POFFER D., BARRETO J.A. 2017. Categorización de Colmenas. Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/apicultura-categorizacion-de-colmenas>

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

- [10]. INTA - PROAPI. sf. Monitoreo y Control de Varroasis. Prueba del Frasco. Argentina. Revisado: 08/01/2020. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_-\\_monitoreo\\_y\\_control\\_de\\_varroasis.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_monitoreo_y_control_de_varroasis.pdf)
- [11]. INTA - ARGENTINA. 2007. Control de Varroa. *Apicultura en la Comarca Los Alerces (Chubut)*. Argentina. Revisado: 08/01/2020. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_-\\_miscelaneas\\_07.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_miscelaneas_07.pdf)
- [12]. DURÉ B. M. 2018. Evaluación del desarrollo de colmenas de *Apis mellifera* utilizando la técnica Farrar superpuesta en el semiárido de Formosa - Tesis de Grado. Formosa - Argentina. Pág. 25.
- [13]. LOJÁN Z.D.D. 2014. Producción de miel de abeja (*Apis mellifera*), utilizando dos reinas por colmena en el sector Zamora Huayco del Cantón Loja - Tesis de Grado. Ecuador.
- [14]. VILLARROEL D.T., REBOLLEDO R.R., AGUILERA P. 1998. Estudio comparativo de producción de miel con una y dos reinas por colmena en la zona de Nueva imperial, IX región, Chile. Recuperado: <http://revistas.uach.cl/html/agrosur/v26n2/body/art12.htm>
- [15]. SCHAB G., GOMES A., CHIPULINA P. 2015. Experiencia con “doble reina” en la provincia del Chaco. Chaco - Argentina. Recuperado: [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Apicultura/documentos/Experiencia\\_con\\_doble%20reina\\_en\\_la\\_provincia\\_del\\_Chaco.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Apicultura/documentos/Experiencia_con_doble%20reina_en_la_provincia_del_Chaco.pdf)



Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

ANEXO 2.

Resultados de 5ta. Revisión Completa por Sistemas (23/08/2019).

Registro por colmena del Sistema Cámara Simple (SCS) Apiario A.

Sist. Código	Cámara de cría			Reserva		% Alzas obradas				Obs.
	CC	CA	Total	Miel	Polen	1ra.		2da.		
						Si	No	Si	No	
A1	3	4	7	1	1	X		-	-	
A2	3	4	7	1	1	X			X	
A3	4	4	8	1	1	X			X	
A4	4	4,5	8,5	1	1	X			X	
A5	3	4	7	1	1	X			X	
A6	3	5	8	1	2			X	X	
A7	2	2	4	0,5	0,5	X		-	-	Débil
A8	4	4	8	0,5	0,5			X	X	
A9	4	3	7	0,5	0,5			X	X	
A10	4	2	6	1	1	X			X	
$\bar{x}$	3,4	3,7	7	0,9	1,0	6		4	5	3
Sub-total	34	37		8,5	9,5					
Total	70,5									
Promedio	7,1									

Registro por colmena del Sistema Cámara y Media (SCM) Apiario B.

Sist. Código	Cámara de cría			Total	Reserva	% Alzas obradas				Obs.	
	CC	CA	CC			CA	1ra.		2da.		
					Miel	Polen	Si	No	Si	No	
B1	4	4	0	1	0,5	1	1	X			X
B2	5	3	0	0,5	8,3	1	1	X			X
B3	3	3	0	1	6,5	1	1	X			X
B4	3	4	0	0,3	7,1	1	1	X		X	
B5	1	3	1	4	6,5	1	1	X			X
B6	1	3	4	1	6,5	1	1	X			X
B7	3	3	1	3	6,0	1	1	X			X
B8	3,5	1,5	4	0,5	7,3	1	1		X		X
B9	3	4	1,5	1,5	8,5	1	1	X			X
B10	4,5	2,5	0	1	7,5	1	1	X			X
$\bar{x}$	3,1	3,1	1,2	1,4	7,5	1	1	8	1	1	8
Sub-total	31	31	12	14		10	10				
Total	62		25	25							
Prom. Parcial	6,2		2,5								
Prom. Gral.	7,5										

Registro por colmena del Sistema Cámara Doble (SCD) Apiario C.

Sist. Código	Cámaras de cría			Reserva		% Alzas obradas				Obs.
	CC	CA	Total	Miel	Polen	1ra.		2da.		
						Si	No	Si	No	
C1	4	4	8	1	1		X		X	
C2	5	5	10	1	1		X		X	
C3	6	5	11	1	1		X		X	
C4	4	4	8	1	1		X		X	
C5	4	6	10	1	1	X			X	Fuerte
C6	4	5	9	1	2	X			X	
C7	3	3	6	0,5	0,5		X		X	Débil
C8	4	4	8	0,5	0,5		X		X	
C9	5	5	10	0,5	0,5		X		X	
C10	4	5	9	1	1	X			X	
$\bar{x}$	4,3	4,6	8,9	0,9	1,0	3		7	0	10
Sub-total	43	46		8,5	9,5					
Total	89,5									
Promedio	8,9									

Registro por colmena del Sistema Famar Superpueblo (SFS) Apiario D.

