

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19

**TRABAJO FINAL DE CARRERA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES UNLP.**



**“ANALISIS DE LA EFICACIA ACARICIDADEL ACIDO OXALICO EN EL CONTROL DE VARROA DESTRUCTOR EN COLMENAS DE *Apis mellífera L.* (HYMENOPTERA: APIDAE) EN UN COLMENAR DE LA LOCALIDAD DE CHASCOMUS, PROVINCIA DE BUENOS AIRES.”**

➤ Alumno: Bongiorno, Sebastián

Nº legajo: 27501/2

e-mail: bongiornisebastian@gmail.com

➤ Alumno: Ciolli, Lautaro Juan

Nº legajo: 26497/1

e-mail: lauchaciolli@hotmail.com

➤ Director: Ing. Agr. Pérez Raúl

Fecha de Entrega: 26 de agosto de 2019

Modalidad: Intervención Profesional

20   Agradecimientos

21   Sebastian Bongiorno

22   Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, por  
23   apoyarme durante toda mi carrera universitaria. Gracias a ellos por cada día confiar  
24   y creer en mí y en mis expectativas. A familiares y amigos por brindarme su apoyo  
25   moral para estudiar y lograr mis metas académicas. A la Facultad de Ciencias  
26   Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata, a la cual le debo mi  
27   formación académica y a los docentes de la cátedra de Producción Animal I, por  
28   abrirnos las puertas para llevar a cabo el presente trabajo.

29   De forma especial quiero agradecer al Ing. Agr. Raúl Pérez, profesor de la cátedra  
30   de Producción Animal I, por su ayuda, dedicación, compromiso y paciencia que nos  
31   ha brindado para realizar el trabajo final de carrera.

32

## 33 INDICE

34	1. RESUMEN .....	5
35	2. INTRODUCCION .....	6
36	2.1. El origen de la apicultura en el mundo .....	6
37	2.2. Importancia económica de la apicultura Argentina.....	6
38	2.3. La Apicultura en Argentina.....	8
39	2.3.1. La importancia de la polinización.....	8
40	2.3.2. Regiones apícolas Argentinas.....	9
41	2.3.3. Subregiones apícolas de Buenos Aires.....	11
42	2.4. Importancia del Manejo Integrado del Colmenar (MIC).....	12
43	2.5. Buenas Prácticas Apícolas y de Manufactura (BPAyM) .....	14
44	3. SANIDAD APICOLA.....	16
45	3.1. Varroosis.....	17
46	3.1.1. Características morfológicas del acaro.....	17
47	3.2. Ciclo de vida. ....	18
48	3.3. Formas de diseminación de <i>Varroa destructor</i> .....	19
49	3.3.1. Daños producidos sobre <i>Apis mellífera</i> .....	20
50	3.4. Métodos de control y tratamiento de <i>Varroa destructor</i> .....	21
51	4. OBJETIVO.....	23
52	5. HIPOTESIS .....	23
53	6. MATERIALES Y METODOS.....	23
54	6.1. Colmenas seleccionadas para la realización del ensayo. ....	23
55	6.2. Características de los Acaricidas utilizados. ....	23
56	6.3. Aplicación del Acaricida en estudio.....	25
57	6.4. Métodos de Diagnóstico y Control.....	25
58	6.4.1. Monitoreo .....	25
59	6.4.2. Prueba del Frasco .....	26
60	6.4.3. Colocación de Pisos Trampa.....	27
61	6.5. Calculo de la eficacia del acaricida a evaluar. ....	28
62	6.6. Análisis estadístico. ....	28
63	7. RESULTADOS. ....	28
64	8. DISCUSION.....	29
65	9. CONCLUSIÓN .....	30

66	10.	BIBLIOGRAFIA.....	33
67	11.	APENDICE .....	42
68			
69			

70 **1. RESUMEN**

71 La apicultura en Argentina tiene un rol destacado a nivel mundial por producir las  
72 mieles de las más demandadas gracias a sus condiciones organolépticas y de  
73 calidad. En la actualidad una de las principales patologías que afectan a la abeja  
74 melífera es la varroosis, parasitosis de gran importancia en la apicultura por sus  
75 repercusiones económicas ya que puede ocasionar serias pérdidas de producción.  
76 Dada la problemática sobre la efectividad acaricida de diversos productos  
77 comerciales en nuestro país, se propuso como objetivo del presente trabajo evaluar  
78 la eficacia acaricida del ácido oxálico, AluenCap.® tomando como hipótesis que la  
79 efectividad del principio activo a estudiar es igual a la indicada por el laboratorio  
80 fabricante. El ensayo se llevó a cabo durante los meses de Septiembre a  
81 Diciembre, en la localidad de Chascomus, provincia de Buenos Aires. Se utilizaron  
82 15 colmenas tipo Langstroth y se dividieron en dos grupos: 5 colmenas tratadas con  
83 el acaricida AluenCap® y 10 colmenas testigo sin tratar. Se colocaron los pisos  
84 trampa para asegurar la recolección de los ácaros caídos. El tratamiento de choque  
85 se realizó con el acaricida Amivar 500ar®. El tratamiento demostró una eficacia  
86 promedio de 96,4% con un desvío estándar de +/- 1,45 valor mínimo 94,86 y  
87 máximo 98,42. La eficacia media del grupo control fue de 11,12% +/- 2,38. El  
88 producto controló esta parasitosis, siendo mayor la eficacia obtenida que la indicada  
89 por el fabricante, no cumpliéndose la hipótesis planteada. No existe el acaricida  
90 ideal que elimine el 100% de las varroas de una colmena, ni que asegure un efecto  
91 prolongado en el tiempo dado que un porcentaje de ácaros sobrevive al tratamiento.  
92 Esto deja de manifiesto la importancia de continuar realizando estudios regionales a  
93 fin de colaborar a combatir de manera eficiente esta enfermedad que es de  
94 preocupación en todo el mundo.

95

## 96        **2. INTRODUCCION**

### 97        **2.1.    El origen de la apicultura en el mundo**

98    A lo largo de la historia, la apicultura se fue expandiendo a casi todos los lugares  
99    habitados por el ser humano, desde los más secos desiertos hasta las fronteras del  
100    frío Ártico. En sus inicios, la miel se obtenía de abejas silvestres. Con el correr de  
101    los años se fueron realizando cruzamientos y mejoras genéticas entre especies del  
102    género *Apis* buscando caracteres que satisfagan las necesidades de los apicultores  
103    a expandirse de forma más extensiva y lograr mayor productividad en la actividad.  
104    De esta forma se obtuvo exitosamente en Asia, especialmente en China, la cría de  
105    la especie *Apis mellifera* quien reemplazo a las abejas locales. Esta especie fue  
106    traída a América a través de los colonos europeos, durante la colonización,  
107    estableciéndose en Brasil en el año 1839 y luego al poco tiempo se expandió hacia  
108    Argentina donde hoy en día, como en el resto del mundo, es la especie apícola por  
109    excelencia para el desarrollo de la actividad (Perea, 2010).

### 110       **2.2.    Importancia económica de la apicultura Argentina.**

111    Argentina es el país con mayor cantidad de colmenas del Hemisferio Sur,  
112    destinando el 95% de su producción a la exportación, ubicándolo en el segundo  
113    lugar como exportador de miel a nivel mundial detrás de China (SENASA, 2019). El  
114    5% restante se distribuye en el mercado interno con un consumo promedio de 250  
115    gramos por habitante al año. El principal destino de las exportaciones argentinas es  
116    EEUU, en segundo lugar se encuentra Alemania, luego Italia, Reino Unido, España  
117    y Japón entre los más importantes (SENASA, 2018).

118    Argentina exportó en el periodo enero - septiembre de 2018, un total de 46.613  
119    toneladas de miel por un valor FOB de 118.729.279 USD, con un promedio de  
120    2,54USD/kg. Se destaca, en el mismo periodo, el crecimiento de las ventas de miel

121 fraccionada exportándose 59,8 toneladas por un monto de 322.944 USD. Respecto  
122 al 2017 hubo un aumento en volumen del 15% y en valor del 55%. Este cambio de  
123 tendencia se debe esencialmente a la apertura del mercado de Brasil (MINAGRI,  
124 2018).

125 Nuestro país no sólo se caracteriza principalmente por la producción de miel,  
126 también es un importante productor y exportador de material vivo, maquinarias y  
127 equipos para la extracción y procesamiento de miel e insumos apícolas en general  
128 (MAGyP, 2011). Las exportaciones de material vivo representan la venta de  
129 productos de alto valor agregado y en el 2018 se exportaron 19.120 abejas reinas  
130 por un valor de US\$249.822. El principal destino de dicha exportación fue Uruguay  
131 (Etechevereh, 2018). A su vez, es reconocido mundialmente no sólo por las  
132 características organolépticas que le brindan la resaltada calidad de sus mieles,  
133 sino que también por cumplir los parámetros de calidad, porcentaje de humedad,  
134 presencia de residuos, HMF entre otros, que se encuentran dentro de los países  
135 más exigentes. Esta condición se basa en las grandes extensiones de pasturas  
136 naturales, la abundante flora autóctona y las enormes superficies implantadas con  
137 diversos cultivos agrícolas que se encuentran a disposición de la producción  
138 apícola (Bacci, 2010).