Sist. Código	Cámaras de cría			Cámaras de cría			Total	Reserva		% Alzas obradas				Obs.
	CC	CA	Total	CC	CA	Total		Miel	Polen	1ra.		2da.		
										Si	No	Si	No	
D1	3,5	2,5	6	3	3	6	12	1	1	X				X
D2	2	1	3	3	4	7	10	1	1	X				Fuerte
D3	3	2	5	3	4	7	12	1	1		X			X
D4	3	2	5	3	3	6	11	1	1	X			X	
D5	2,5	1,5	4	2,5	3	5,5	8,5	1	1	X				X
D6	3	3	6	3	3	6	12	1	1	X				X
D7	3	2	5	4	3	7	12	1	1		X			X
D8	3	1	4	3	2	5	9	1	1		X			Débil
D9	2	3	5	3	2,5	5,5	10,5	1	1	X				X
D10	3	2	5	2	3	5	10	1	1		X			X
$\bar{x}$	2,8	2	4,8	2,96	3,1	6	10,8	1	1	8	4	1	9	
Sub-total	28	29		28,5	30,5									
Total	57													
Prom. x cámara	4,8			6,0										
Promedio	10,8													

Leyenda:  
 CC: Cría Cerrada.  
 CA: Cría Abierta.

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Resultados de 8va. Revisión Completa por Sistemas (30/12/2019).

Registro por colmena del Sistema Cámara Simple (SCS) Apisario A.

Sist.	Código	Cámara de			Reserva		Alzas		Reserva de miel	Cat.
		CC	CA	Total	Miel	Polen	% Alza	% Alza		
A	A1	3	2	5	2	1	2	2	1,5 de ½	I
	A2	0	0	0	2	0,5	0	1	< de ½	Huert.
	A3	3	4	7	2	1	2	1	1 de ½	II
B	A4	3	3	6	1	1,5	1	2	1 de ½	I
C	A5	4	3	7	1,5	1	2	1	< de ½	I
S	A6	0	0	0	1	0,5	1	0	1 de ½	Huert.
(A)	A7	5	2	7	1	1,5	3	0	< de ½	I
	A8	3	2	5	1	1	1	1	< de ½	I
	A9	2	3	5	1,5	0,5	4	0	1 de ½	II
	A10	3	2	5	1	1	1	2	1 de ½	I
	$\bar{x}$	2,6	2,1	5	1,4	1,0	6	4	0,9 de ½	
	Sub-total	26	21		14	9,5				
	Total	47								
	Promedio	4,7								

Registro por colmena del Sistema Cámara y Media (SCM) Apisario B.

Sist.	Código	Cámara				Reserva		Alzas		Reserva de miel	Cat.	
		CC	CA	CC	CA	Total	Miel	Polen	% Alza			% Alza
N	N1	1	1	0	0	4,0	2	1,5	3	0	1 de ½	I
	N2	2	1	0	0	5,0	1	0,5	1	1	1 de ½	II
	N3	1	2	0	0	5,0	2	1	2	1	1 de ½	I
S	B1	2	2	0	0	4,0	2	2	1	1	1 de ½	II
C	B5	0	0	0	0	0,0	3	2	1	0	1 de ½	Huert.
M	B6	3	3	2	0	7,0	3	2	3	0	2 de ½	I
(B)	B7	1	2	2	0	8,0	2	1,5	2	1	1 (½) + 1 (½)	I
	B8	1	2	1	1	7,0	2	1	2	1	1 (½) + 1 (½)	I
	B9	3	2	2	0	6,0	1,5	2	2	1	1 (½) + 1 (½)	I
	B10	0	0	0	0	0,0	2	1	1	0	< de ½	Huert.
	$\bar{x}$	2,3	1,7	0,7	0,1	4,4	2,1	1,5	1,8	0,8	1,4 de ½	
	Sub-total	23	17	7	1	20,5	14,5					
	Total	40										
	Prom. Parcial	4										
	Prom. Gral.					7,5						

Registro por colmena del Sistema Cámara Doble (SCD) Apisario C.

Sist.	Código	Cámaras de			Reserva		Alzas		Reserva de miel	Cat.
		CC	CA	Total	Miel	Polen	% Alza	% Alza		
C1	C1	1,5	1	2	3	1	0	1	0,5 de ST	II
	C2	3	2	5	2	2	3	0	1 (½) + 0,5 (ST)	I
	C3	3	1	4	2	1,5	2	1	0,5 de SI	II
S	C4	2	2	4	1	1	1	0	0,5 de SI	II
C	C5	7	4	11	2	1,5	3	0	1 (½) + 0,5 (ST)	I
D	C6	2,5	2	4	3	2	3	0	1 de ½ alza	I
(C)	C7	2	1	3	3	1	1	0	0,5 de ST	II
	C8	4	2	6	4	0,5	2	1	1 (½) + 1 (SI)	I
	C9	2	2	4	3	1	2	0	1 (½) + 1 (SI)	I
	C10	5	3	8	3	1,5	2	0	1 de ½ alza	I
	$\bar{x}$	3,2	1,9	5,1	2,8	1,3	3	7	1,6 de ½	
	Sub-total	32	19		26	13				
	Total	51,0								
	Promedio	5,1								

Registro por colmena del Sistema Farrar Superpuesto (SFS) Apisario D.

Sist.	Código	Cámara			Reserva		Alzas		Reserva de miel	Cat.
		CC	CA	Sub-4	Miel	Polen	% Alza	% Alza		
D1	D1	2	2	4	2	1	2	0	0,5 de ST	I
	D2	2,5	1,5	4	3	2	2	0	1 de ½	II
	D3	5	3	8	3	2	1	2	1 de ½	I
S	D4	3	2	5	2,5	1	1	0	0,5 de SI	I
F	D5	2	3	5	3	1,5	2	0	1 de ½	I
S	D6	2	1	3	3	1	2	1	1 de ½	II
(D)	D7	3	2	5	2	1	1	0	1 de ST	I
	D8	1,5	1,5	3	2	1,5	3	0	1 (½) + 1 (ST)	II
	D9	1	1	2	1,5	1	1	0	< de ½	III
	D10	4	1	5	3	2	3	0	1 de ½	I
	$\bar{x}$	2,5	1,8	4,4	2,5	1,4	6	4	1,2 de ½	
	Sub-total	26	18		25	14				
	Total	44								
	Prom. x cámara	1,4			0,0					
	Promedio				4,4					

Leyenda:  
CC: Cría Cerrada.  
CA: Cría Abierta.



Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

ANEXO 4.  
Matriz integradora de datos - Gestión 2019.

		REGISTRO DE INICIO Y FINAL DE FLORACIÓN EN APIARIOS PILOTOS - PROYECTO PROADAPT (2019).																																																													
		Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre			Total - Prom.																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Nº	Nombre Científico	[Grid with start and end dates for each species]																																																													
1	Croton lactinotactryva Bail.	[Grid]																																																													
2	Sphaeralcea bonariensis	[Grid]																																																													
3	Ziziphus molle	[Grid]																																																													
4	Cereus/bina purpurascens	[Grid]																																																													
5	Schinus molle	[Grid]																																																													
6	Lycium-americum	[Grid]																																																													
7	Tabeaia nodosa	[Grid]																																																													
8	Pico Cruz	[Grid]																																																													
9	TOTAL	[Grid]																																																													
10	Entrada N y/o P	[Grid]																																																													
Nº	Nombre Científico	[Grid with start and end dates for each species]																																																													
1	Capotaia selcifolia	[Grid]																																																													
2	Capotaia bonariensis	[Grid]																																																													
3	Capotaia rosacea	[Grid]																																																													
4	Capotaia apocosa	[Grid]																																																													
5	Capotaia nigra	[Grid]																																																													
6	Capotaia decolorata	[Grid]																																																													
7	Capotaia sp.	[Grid]																																																													
8	Prosopea alba	[Grid]																																																													
9	Prosopea nigra	[Grid]																																																													
10	Cardium pinnatifidum	[Grid]																																																													
11	Cardium pinnatifidum	[Grid]																																																													
12	Cardium pinnatifidum	[Grid]																																																													
13	Cardium pinnatifidum	[Grid]																																																													
14	Cardium pinnatifidum	[Grid]																																																													
15	Cardium pinnatifidum	[Grid]																																																													
16	Cardium pinnatifidum	[Grid]																																																													
17	Cardium pinnatifidum	[Grid]																																																													
18	Cardium pinnatifidum	[Grid]																																																													
19	TOTAL	[Grid]																																																													
20	Entrada N y/o P	[Grid]																																																													

**Leyenda**

- ↑↑↑ Buena entrada de néctar y polen.
- ↑ Buena entrada de néctar y polen.
- ↓ Poca entrada de néctar y polen.
- ↔ Escasa entrada de néctar y polen.
- ⬇️ Pillaje

Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

ANEXO 5.

Registro Fotográfico.