139 El 97% de los apicultores son de pequeña y mediana escala. El país cuenta con  
140 2.572.230 colmenas distribuidas en aproximadamente 11.203 productores  
141 inscriptos, de los cuales el 78 % posee entre 16 y 200 colmenas, el 13 % posee de  
142 1 a 15 y el 8,6 % entre 200 y 500 (RENAPA, 2018).

143

144

145

## 146        **2.3.    La Apicultura en Argentina**

### 147        2.3.1. *La importancia de la polinización.*

148    No sólo por ser fuente de productos naturales sino también por la excelente  
149    cualidad que posee como factor de desarrollo rural y familiar de las comunidades,  
150    se ve a la apicultura dentro de la cultura social del país como una actividad noble y  
151    digna que ayuda a cuidar el medio ambiente de manera sustentable para los  
152    productores apícolas (Guillén, 2014).

153    Aunque siempre se asocia a la apicultura como una actividad más que forma parte  
154    de la producción agropecuaria con la miel como principal producto, las abejas,  
155    además, son vitales insectos polinizadores. La polinización es el proceso de  
156    transferencia del polen desde los estambres hasta el estigma o parte receptiva de  
157    las flores en las angiospermas, donde germina y fecunda los óvulos de la flor,  
158    haciendo posible la producción de semillas y frutos. El 70 % de los cultivos, en  
159    promedio, depende de la polinización para aumentar los rendimientos y sin la  
160    presencia de las abejas melíferas disminuiría la producción de alimento. Las abejas  
161    potencian la producción de una gran cantidad de alimentos como *Pyrus comunnis*  
162    (*Peral*), *Malus domestica* (*Manzano*), *Prunus pérsica* (*Durazno*), *Prunus dulcis*  
163    (*Almendro*), *Citrus sinensis* (*Naranja*); *Citrus reticulata* (*Mandarina*), *Helianthus*  
164    *annuus* (*Girasol*), *Brassica napus* (*Colza*), *Medicago sativa* (*Alfalfa*), *Allium cepa*  
165    (*Cebolla*), *Cucurbita máxima* (*Calabaza*), *Solanum lycopersicum* (*Tomate*), *Cucumis*  
166    *melo* (*Melón*), *Vaccinium myrtillus* (*Arándano*), *Citrullus lanatus* (*Sandia*) entre  
167    otras. Además, los semilleros utilizan la polinización de la abeja para realizar  
168    cruzamientos y mejoras genéticas (Genari,. 2019)

169    Otro rol de gran importancia que cumple la abeja no sólo a nivel agropecuario, sino  
170    también a nivel mundial es formar parte como eslabón principal en la proliferación

171 de la biodiversidad, la cual es la base de los bienes y servicios que nos  
172 proporcionan los ecosistemas. Los recursos de la biodiversidad y de los servicios  
173 de los ecosistemas sustentan el 40% de la economía mundial. Sin las abejas, sería  
174 notoria la pérdida de la biodiversidad conllevando un deterioro de estos servicios  
175 que los ecosistemas nos prestan de forma gratuita y dando como consecuencia un  
176 empeoramiento de la salud humana, una mayor inseguridad alimentaria, una mayor  
177 vulnerabilidad ante catástrofes y cambios ambientales y en definitiva, una  
178 disminución de nuestra calidad de vida, comprometiendo nuestra supervivencia  
179 (Manzano, 2017).

180 A pesar de la importancia que tiene la apicultura no sólo en la economía del país,  
181 sino también en el ámbito natural que ella influye, en Argentina está disminuyendo  
182 el número de colmenas, poniendo en peligro la actividad. Los principales factores  
183 que producen esta merma en la actividad son por un lado el avance de la frontera  
184 agrícola, logrando de este modo disminuir la oferta floral de pastizales naturales y  
185 praderas destinadas a la actividad ganadera, aliada incondicional de la apicultura.  
186 Por otro lado, el uso incorrecto y de forma desconocida de los productos  
187 fitosanitarios asociados a la agricultura, los cuales provocan la muerte en colmenas  
188 enteras si no se toman recaudos necesarios para que no las afecte de forma  
189 directa. Las variaciones climáticas como oleadas de calor en otoño/invierno, o los  
190 prolongados días de lluvia, también son factores que desequilibran al  
191 comportamiento de las abejas, pudiendo en casos extremos lograr la muerte de  
192 ellas (INTA, 2017).

### 193 2.3.2. *Regiones apícolas Argentinas*

194 El territorio Argentino cuenta con una diversa variabilidad de especies florales a lo  
195 largo y ancho del país, lo que les otorga a los productores no sólo rendimiento en

196 kilogramos de miel sino que les brinda una calidad que se distingue a nivel mundial.  
197 El rinde promedio a miel país es de 25 kg por colmena/campaña. No obstante, de  
198 acuerdo a la caracterización agroclimática y de vegetación, Argentina se divide en 5  
199 regiones apícolas (Figura 1) (Ferrari, 2011).

200 NOA (Noroeste Argentino): Formada por las provincias de Catamarca, Tucumán,  
201 Salta, Jujuy y Santiago del Estero. Por sus importantes plantaciones de limón  
202 (*Citrus aurantifolia*), la provincia de Tucumán es considerada, desde hace muchos  
203 años, un lugar óptimo para el desarrollo temprano de colmenas (Ferrari, 2011). La  
204 región tiene 689 productores registrados que trabajan 74.222 colmenas (RENAPA,  
205 2018).

206 NEA (Noreste Argentino): Formada por las provincias de Chaco, Corrientes,  
207 Formosa y Misiones. Un aspecto a destacar de esta región es el caso del territorio  
208 oeste de Formosa y el denominado Impenetrable en la provincia del Chaco, los  
209 cuales poseen características naturales inigualables por la presencia de una  
210 importante vegetación de montes nativos, donde los apiarios se ubican a las orillas  
211 de ríos y cursos de agua, en una zona con casi nula actividad agrícola, que la  
212 convierte en un escenario ideal para la producción de mieles orgánicas. La región  
213 cuenta con 1.501 productores registrados, que manejan 100.359 colmenas y  
214 producen aproximadamente unos 2.800.000 kg de miel (RENAPA, 2018).

215 NUEVO CUYO: Formada por las provincias de Mendoza, San Juan, San Luis y La  
216 Rioja. Esta región tiene 647 productores registrados que manejan 153.182  
217 colmenas y producen miel, material vivo, polen y propóleos. (RENAPA, 2018).  
218 Nuevo Cuyo es una región de las consideradas no tradicionales en la producción  
219 apícola de Argentina. El desarrollo de la apicultura es nuevo y poco uniforme (Otero  
220 et al., 2011).

221 PATAGONIA: Formada por las provincias de La Pampa, Neuquén, Río Negro,  
222 Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego e Islas del Atlántico sur. La apicultura en  
223 esta región se desarrolla en áreas de valles, pre cordillera y cordillera, vinculadas a  
224 ambientes húmedos, cumpliendo un importante rol en la polinización de frutales.  
225 Existen 723 apicultores, que en la actualidad poseen 263.794 colmenas. Más del  
226 50% de los productores son de la provincia de La Pampa, cerca del 30% de Río  
227 Negro, el 15% de Neuquén, el resto pertenecen al Chubut y, en mucha menor  
228 medida, a Santa Cruz (RENAPA, 2018).

229 CENTRAL: Formada por las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos y  
230 Santa Fe, integrando la llanura pampeana. En esta región existe una gran  
231 variabilidad de ambientes de vegetación natural, cultivos y praderas que ofrecen  
232 abundancia de especies de interés apícola, catalogándola como una de las zonas  
233 melíferas más ricas. También se destaca por poseer la mayor proporción de  
234 apicultores registrados del país (77% del total) contando con un total de 7861 que  
235 trabajan 1.980.672 colmenas. (RENAPA, 2018).

236 Esta amplia dispersión territorial en Argentina, permite obtener y ofrecer al mercado  
237 una gran variedad de mieles con características organolépticas diferenciales  
238 (Estrada, 2014).

### 239 *2.3.3. Subregiones apícolas de Buenos Aires.*

240 Dentro la región Central, se encuentra la provincia de Buenos Aires, la cual posee  
241 la mayor cantidad de productores y colmenas registradas del país, contando con un  
242 total de 3.250 productores quienes manejan 891.927 colmenas. (RENAPA, 2018). A  
243 su vez, está subdividida en siete regiones apícolas: Región Norte, Noroeste,  
244 Depresión del Salado, Área Metropolitana, Región Sudeste, Sudoeste y Delta  
245 (Figura 2) concentra el 34,6% de las colmenas del país (RENAPA, 2018)

246 El ensayo que da lugar a este Trabajo Final de Carrera se llevó a cabo en el partido  
247 de Chascomus, provincia de Buenos Aires perteneciente a la región de la Cuenca  
248 del Salado. Esta tiene 324 apiarios constituidos por una totalidad de 15.634  
249 colmenas, según informó el Registro Nacional de Productores Apícolas, RENAPA  
250 2018.

#### 251 **2.4. Importancia del Manejo Integrado del Colmenar (MIC)**

252 Para lograr de forma efectiva un producto de calidad en la apicultura como es el  
253 caso de la miel, se tiene que tener en cuenta un Manejo Integrado del Colmenar, el  
254 cual plantea llevar a cabo la explotación apícola con un criterio técnico-productivo,  
255 logrando de esta manera un correcto funcionamiento de las colonias respetando su  
256 ciclo biológico en cada estación del año (Pérez & Bruno, 2012).

257 El MIC, cuenta con distintos factores a considerar en la explotación de la actividad.

258 Estos se pueden clasificar en:

259 1) DIRECTOS: son aquellos que el productor puede manejar en su colmenar a fin  
260 de tener buenos resultados. Dentro de estos encontramos:

261 a) Genética: hace referencia a la importancia que tiene la reina en la colonia de  
262 abejas y el manejo que el apicultor le debe dar a la misma en base a dos  
263 aspectos: características productivas de la reina, las cuales se reflejan en  
264 las poblaciones que tienen buena pecorea, buen labrado de cera, no  
265 enjambradoras, no agresivas, reina prolífica, etc. y vida útil de la reina, la  
266 cual se estima en 2 años para apiarios fijos y 1 año para colmenas  
267 trashumantes.

268 b) Alimentación: esta debe ser considerada desde el punto de vista de la  
269 nutrición de las abejas, respetando su condición de seres vivos que  
270 necesitan calidad y cantidad de nutrientes. Los alimentos básicos son miel,

271 polen y agua. La miel aporta energía a través de los azúcares simples  
272 glucosa y fructosa que obtiene del desdoblamiento del azúcar doble la  
273 sacarosa, presente en el néctar. El polen, rico en proteínas, es la materia  
274 prima para la elaboración de jalea real, que es empleada en la alimentación  
275 de las larvas durante este periodo de su metamorfosis, otorgándole  
276 plasticidad a las mudas que se producen en la etapa larval. El agua, es  
277 fuente vital para todo ser vivo.

278 c) Manejo de espacios: el correcto manejo de los espacios resulta fundamental  
279 a fin de mantener los valores internos de la colonia de humedad entre 40 y  
280 60% y temperatura 35 °C, permitiendo la formación del racimo invernal en  
281 baja temporada y la expansión primaveral sin causar desequilibrios en la  
282 población. Para ello se suele manejar cámaras de cría simple en baja  
283 temporada y doble cámara de cría en alta temporada en regiones  
284 templadas-cálidas.

285 d) Sanidad: está directamente relacionada con la necesidad de que las  
286 colonias mantengan su vigor, para que de esta manera puedan convivir con  
287 los patógenos responsables de las enfermedades presentes en el medio  
288 apícola. Así se logra un equilibrio entre ellos y los mecanismos de defensa  
289 de las abejas, lo que permite a la colonia mantener su vigor sin afectar su  
290 productividad. Para esto es necesario un adecuado manejo de la Sanidad  
291 con tratamientos curativos, no preventivos y un claro conocimiento de los  
292 conceptos de higiene y profilaxis.

293 2) INDIRECTOS: son los que están relacionados a factores externos al manejo  
294 que hace el apicultor. Dentro de estos encontramos:

295 a) Condiciones ambientales: se debe estar atento a las condiciones de clima  
296 variables, las cuales determinan el manejo más adecuado con el fin de  
297 solucionar problemas que pudiesen haberse presentado en el apiario.

298 b) Extracción de miel: la sala de extracción debe cumplir la normativa que  
299 indica la legislación vigente. Esto ocurre cuando las salas de extracción se  
300 ofrecen como servicios a terceros y no cuentan con la organización acorde  
301 al proceso.

302 No hay un factor de manejo prioritario sobre el otro, ya sea este directo o indirecto,  
303 sino que todos deben ser considerados en su conjunto, analizando específicamente  
304 la época del año en la que se está realizando la tarea en el colmenar, a fin de  
305 utilizar el criterio técnico que corresponda con las acciones a seguir, logrando de  
306 esta manera interpretar la importancia del significado técnico del MIC.

307 Dadas las condiciones adversas por la que atraviesa la apicultura en Argentina, se  
308 debe analizar los conceptos del Manejo Integrado del Colmenar y su importancia, a  
309 fin de eficientizar la explotación apícola de forma satisfactoria, tanto en aspectos  
310 económicos como ecológicos. Entre las principales causas por las que se encuentra  
311 afectando la producción de las colmenas se destacan: condiciones climáticas  
312 inestables como se da en otoños tardíos, inviernos benignos y primaveras  
313 desperejadas; lluvias intensas, inundaciones y periodos de sequía; avance en cultivos  
314 extensivos como es el caso de la soja (*Glycine max*); el mal manejo de los  
315 productos fitosanitarios por parte de los productores; falta de campos aptos para la  
316 producción apícola; falta de atención de la colmenas por diversos factores. (Pons,  
317 1998).

## 318 **2.5. Buenas Prácticas Apícolas y de Manufactura (BPAyM)**

319 Las Buenas Prácticas Apícolas y de Manufactura, son herramientas indispensables  
320 en el camino de la implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad del  
321 producto (MINAGRI, 2016). El apicultor es el principal responsable del correcto  
322 manejo de estas herramientas para la obtención de una miel pura y sin

323 contaminaciones. Para esto se debe considerar como primer paso el manejo de los  
324 apiarios teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

325 1) Ubicación: Las colmenas deben ubicarse en predios alejados de áreas  
326 urbanas o con riesgo de contaminación por fitosanitarios, emisiones  
327 industriales y efluentes cloacales.

328 2) Sanidad: Al igual que lo anteriormente explicado en MIC, se deben realizar  
329 revisiones sanitarias en forma periódica para detectar enfermedades,  
330 especialmente en otoño y primavera. La aplicación de medicamentos debe  
331 realizarse en forma curativa y nunca preventiva, usando siempre productos  
332 veterinarios de uso autorizado por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad  
333 Agroalimentaria, SENASA, siguiendo las indicaciones de los marbetes. Los  
334 medicamentos mal aplicados dejan residuos que son detectados en la miel y  
335 muchos de ellos, se acumulan en el organismo

336 3) Alimentación: No se debe alimentar con miel de procedencia desconocida ya  
337 que puede transmitir agentes patógenos, como *Paenibacillus larvae*, bacilo  
338 causante de la enfermedad Loque Americana. Los sustitutos energéticos  
339 más utilizados son el azúcar y el jarabe de maíz de alta fructosa. Se debe  
340 ser muy cuidadoso con el producto utilizado, el momento y las dosis, ya que  
341 excesiva presencia de azúcares artificiales pueden permanecer en la miel,  
342 dando como resultado una adulteración, en los análisis de la misma para  
343 exportación. Es por este motivo que una vez colocadas las alzas melarias  
344 destinadas a cosecha, no se debe alimentar con sustitutos.

345 4) Materiales: El material destinado a formar parte de la colmena, no debe  
346 haber sido tratado con fitosanitarios o con productos derivados de los  
347 hidrocarburos como es el caso de los aceites de motor, kerosene u otros  
348 elementos tóxicos como pinturas que contengan plomo. Si se realiza algún

349 tratamiento al material, sólo se efectúa en la cara externa del mismo, nunca  
350 en las internas. Durante el invierno se debe limpiar el material apícola de  
351 cosecha y guardarlo en un lugar protegido, aireado y sin plagas. Otro  
352 aspecto a considerar es cambiar todos los años la tercera parte de los  
353 cuadros de la colmena, desarmando y derritiendo la cera de los que fueron  
354 retirados.

355 En todos los casos se recomienda registrar las operaciones realizadas, fechas y  
356 tipo de producto utilizado. Esto facilita las tareas, mejora la organización del trabajo  
357 y la toma de decisiones, pudiendo lograr un producto de calidad.

### 358 **3. SANIDAD APICOLA**

359 Según Fritsch & Bremer, 1975 *“La Sanidad Apícola es el conjunto de*  
360 *procedimientos, tareas, bienes y servicios encaminados a preservar y proteger la*  
361 *salud de las colonias de abejas con el objetivo de mantener las colmenas vigorosas*  
362 *y altamente productivas. Dentro de la Sanidad Apícola se puede diferenciar una*  
363 *forma de trabajo preventiva y otra curativa. La acción preventiva sobre las*  
364 *enfermedades se ejerce mediante la higiene y profilaxis de las colmenas, las*  
365 *herramientas y los equipos utilizados en el colmenar que involucran los cuidados,*  
366 *prácticas y técnicas de limpieza o aseo pertinentes a conservar la salud y prevenir*  
367 *enfermedades. Con estas acciones se tiende a reducir la cantidad de inóculo en el*  
368 *caso de hongos y bacterias o de individuos en el caso de plagas animales e*  
369 *insectiles a partir de la remoción de las acumulaciones de materiales donde estos*  
370 *organismos pueden desarrollar las funciones biológicas necesarias para cumplir su*  
371 *ciclo de vida o donde se pueden mantener en latencia hasta encontrar condiciones*  
372 *más favorables para su desarrollo”*. Este concepto mantiene total y plena vigencia  
373 en la actualidad. Es tan importante el avance de la enfermedad propuesta para este  
374 Trabajo Final de Carrera, conocida como varroosis, que las condiciones de higiene

375 y profilaxis en el colmenar son muy significativas. Además, es de gran importancia  
376 garantizar el buen uso de los medicamentos para tener inocuidad de los productos  
377 y subproductos que se obtienen de la colmena, evitando contaminaciones con  
378 acaricidas, a modo de ejemplo, en los mismos.