Implementación de apiarios con núcleos y traspaso a cámaras de crías (10/2018).

SCS (Apiario A)



SCM (Apiario B)



SCD (Apiario C)



SFS (Apiario D)



Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Manejo de colmenas (11/2018).

Suministro de agua en baldes por apiario y jarabe estimulante por colmena.



Problemas con el material apícola (diferentes medidas de cajonería - no existe norma regulatoria).



Visita de Mvz. Andrea Aignasse (Argentina), apicultores de la zona y NATIVA.



Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Recambio de 40 reinas fecundadas de la zona (12/2018).



1er. Encuentro Trinacional de Productores Apícolas.



Construcción de alimentadores plásticos externos.



Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Dotación de jarabe (floración muy baja) y manejo de estandarización de cámaras (01 y 02/2019).



Laminado de marcos, colocado en colmenas y atentos a la disponibilidad de agua en los 4 apiarios.



Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Monitoreo de Varroa en abejas adultas (03/2019).

Nº de Muestra	% de Infestación
D 1	0,7
D 2	0,9
D 3	1,2
C 1	1
C 2	0,8
C 3	1,5
B 1	1,4
B 2	1,1
B 3	0,8
A 1	1,6
A 2	1,5
A 3	1,3
<b>Promedio</b>	<b>1,15</b>

Fórmula	
Nº de ácaros	✖ 100
Nº de abejas	



Caída de flores de Schinopsis cornuta (Quebracho colorado) por temporal de precipitaciones y bajas temperaturas (08/03/2019).



Visita de la Red de Innovación para el Chaco (Rep. Argentina - INTA, Paraguay - IPTA y Bolivia - INIAF)



Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Revisión de reservas, reducción de piqueras y aplicación de ácido oxálico en tiras de cartón (04/2019).



Visita de Evaluadores Internacionales (BID) y Participación en el Día Mundial de las Abejas (05/2019).



Importante recambio de agua y probando sistema de goteo en apiario "D" (06/2019).



Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Inicio de estimulación con jarabe 1:1 (06/2019).



Preparación de materiales para el implementar el SFS con reina fecundada - Apiario D (06/2019).



Retiro de tiras de oxálico (fin del tratamiento). División de colmena, separación e introducción de reinas.



Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Dotación de suplemento proteico y jarabe en colmenas SFS. Apoyo e intercambio de apicultores de la zona.



Colmena N°5 del SFS antes y después.

Se observa la división de las cámaras por hule, venesta y cambio de piquera en la cámara superior.



Proceso de evaluación y certificación a apicultores de la zona con Viceministerio de Educación (07/2019).



Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Protocolo climático: Temperatura 0° celsius (helada). Precip.: 0 mm. Arreglo de camino (08/2019).



Revisión Completa de colmenas del SCS, SCM y suspensión de estimulación (23/08/2019).  
SCS: Cuadro estándar con crías cerradas. SCM: Cuadro de ½ alza con crías cerradas.



Revisión Completa de colmenas del SCD, SFS y suspensión de estimulación (23/08/2019).  
SCD: Cuadro estándar con crías cerradas. SFS: conteo de marcos con crías (Ver Anexo 2).



Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Inicio de floración (08/2019). 2 especies arbustivas y 1 arbórea.  
Capparis salicifolia (Sacha sandia), Castela coccinea (Meloncillo). Prosopis nigra (Algarrobo negro).



Manejo de SFS, fusión de cámaras y control de enjambrazón (09/2019).



Visita de Evaluador de PROADAPT (Guatemala) y apicultores de la zona.



Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

Cosechas de miel - 1ra. y 2da. (09/2019).



3ra. Cosecha con apoyo de apicultores de la zona y estudiantes del internado (10/2019).



Protocolo climático: Temp. Max. 44,5°centígrados y 7 días entre 39 y 43°. Se derritieron algunos panales.



Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

4ta. Cosecha de miel de abeja (11/2019).



Monitoreo de varroa en abeja adulta con 15 muestras (12/2019).



Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020



5ta. Cosecha de miel de abeja y dotación de agua (diciembre seco).



Evaluación de un sitio piloto con 4 Sistemas de manejo de colmenas Langstroth, mediante la incidencia climática en Cutaiqui, en la gestión productiva 2019 - 2020

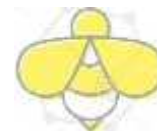
Aplicación de ácido oxálico en tiras de cartón.



6ta. Cosecha (03/2020).



**Gracias a Dios, mi familia y las abejas...**



NATIVA.  
Teléfono: +591-46666913  
Calle Avaroa N° 462. Tarija -  
Bolivia.  
[nativabolivia@gmail.com](mailto:nativabolivia@gmail.com)  
[guidosaldias@gmail.com](mailto:guidosaldias@gmail.com)  
Cel.: +591-77192261