### 379 **3.1. Varroosis**

380 La varroosis es una enfermedad parasitaria de las abejas melíferas *Apis mellifera* L.  
381 producida por el ácaro *Varroa destructor* (Anderson & Trueman, 2000). En  
382 Argentina fue detectado por primera vez en el año 1976 en colmenas de Laguna  
383 Blanca, en la provincia de Formosa y desde entonces se ha diseminado por todo el  
384 territorio nacional produciendo mortandad de colonias y dificultad en su control. Es  
385 considerado como la plaga más severa con la que ésta debe enfrentarse tanto en  
386 Argentina como a nivel mundial. Esto se debe fundamentalmente a que la  
387 interacción *V. destructor* y *A. mellifera* no se encuentra en equilibrio. Las  
388 poblaciones del ácaro crecen sin control y finalmente producen la muerte de las  
389 colonias. Es una parasitosis externa, que afecta a las abejas en todos sus estadios  
390 de desarrollo (Eguaras & Ruffinengo, 2006).

#### 391 *3.1.1. Características morfológicas del acaro*

392 *V. destructor* presenta dimorfismo sexual (Figura 3). Esto quiere decir que la  
393 hembra y el macho se diferencian en forma y tamaño. Las hembras adultas tienen  
394 la forma de un escudo oval, el cuerpo deprimido dorsoventralmente, son de color  
395 pardo rojizo y de un tamaño que varía aproximadamente entre 1,2 mm de largo por  
396 1,5 mm de ancho. Su cuerpo está recubierto de vellos delgados que cumplen la  
397 función de palpación y les permiten fijarse a las abejas adultas durante el vuelo.  
398 Tienen cuatro pares de patas gruesas y cortas cuyos tarsos finalizan con unas  
399 ventosas que les permite fijarse a superficies planas. Su aparato bucal está

400 adaptado para picar y chupar. Los machos son más pequeños, miden 0,4 a 0,8 mm  
401 y presentan un color blanquecino grisáceo o amarillento. Pueden encontrarse  
402 solamente en las celdas de la cría. Tienen sus quelíceros adaptados para la  
403 transferencia de esperma, por lo que no pueden alimentarse (De la Sota & Bacci,  
404 2005).

405 Sobre las abejas adultas, el parasito se fija generalmente entre los primeros  
406 segmentos abdominales ubicándose en las membranas intersegmentarias donde  
407 succiona la hemolinfa, raramente se encuentra entre la cabeza y el tórax o entre  
408 éste y el abdomen. Las abejas adultas son utilizadas como medio de  
409 desplazamiento en el interior de la colonia y de una colmena a otra (Bruno, 2011).

### 410 **3.2. Ciclo de vida.**

411 El ciclo de vida de *V. destructor* se divide en dos fases, la *forética*, que es visible  
412 sobre el cuerpo de las abejas y la *reproductiva* que se mantiene oculta en la cría  
413 (Figura 4). En esta última, el parásito hembra abandona la abeja adulta e ingresa en  
414 las celdas de cría, tanto de zánganos como de obrera, que se encuentran próximas  
415 a ser operculadas. Más de una hembra puede ingresar a la misma celda. Una vez  
416 en el interior, esta se sumerge en el alimento larval localizado en la base de la  
417 celda. Esta hembra consume una pequeña porción del alimento larval mientras  
418 permanece sumergida en el mismo (De Jong, 2011). Una vez que la celda de cría  
419 ha sido operculada y la larva de la abeja ha consumido el alimento larval, el ácaro  
420 comienza el período de alimentación sobre la abeja en desarrollo. La hembra del  
421 ácaro deposita su primer huevo aproximadamente 60 horas después que la celda  
422 ha sido operculada y a partir de entonces un huevo cada 30 horas. El primer huevo  
423 depositado en la secuencia originará un macho, mientras que los subsiguientes  
424 darán origen a hembras (Rehm & Ritter, 1989). Posteriormente aparecen los

425 distintos estadios del ácaro: larva, protoninfa, deutoninfa y adulto (Figura 5). Cada  
426 sexo presenta diferentes tiempos de desarrollo. Las hembras se desarrollan más  
427 rápido, por lo que la primera hembra de la progenie madura casi al mismo tiempo  
428 que el macho (Rodríguez, 2016). Los ácaros adultos se fecundan en la misma celda  
429 que han nacido. Si sólo ha ingresado una hembra la fecundación se produce entre  
430 hermanos, pero si ingresa más de una hembra puede existir exocría. Cuando la  
431 obrera o zángano han completado su desarrollo, emergen de la celda de cría  
432 conjuntamente con las hembras de *V. destructor*, comenzando la fase forética,  
433 pudiendo recomenzar el ciclo. Los machos y los estadios inmaduros que no han  
434 completado su desarrollo permanecen en la celda y mueren. La trofalaxia y el  
435 estrecho contacto entre las abejas permiten a los ácaros transferirse rápidamente a  
436 nuevos hospedadores. Las hembras permanecen por un tiempo sobre las celdas de  
437 cría para recomenzar la reproducción (Del Hoyo, 1999).

### 438 **3.3. Formas de diseminación de *Varroa destructor***

439 El ácaro puede diseminarse rápidamente entre colmenas de un mismo apiario y aun  
440 desde un apiario a otro. La intervención de los apicultores, ha llevado a que en unas  
441 pocas décadas el ácaro se encuentre presente en casi todo el mundo. Esta  
442 diseminación puede darse por diversos métodos dentro de los cuales se deben  
443 mencionar: los zánganos que pueden acceder libremente a las distintas colmenas;  
444 por las abejas pecoreadoras que se encuentran realizando sus tareas fuera de la  
445 colmena y a su regreso pueden ingresar en otras colmenas; cuando se produce  
446 pillaje de una colmena a otra; por causa de enjambres silvestres que se encuentran  
447 cerca del apiario e incluso por la captura de ellos por parte del propio apicultor.  
448 Todos estos factores hacen que una vez introducido el ácaro en una colmena se  
449 disemine rápidamente a la totalidad del apiario (Eguaras. & Ruffinengo. 2006).

450 3.3.1. *Daños producidos sobre Apis mellifera.*

451 *Varroa destructor* ocasiona sobre sus hospedadores diversos tipos de  
452 alteraciones que pueden agruparse en 2 categorías: de Acción Directa o de Acción  
453 Indirecta. Dentro de los daños ocasionados por el acaro en forma Directa  
454 encontramos pérdida de peso de las abejas parasitadas, malformaciones en patas,  
455 alas y abdomen y disminución de su vida media. Esto es a causa de succionar la  
456 hemolinfa a quien le quita sustancias esenciales, calculándose en un 20% la tasa  
457 de proteína total perdida, provocando también una disminución en el número de  
458 hemocito (Damiani & Marcangeli.2006). Conviene resaltar que la acción de este  
459 ácaro se centra en succionar la hemolinfa de su hospedador, ya sea la abeja adulta  
460 o la cría. Las malformaciones no son consecuencia de que el parásito las haya  
461 provocado en su contacto con la pupa, sino de las alteraciones en el desarrollo  
462 debidas a la falta de nutrientes que provoca el ácaro al alimentarse de la hemolinfa.  
463 Si las abejas estuvieron parasitadas durante su desarrollo en la celda, además de  
464 nacer con deformidades y de menor tamaño, la glándula hipofaríngea puede sufrir  
465 hipoplasia. En los casos de alto parasitismo, la abeja no logra nacer y permanece  
466 muerta en la celda. (De la Sota & Bacci, 2005).

467 Por otro lado, las alteraciones que puede ocasionar en forma Indirecta están ligadas  
468 fundamentalmente a la acción inoculativa de diversos tipos de microorganismos,  
469 como es el caso de la bacteria *Hafnia alvei*, causante de la septicemia y del Virus  
470 de Alas deformadas, causante de la deformación en muñón de las alas de las  
471 abejas. A su vez, crea dentro de una colmena las condiciones ideales para el  
472 desarrollo del hongo patógeno *Ascosphaera apis*, causante de la enfermedad  
473 denominada Ascosferosis, la cual ataca al estadio larval de las abejas. Cabe  
474 destacar que el acaro es capaz de transportar sobre su cuerpo esporas de  
475 *Paenibacillus larvae*, agente causal de la Loque Americana (Rivas, 2014).

#### 476 **3.4. Métodos de control y tratamiento de *Varroa destructor***

477 El objetivo de un tratamiento acaricida es el de controlar la población de parásitos y  
478 llevarla a niveles aceptables que no perjudiquen la productividad ni la supervivencia  
479 de los colmenares. Para un mejor control de la parasitosis, es importante saber  
480 detectar a tiempo la presencia de acaro antes que la colmena sufra daños  
481 irreparables. Existen varios métodos de detección, los cuales pueden presentar un  
482 mayor o menor grado de complejidad. Algunos de estos son:

483 Captura y posterior conteo de ácaros muertos en pisos rebatibles o frascos,  
484 conteo de ácaros que parasitan abejas adultas y conteo de ácaros en las celdas  
485 de cría operculadas (Marcangeli, 1999)

486 Sin embargo, el Manejo Integrado de Plagas (MIP), es el concepto más moderno en  
487 materia de estrategias para el control de las mismas. Su principal objetivo es la  
488 aplicación de la menor cantidad de elementos tóxicos posibles, combinada con la  
489 implementación de manejos culturales, a fin de minimizar la exposición de aquellos  
490 al contacto humano y el medio ambiente. Para ello, una de las formas de controlar  
491 la varroosis es el uso de acaricidas sintéticos y ciertos productos de origen  
492 orgánico, como ácidos orgánicos y aceites, efectivos frente al control de *V.*  
493 *destructor* (Damiani & Marcangeli, 2006). Si bien el uso de los acaricidas sintéticos  
494 representa el método de mayor preferencia por los apicultores debido a su elevada  
495 eficacia y practicidad en la aplicación, también presenta desventajas como:

- 496 • La aparición de residuos en la miel aun cuando los productos son utilizados  
497 siguiendo las recomendaciones indicadas en el marbete.
- 498 • La resistencia por parte del acaro hacia esos acaricidas si no se realiza un  
499 plan de rotación en el uso de los mismos, implicando el dosis cada vez más

500 altas que traen aparejado una mayor concentración de residuos en los  
501 productos de la colmena

- 502 • El alto costo que implica poder adquirirlos en el mercado.

503 Por otro lado, el uso de acaricidas de origen orgánico no presentan estas  
504 desventajas ya que pueden encontrarse como componente natural de la miel,  
505 logrando no introducir elementos extraños a la colmena, sumados a que el costo  
506 económico es menor. (Eguaras & Ruffinengo. 2006).

507 Sin embargo, dada la actual problemática presentada por la resistencia genética a  
508 los principales acaricidas existentes en el mercado y pérdida de efectividad de los  
509 diferentes principios activos sintéticos, se sugiere la realización de estudios sobre la  
510 acción y efectividad de los acaricidas orgánicos. Un producto acaricida es apto para  
511 el control cuando su eficacia es superior al 85%, pudiendo lograr una reducción en  
512 la población de ácaros que asegure la supervivencia de las colonias de abejas  
513 (Colin & Faucon, 1984). Para lograr este control deberán tenerse en cuenta los  
514 criterios técnicos de Manejo Integrado del Colmenar mencionados con anterioridad.

515 El SENASA es el órgano oficial que registra y autoriza el uso de estos fármacos en  
516 apicultura en la República Argentina. Dentro de los acaricidas sintéticos se  
517 encuentran formulaciones comerciales en base aflumetrina, amitraz y entre los  
518 orgánicos, el ácido oxálico. La estrategia sugerida para controlar la varroosis  
519 consiste en combinar medidas en el apiario con Manejo Integrado del Colmenar,  
520 realizar tratamientos con acaricidas autorizados en tiempo y forma para reducir la  
521 población de estos parásitos a fin de atenuar su difusión y disminuir las pérdidas  
522 económicas. Por ello es fundamental que el apicultor realice una meticulosa  
523 atención de sus colmenas en búsqueda de esta parasitosis y recurra a tratamientos  
524 químicos con acaricidas autorizados para su uso en apicultura. (SENASA, 2019).

525 **4. OBJETIVO**

526 Evaluar la eficacia acaricida del Ácido Oxálico®, en un colmenar ubicado en la  
527 localidad de Chascomus, provincia de Buenos Aires.

528 **5. HIPOTESIS**

529 Comprobar la efectividad acaricida del Ácido Oxálico® indicada por el fabricante.

530 **6. MATERIALES Y METODOS.**

531 **6.1. Colmenas seleccionadas para la realización del ensayo.**

532 El ensayo se realizó en un apiario de la localidad de Chascomus (35° 34' 10,8"S;  
533 58° 08' 49,1") Provincia de Buenos Aires durante los meses de agosto a octubre  
534 de 2018. Consta con un total de 25 colmenas, distribuidas en forma lineal debajo de  
535 árboles, los cuales les brindan sombra en horas críticas de calor y protección ante  
536 vientos y adversidades climáticas. La orientación de las mismas es con la piquera  
537 hacia el Este, aprovechando al máximo la salida temprana del sol. Las colmenas  
538 están manejadas siguiendo los criterios del Manejo Integrado del Colmenar como  
539 también las Buenas Prácticas Apícolas y de Manufactura. El manejo sanitario por  
540 parte del productor para el control de varroosis, respeta el calendario de monitoreo,  
541 diagnóstico de laboratorio y de tratamientos terapéuticos estacionales cuando sean  
542 necesarios.

543 **6.2. Características de los Acaricidas utilizados.**

544 **AluenCap**® es un nuevo acaricida orgánico en base a Ácido Oxálico, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>; 10  
545 g de ácido oxálico y 20ml de excipientes Csp. Cada tira de celulosa de liberación  
546 lenta, tal como viene presentado, está impregnada con la solución acaricida  
547 compuesta. El tratamiento, que logra 95% de eficacia como indica la publicidad del  
548 elaborador del producto, fue recientemente aprobado por el SENASA para su  
549 producción y distribución (INTA. 2016). El ácido oxálico (ácido etanodioico,

550 HOCCOOH), cristaliza en forma de pirámides rómbicas, es blanco, inodoro,  
551 higroscópico y forma fácilmente dihidrato (HOCCOOHx2H<sub>2</sub>O), de esta manera  
552 forma cristales monoclinicos, contiene 71.42% de ácido oxálico y 28.58% de agua.  
553 Hay mieles que naturalmente tienen alta concentración de ácido oxálico, como es el  
554 caso de la miel de almendro (*Prunus dulcis*) y en plantas del  
555 género *Oxalis* y *Rumex*. El mismo se encuentra de forma natural en la miel,  
556 formando parte de los denominados componentes menores; aunque la cantidad  
557 está en función del origen botánico de la misma, ya que es un compuesto muy  
558 común, en general se encuentra en mayores cantidades en las mieles oscuras que  
559 en las claras (Barbero et al., 1997)

560 Cabe destacar la importancia de los productos orgánicos, como un complemento de  
561 los acaricidas sintéticos, en momentos donde el flujo de néctar que ingresa a la  
562 colmena hace difícil el control de las poblaciones de *V. destructor* con estos últimos  
563 mencionados, debido a la posibilidad de encontrar residuos del acaricida sintético  
564 en la miel.

565 **Amivar**®, es un acaricida en base a Amitraz, aprobado por el SENASA el cual se  
566 utilizó como tratamiento de choque. Esta formulado con 6,25g % por tira plástica de  
567 liberación lenta con dicha droga. Es un compuesto (C<sub>19</sub>H<sub>23</sub>N<sub>3</sub>) perteneciente a la  
568 familia química de las amidinas que actúa a nivel del sistema nervioso de los  
569 ácaros, inhibiendo la enzima monoaminaoxidasa. Esta enzima es responsable de la  
570 degradación de los neurotransmisores serotonina y norepinefrina, pero al estar  
571 inhibida, se produce la acumulación de estos neurotransmisores y los organismos  
572 afectados quedan paralizados y mueren (Eguaras & Ruffinengo 2006).

573

574

575        **6.3.    Aplicación del Acaricida en estudio.**

576    Se seleccionaron 15 colmenas tipo Langstroth de abejas *Apis mellifera*. Previo al  
577    inicio del tratamiento las colmenas fueron divididas en dos grupos: a) tratadas,  
578    compuesto por 5 colmenas y b) control, compuesto por 10 colmenas. En el grupo  
579    tratadas, se realizó el tratamiento con el acaricida orgánico Aluen CAP ®,  
580    colocando 4 tiras de celulosa producto alternado entre los marcos de cría que  
581    conformaban la cámara de cría por un periodo de 42 días, respetando de esta  
582    forma las indicaciones de uso según el marbete comercial. Para evaluar su eficacia  
583    se realizó un tratamiento de choque, a fin de eliminar los ácaros remanentes en las  
584    colonias con Amivar ®, colocando 2 tiras de plástico entre los marcos de cría, por  
585    un periodo de 45 días respetando lo indicado por el laboratorio que lo formuló.  
586    Semanalmente se realizaron los respectivos conteos de los ácaros caídos por  
587    acción de estos acaricidas, hasta la finalización del ensayo.

588    El grupo Control no recibió ningún tratamiento y sirvió como testigo.

589        **6.4.    Métodos de Diagnóstico y Control**

590        *6.4.1. Monitoreo*

591    El monitoreo es la práctica que se realiza en forma periódica en el colmenar a fin  
592    de relevar si aparecen signos clínicos de las enfermedades más frecuentes. Para  
593    ello, debe efectuar una revisión de sus colmenas al terminar la temporada de  
594    recolección o preparación de las mismas para la invernada y varias revisiones  
595    cuando se empieza a preparar la nueva temporada. Además, es altamente  
596    conveniente la obtención de muestras de abejas, miel o panales, cuando se  
597    sospecha de alguna enfermedad o patología, enviándola a un laboratorio de  
598    diagnóstico de sanidad apícola. Esta acción es bastante importante, por cuanto

599 indicará cuál o cuáles son los agentes presentes y su nivel o intensidad de  
600 presencia (GBPAM, 2016).

601 Se deben realizar monitoreos antes, durante y después de la aplicación del  
602 tratamiento. También en momentos clave del ciclo productivo para tomar decisiones  
603 en cuanto a la necesidad de aplicar otros tratamientos, por ejemplo antes de  
604 ingresar al período invernal o al salir del mismo y comenzar una nueva temporada.  
605 La muestra de un apiario resulta representativa cuando se toman muestras  
606 individuales del 10% de las colmenas o al menos 6 muestras por apiario (SENASA,  
607 2016). Esta prueba se realiza en el momento que se considere oportuno según las  
608 variables ya analizadas o cuando haya algún alerta sobre posibles focos de esta  
609 patología en la región. Hay tres momentos que resultan muy importantes para  
610 determinar la carga parasitaria de las colmenas: principios de primavera  
611 (Setiembre-Octubre), después de la última cosecha (Febrero- Marzo) y en caso de  
612 ser necesario, se deberá efectuar un tercer tratamiento en otoño según el  
613 porcentaje de parasitismo presente, como recomienda la CONASA, Comisión  
614 Nacional de Sanidad Apícola, perteneciente al SENASA (Bacci, 2014).

615 En el apiario en estudio se determinaron los valores de varroosis mediante la  
616 práctica de monitoreo y se realizó en tres periodos: antes, durante y al finalizar  
617 eltratamiento, a fin de tener un diagnóstico inicial, comprobar la acción del producto  
618 durante su aplicación. Los muestreos se efectuaron sobre las mismas colmenas. Se  
619 tomaron muestras a campo y sobre éstas se realizaron las pruebas de laboratorio y  
620 posterior cálculo del porcentaje de infestación.

#### 621 *6.4.2. Prueba del Frasco*

622 Para la toma de muestras, se utilizó un recipiente de boca ancha. Este se identificó  
623 y se colocaron aproximadamente 200 abejas nodrizas de ambas caras de tres

624 panales diferentes intercalados de cada colmena y con predominancia de cría  
625 abierta. De esta manera la muestra fue representativa (Marcangeli, 1999).

626 Para determinar el nivel de parasitismo se utilizó la técnica autorizada por la  
627 Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). De esta formalaas abejas se  
628 colocaron en un frasco con partes iguales de agua y alcohol etílico 95° y una gota  
629 de detergente. Se agitó enérgicamente durante cinco minutos a fin de lograr el  
630 desprendimiento de los ácaros. Posteriormente se realizó el filtrado del contenido  
631 mediante un tamiz doble, uno retuvo las abejas y el otro, con criba más pequeña,  
632 retuvo a los ácaros. Luego se lavó la muestra con abundante agua para evitar que  
633 los parásitos queden adheridos a las abejas. Para determinar el porcentaje de  
634 infestación, se realizó el conteo de ácaros y las abejas presentes en la muestra. Se  
635 dividió la cantidad de ácaros por el número de abejas y dicho valor multiplicado por  
636 100 nos dará el nivel en porcentaje de varroosis presente en la colmena.

#### 637 *6.4.3. Colocación de Pisos Trampa*

638 Las 5 colmenas a tratar, previ6 a la aplicaci6n del acaricida, fueron acondicionadas  
639 con un piso-trampa m6vil. Esto se realiz6 para evitar que las abejas de la propia  
640 colmena puedan acceder a los ácaros caídos y así retirarlos de la colmena al  
641 efectuar la tarea normal de limpieza de las obreras. El piso-trampa consiste en un  
642 bastidor de madera con una malla metálica de 2 mm y por debajo una bandeja de  
643 papel forrado en material plástico. Al piso estándar de la colmena se le cambi6 el  
644 sentido de la plancha de vuelo para facilitar la extracci6n de la bandeja. El conjunto  
645 se coloc6 entre el piso estándar de la colmena y la c6mara de cría. De esta manera  
646 se asegur6 la recolecci6n de los ácaros caídos sobre la bandeja, sin que las abejas  
647 pudieran retirarlos (Marcangeli, 1999).

648 Semanalmente se realizaron controles en los pisos móviles con el fin de contabilizar  
649 y retirar los ácaros muertos, mientras duró el tratamiento, registrándose los conteos  
650 en planillas diseñadas para esta acción.

#### 651 **6.5. Cálculo de la eficacia del acaricida a evaluar.**

652 Finalizado el tratamiento, se contabilizaron los ácaros muertos por Acido Oxálico, y  
653 los del choque por Amitraz. La eficacia del tratamiento se calculó con la siguiente  
654 fórmula:

$$655 \frac{\text{Número de ácaros muertos por Acido Oxalico}}{\text{Número de ácaros muertos por Ac. Oxalico + Amitraz}} \times 100$$

#### 656 **6.6. Análisis estadístico.**

657 Se realizó el análisis estadístico utilizando el test de Student para determinar si  
658 existían diferencias significativas entre los grupos control y testigo en relación a la  
659 eficacia. El nivel de significación utilizado fue del 5%.

### 660 **7. RESULTADOS.**

661 Es importante considerar que no se deben tomar los valores promedios de  
662 varroosis en el apiario, sino los mayores porcentajes son los que refieren a la  
663 condición de la enfermedad, recordando que el porcentaje del acaro es tres veces  
664 mayor en cría que en adultos.

665 Durante el ensayo se recolectaron un total de 13.772 ácaros mediante el uso del  
666 piso trampa. 13.261 corresponden a los ácaros caídos por AluenCap. ® y 511  
667 finalizado el shock químico con Amivar ®. El tratamiento demostró una eficacia  
668 promedio de 96,4% con un desvío estándar de +/- 1,45 valor mínimo 94,86 y  
669 máximo 98,42 (Tabla 1). La eficacia media del grupo control fue de 11,12% +/- 2,38  
670 (Tabla 2)

671 **8. DISCUSION.**

672 La varroosis de las abejas es una es una enfermedad endémica en la Argentina y  
673 es dificultoso controlarla dada la existencia de enjambres naturales que transmiten a  
674 la misma, además de la idiosincrasia del apicultor, quien en ocasiones no respeta la  
675 estacionalidad de los tratamientos, como tampoco la utilización de medicamentos  
676 oficiales autorizados. Un producto al momento de inscribirse en el listado oficial de  
677 medicamentos del SENASA debe cumplir una serie de requisitos de investigación  
678 científica del laboratorio elaborador del mismo, pero esos datos son de carácter  
679 confidencial no fue posible acceder a ellos en la revisión bibliográfica que  
680 efectuamos. En nuestro país los acaricidas sintéticos presentan situaciones de  
681 pérdida de eficacia como así también existe resistencia genética. Otro grave  
682 problema que se presenta en la presencia de residuos de principios activos en  
683 mieles, dados en ciertos casos por el uso de formulaciones ilegales por citar  
684 algunos ejemplos (Carrillo et al., 2016). Para intentar controlar el avance de esta  
685 parasitosis se implementó en los últimos años el uso de productos orgánicos. Esta  
686 alternativa mundial está orientada no sólo a controlar la enfermedad, sino también a  
687 garantizar la inocuidad de nuestras mieles, como es el caso de acaricidas que  
688 tienen al Ácido Oxálico como principio activo.

689 Al inicio del ensayo, los elevados porcentajes de varroosis indicaron la necesidad  
690 de efectuar el tratamiento acaricida, dado que la recomendación técnica es que a  
691 valores mayores al 1%, se deberá efectuar la cura con acaricidas de uso permitido.  
692 La lectura de los resultados siempre debe vincularse a la presencia de cría en las  
693 colonias y la posibilidad de que esa cantidad de crías aumente o disminuya y con  
694 ella la población total de ácaros.

695 La liberación continua del ácido oxálico permitió mantener la acción acaricida  
696 durante 42 días. En este periodo se cumplieron 2 ciclos de operculado en la cría de

697 abejas, los ácaros que emergieron se vieron expuestos a la acción del principio  
698 activo y fueron eliminados. El valor de la eficacia promedio obtenida en el grupo  
699 tratado con AluenCap® resultó significativamente superior a la registrada en el  
700 grupo control.

701 En la revisión bibliográfica, se encontraron ensayos realizados en la evaluación de  
702 la eficacia del acaricida AluenCap® en diferentes partes de Argentina. Por ejemplo,  
703 en la localidad de Trelew, provincia de Chubut, obtuvieron resultados de eficacia de  
704 91% (Coppe, 2016). A su vez, en la localidad de Tandil provincia de Buenos Aires y  
705 Chajari, en provincia de Entre Ríos, se notificaron resultados superiores a 95%,  
706 mientras que Oxavar® presentó una eficacia promedio de 85,5 % durante la  
707 primavera y 86,1% en otoño en Coronel Vidal provincia de Buenos Aires,  
708 (Marcangeli et al., 2003).

709 En otros países como Francia, Italia, México y Suiza, evaluaciones de este mismo  
710 producto arrojaron valores superiores al 95% cuando las colmenas tienen altas  
711 infestaciones de varroa. (Marcangeli et al., 2003).

## 712 **9. CONCLUSIÓN**

713 El acaricida AluenCap.®, permitió el correcto control de *V. destructor* en el apiario  
714 ubicado en la localidad de Chascomus, provincia de Buenos Aires. No se pudo  
715 corroborar la hipótesis planteada ya que la eficacia del principio activo del Ácido  
716 Oxálico fue del 96,4%, superando un 1,4% a la indicada por el fabricante. Esto se  
717 reafirma con los ensayos encontrados en bibliografía, los cuales también superan la  
718 eficacia descrita en el marbete del acaricida.

719 No existe el acaricida ideal que elimine el 100% de las varroas de una colmena, ni  
720 que asegure un efecto prolongado en el tiempo. Aun cuando se aplique el mejor  
721 producto, respetando las recomendaciones de uso del fabricante, se debe aceptar

722 que un porcentaje de la población de las mismas sobrevive al tratamiento, lo cual se  
723 puede deber a la elevada tasa de multiplicación que presenta este acaro. Es  
724 importante destacar que la situación de cada apiario y cada apicultor es única. Esto  
725 imposibilita la realización de recomendaciones fijas sino obliga a los productores  
726 apícolas a entender el problema en forma integral. Para esto se hace necesario  
727 conocer los factores que predisponen la enfermedad y todas las maneras en que se  
728 pueden controlar esta parasitosis. Para evitar la gran pérdida de colmenas en  
729 nuestro país y de la producción apícola, es necesario que el Apicultor respete las  
730 estrategias de control para cada región en particular, ya que tanto el ácaro como las  
731 condiciones climáticas están íntimamente vinculadas a la su reproducción y son  
732 propias del lugar. Por ello, el estudio efectuado en nuestra región permite interpretar  
733 el funcionamiento de este producto orgánico en la misma.

734 Hay una serie de recomendaciones finales que son importantes de respetar a  
735 saber:

- 736 • uso de productos acaricidas autorizados por SENASA, con especificaciones  
737 de uso, fecha de vencimiento y fórmula completa.
- 738 • determinar los porcentajes de parasitismo antes durante y después de la  
739 aplicación
- 740 • emplear la dosis correcta
- 741 • alternar los distintos principios activos utilizados a fin de evitar la resistencia  
742 genética del ácaro
- 743 • respetar los períodos de carencia de los productos acaricidas
- 744 • realizar curas en conjunto entre los apicultores de una misma zona, a fin de  
745 evitar la existencia de posibles focos de contagio

746 Esto deja de manifiesto la importancia de continuar realizando estudios regionales a  
747 fin de colaborar a combatir de manera eficiente esta enfermedad que es de  
748 preocupación en todo el mundo.

749

750

751

752

753

754

755

756

757

758

759

760

761

762

763

764

765 **10. BIBLIOGRAFIA.**

766

- 767 • **Anderson D.L. & Trueman J.W.H.** 2000. Varroajacobsoni (Acari: Varroidae)  
768 is more than one species. Experimental and Applied Acarology 24: 165-189
- 769 • **Bacci, M.** 2010. La Argentina, el país con más colmenas del Hemisferio Sur.  
770 Disponible en: [http://supercampo.perfil.com/2014/06/la-argentina-el-pais-](http://supercampo.perfil.com/2014/06/la-argentina-el-pais-con-mas-colmenas-del-hemisferio-sur/)  
771 [con-mas-colmenas-del-hemisferio-sur/](http://supercampo.perfil.com/2014/06/la-argentina-el-pais-con-mas-colmenas-del-hemisferio-sur/). Ultimo acceso Octubre 2018.
- 772 • **Bacci, M.** 2014. Corona Apicultores. Tratamientos para el control de varroa.  
773 Disponible en [http://coronaapicultores.blogspot.com.ar/2014/03/diferrentes-](http://coronaapicultores.blogspot.com.ar/2014/03/diferrentes-tratamientos-para-el.html)  
774 [tratamientos-para-el.html](http://coronaapicultores.blogspot.com.ar/2014/03/diferrentes-tratamientos-para-el.html). Ultimo acceso: Marzo 2019.
- 775 • **Barbero, R., Panella F & Bonizzoni, L.** 1997. Ácido oxálico y el tratamiento  
776 de limpieza radical de otoño-invierno. Vida Apícola 85, 8-13.
- 777 • **Bruno, S.B.** 2011. Enfermedades de las abejas. Ed. Ciencia y Abejas.  
778 Ministerio de Asuntos Agrarios, Buenos Aires. 130pp.
- 779 • **Carrillo J. L., Muñoz Soto R., Galarza Mendoza .L., & Moreno Resendez**  
780 **A.** 2016. Diagnóstico territorial y espacial de la apicultura en los sistemas  
781 agroecológicos de la Comarca Lagunera. Disponible en:  
782 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4806679>. Ultimo acceso  
783 Abril 2019.
- 784 • **Colin, M. & Faucon, J.** 1984. El tratamiento de la varroosis con aerosol  
785 caliente. Vida apícola. 12: 29-31.
- 786 • **Coppe, G. 2016.** Evaluacion de la eficacia de AluenCap®. Informe de la  
787 Cooperativa de Trabajo Apicola Pampero. Trelew. Disponible en:  
788 [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_evaluacion\\_de\\_la\\_eficacia\\_de\\_alue](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_evaluacion_de_la_eficacia_de_aluen_cap_trelew.pdf)  
789 [n\\_cap\\_trelew.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_evaluacion_de_la_eficacia_de_aluen_cap_trelew.pdf). Ultimo acceso: Diciembre 2018.

- 790 • **Coppe, G. 2016.** Monitoreo de colmenas trazadas con Aluen CAP ®.  
791 Informe de la Cooperativa de Trabajo Apicola Pampero. La Pampa.  
792 Disponible en:  
793 [https://inta.gob.ar/sites/default/files/sanidad\\_de\\_las\\_colmenas\\_-](https://inta.gob.ar/sites/default/files/sanidad_de_las_colmenas_-_expomiel_azul_2017.pdf)  
794 [\\_expomiel\\_azul\\_2017.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/sanidad_de_las_colmenas_-_expomiel_azul_2017.pdf). Ultimo acceso Diciembre 2018.
- 795 • **Damiani, N & Marcangeli, J. 2006.** Control del parásito *Varroa destructor*  
796 (Acari: Varroidae) en colmenas de la abeja *Apis mellifera* (Hymenoptera:  
797 Apidae) mediante la aplicación de la técnica de atrapado. Rev. Soc.  
798 Entomolog. Arg.65 (1-2): 33-42.
- 799 • **De Jong, D. 2011.** Mite pests of honey bees. Annual Review of Entomology  
800 27: 229- 252.
- 801 • **De la Sota, M. & Bacci, M. 2005.** Enfermedades de las abejas Trámites en  
802 Apicultura Manual de Procedimientos Dirección Nacional de Sanidad  
803 Animal. SENASA Buenos Aires. 64pp.
- 804 • **Del Hoyo, M. 1999.** A new product with formic acid for *Varroa jacobsoni*  
805 control. Part I. Efficacy. J. Vet. Med. (Series B) 48:11-14.
- 806 • **Diccionario Químico. Tomo I.** Edición Ministerio de Comercio Exterior. La  
807 Habana. 1963
- 808 • **Eguaras, M. & Ruffinengo, S. 2006.** Estrategias para el control de varroa.  
809 Editorial Martin. Mar del Plata. 128 pp.

- 810 • **Estrada, M.** 2014. Rasgos de la territorialización en complejos productivos  
811 no tradicionales basados en recursos naturales. La Apicultura en el  
812 Sudoeste Bonaerense. Disponible en:  
813 [http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/2536/1/Estrada%20](http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/2536/1/Estrada%20Mar%C3%ADa%20Emilia%20-%20Tesis%20Doctoral%20-%202015.pdf)  
814 [Mar%C3%ADa%20Emilia%20-%20Tesis%20Doctoral%20-%202015.pdf](http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/2536/1/Estrada%20Mar%C3%ADa%20Emilia%20-%20Tesis%20Doctoral%20-%202015.pdf).  
815 Ultimo acceso, Octubre 2018.
- 816 • **Etecheverre, L.** 2018. Abejas reinas argentinas, Uruguay abre el mercado.  
817 Disponible en [https://agroinnovador.blogspot.com/2018/07/abejas-reinas-](https://agroinnovador.blogspot.com/2018/07/abejas-reinas-argentinas-uruguay-abre.html?view=flipcard)  
818 [argentinas-uruguay-abre.html?view=flipcard](https://agroinnovador.blogspot.com/2018/07/abejas-reinas-argentinas-uruguay-abre.html?view=flipcard). Ultimo acceso Octubre 2018.
- 819 • **Ferrari, D.**2011. La Apicultura Argentina y sus regiones. Una visión  
820 panorámica. Disponible en: [http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-](http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2017/06/apicultura-argentina.pdf)  
821 [content/uploads/sites/2/2017/06/apicultura-argentina.pdf](http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2017/06/apicultura-argentina.pdf). Ultimo acceso  
822 Septiembre 2018.
- 823 • **Fritsch V.& Bremer R.,** 1975. Higiene y profilaxis en apicultura. Editorial  
824 Acribia. Zaragoza (España) 181pp.
- 825 • **Genari, G.** 2019. La importancia de la polinización. Disponible en: [http://api-](http://apicultura.com/la-importancia-de-la-polinizacion/)  
826 [cultura.com/la-importancia-de-la-polinizacion/](http://apicultura.com/la-importancia-de-la-polinizacion/). Ultimo acceso Mayo 2019.
- 827 • **Guía de Buenas Prácticas Apícolas y de Manufactura. MINAGRI 2016**  
828 Ministerio de Agroindustrias de la Nación .Secretaria de Agregado de Valor  
829 Subsecretaria de Alimentos y Bebidas. Coordinación de Apicultura 108pp
- 830 • **Guillen, D.** 2014. Miel argentina de alta calidad endulza al mundo.  
831 Disponible en: [https://www.infocampo.com.ar/miel-argentina-de-alta-calidad-](https://www.infocampo.com.ar/miel-argentina-de-alta-calidad-endulza-al-mundo/)  
832 [endulza-al-mundo/](https://www.infocampo.com.ar/miel-argentina-de-alta-calidad-endulza-al-mundo/). Ultimo acceso Octubre 2018.

- 833 • **INTA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.** 2016. “ALUEN  
834 CAP” llega a la calle. Disponible en: [https://inta.gob.ar/noticias/aluen-cap-](https://inta.gob.ar/noticias/aluen-cap-llega-a-la-calle)  
835 [llega-a-la-calle](https://inta.gob.ar/noticias/aluen-cap-llega-a-la-calle). Ultimo acceso. Noviembre 2018.
- 836 • **INTA Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.** 2017. Clave para  
837 prevenir la mortalidad invernal de colmenas. Disponible en:  
838 [https://inta.gob.ar/documentos/clave-para-prevenir-la-mortalidad-invernal-de-](https://inta.gob.ar/documentos/clave-para-prevenir-la-mortalidad-invernal-de-colmenas)  
839 [colmenas](https://inta.gob.ar/documentos/clave-para-prevenir-la-mortalidad-invernal-de-colmenas). Ultimo acceso Noviembre 2018.
- 840 • **INTA Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.**2017.Preparación  
841 de las colmenas para la invernada. Diponible en:  
842 [https://inta.gob.ar/documentos/preparacion-de-las-colmenas-para-la-](https://inta.gob.ar/documentos/preparacion-de-las-colmenas-para-la-invernada)  
843 [invernada](https://inta.gob.ar/documentos/preparacion-de-las-colmenas-para-la-invernada). Ultimo acceso Noviembre 2018.
- 844 • **INTA Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.**2018. ¡Alerta!:  
845 Monitoreo de Varroa. Diponible en  
846 <https://inta.gob.ar/noticias/%C2%A1alerta-monitoreo-de-varroa>. Ultimo  
847 acceso Mayo 2019.
- 848 • **Manzano, J.** 2017. Abejas y Biodiversidad. Disponible en:  
849 <https://ecocolmena.com/la-apicultura/abejas-y-biodiversidad/>. Ultimo acceso  
850 Noviembre 2018.
- 851 • **MAGyP Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.**  
852 2011. Apicultura. Disponible en:  
853 [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/cambio\\_rural/boletin/07\\_apicultu](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/cambio_rural/boletin/07_apicultura.php)  
854 [ra.php](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/cambio_rural/boletin/07_apicultura.php). Ultimo acceso Noviembre 2018.
- 855 • **Marcangeli, J. 1999.** Análisis comparativo de dos métodos utilizados para  
856 determinar el tamaño poblacional de *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) en  
857 colmenas de *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) en el sudeste de la  
858 Provincia de Buenos Aires. Revista SocEntomolArg (RSEA). 58 (3-4): 173-8.

- 859 • **Marcangeli, J. A.; García, M. C.; Cano, G.; Distéfano, L.; Martín, M. L.;**  
860 **Quiroga, A.; Raschia, F.&Vega, C. 2003.** Eficacia del Oxavar® para el  
861 Control del Ácaro *Varroa destructor* (Varroidae) en Colmenas de *Apis*  
862 *mellifera* (Apidae). Mendoza. Disponible en:  
863 [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0373-](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0373-56802003000200010)  
864 [56802003000200010](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0373-56802003000200010). Ultimo acceso Julio 2019
- 865 • **Marconi A.&Tourn E. 2015.** Importante avance en apicultura: Aluen CAP  
866 fue aprobado por SENASA. Buenos Aires. Disponible  
867 en:[https://inta.gob.ar/noticias/importante-avance-en-apicultura-aluen-cap-](https://inta.gob.ar/noticias/importante-avance-en-apicultura-aluen-cap-fue-aprobado-por-senasa)  
868 [fue-aprobado-por-senasa](https://inta.gob.ar/noticias/importante-avance-en-apicultura-aluen-cap-fue-aprobado-por-senasa) Ultimo acceso: Octubre 2018
- 869 • **Merke, J.; Scanapiecco, A.; Agra,M.; Martinez, A.; Camacho, M.B.;**  
870 **Aignasse, A.; Lanzavecchia,S.; Rodriguez, G.; Figini, E.; Palacio, M.A.**  
871 **2000.** Red de evaluación de tolerancia a varroosis (MeGA-  
872 PROAPI)Disponible en:  
873 [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_red\\_de\\_evaluacion\\_de\\_tolerancia\\_a](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_red_de_evaluacion_de_tolerancia_a_virroosis_mega-proapi.pdf)  
874 [\\_virroosis\\_mega-proapi.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_red_de_evaluacion_de_tolerancia_a_virroosis_mega-proapi.pdf) Ultimo acceso: Marzo 2019
- 875 • **MINAGRI Ministerio de Agroindustrias de la Nacion.** 2018. Un nuevo  
876 impulso para la apicultura del Mercosur. Disponible en:  
877 [http://www.revistachacra.com.ar/nota/22992-un-nuevo-impulso-para-la-](http://www.revistachacra.com.ar/nota/22992-un-nuevo-impulso-para-la-apicultura-del-mercosur/)  
878 [apicultura-del-mercosur/](http://www.revistachacra.com.ar/nota/22992-un-nuevo-impulso-para-la-apicultura-del-mercosur/). Ultimo acceso Noviembre 2018.
- 879 • **Nimo, M. 2018.** Se reunió el Grupo Técnico ad hoc Apicultura del Consejo  
880 Agropecuario del Sur.Uruguay. Disponible en  
881 [https://www.argentina.gob.ar/noticias/se-reunio-el-grupo-tecnico-ad-hoc-](https://www.argentina.gob.ar/noticias/se-reunio-el-grupo-tecnico-ad-hoc-apicultura-del-consejo-agropecuario-del-sur)  
882 [apicultura-del-consejo-agropecuario-del-sur](https://www.argentina.gob.ar/noticias/se-reunio-el-grupo-tecnico-ad-hoc-apicultura-del-consejo-agropecuario-del-sur). Ultimo acceso Octubre 2018
- 883 • **OIE Organización Mundial de Sanidad Animal.** 2008. Manual de la OIE  
884 sobre animales terrestres. Capítulo 2.2.7. Varroosis de las abejas melíferas.

- 885 • **Otero R.; Collía J.; Ferrari A.; Currao F. 2011.** La Apicultura Argentina y  
886 sus regiones. Una visión panorámica. Disponible en  
887 [http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2017/06/apicultura-](http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2017/06/apicultura-argenitna.pdf)  
888 [argenitna.pdf](http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2017/06/apicultura-argenitna.pdf). Ultimo acceso: Octubre 2018.
- 889 • **Perea, R.** 2010. Consolidando la Apicultura como herramienta de desarrollo.  
890 Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-consolidando_la_apicultura_como_herramienta_de_desarr.pdf)  
891 [consolidando la apicultura como herramienta de desarr.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-consolidando_la_apicultura_como_herramienta_de_desarr.pdf). Ultimo  
892 acceso Octubre 2018.
- 893 • **Pérez, R. & Bruno, S.** 2012. Manual de Instalación y Manejo del colmenar.  
894 Recomendaciones para un manejo eficiente. Ministerio de Asuntos Agrarios  
895 de pcia. De Buenos Aires- Presidencia de la Nación.20 pp
- 896 • **Pons, G.** 1998. Guía de Buenas Prácticas Apícolas y de Manufactura.  
897 Disponible en:  
898 [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Apicultura/document](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Apicultura/documentos/Guia_Apicola_2016.pdf)  
899 [os/Guia\\_Apicola\\_2016.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Apicultura/documentos/Guia_Apicola_2016.pdf). Ultimo acceso. Noviembre 2018.
- 900 • **Rehm, S. & Ritter, W.** 1989. Sequence of sexes in the offspring of *Varroa*  
901 *jacobsoni* and the resulting consequences for the calculation of the  
902 developmental period. *Apidologie* 20: 339- 43
- 903 • **RENAPAR**Registro Nacional de Productores Apícolas.2018. Disponible en  
904 [https://datos.agroindustria.gob.ar/dataset/registro-nacional-de-productores-](https://datos.agroindustria.gob.ar/dataset/registro-nacional-de-productores-apicolas/archivo/68c49b26-6953-4656-8a32-dae497315e11)  
905 [apicolas/archivo/68c49b26-6953-4656-8a32-dae497315e11](https://datos.agroindustria.gob.ar/dataset/registro-nacional-de-productores-apicolas/archivo/68c49b26-6953-4656-8a32-dae497315e11). Ultimo acceso:  
906 Febrero 2019
- 907 • **Reyes Carrillo J. L., & Muñoz Soto R.** 2016. Problemática en el uso de  
908 Acaicidas químicos. Disponible en:

- 909 <http://www.uaaan.mx/DirInv/Rdos2003/ecologia/syntetic.pdf>. Ultimo acceso:  
910 Abril 2019.
- 911 • **Rivas, D.** 2014. Varroasis, Origen y distribución. Disponible en:  
912 <http://www.agroparlamento.com.ar/agroparlamento/notas.asp?n=0988>.  
913 Ultimo acceso. Noviembre 2018
- 914 • **Rodríguez, A. C.** 2016. Monitorización de los principales patógenos de las  
915 abejas para la detección de alertas y riesgos sanitarios. Tesis. Facultad de  
916 Veterinaria, UN Complutense, Madrid, España. Disponible en  
917 <https://eprints.ucm.es/38839/1/T37640.pdf>. Ultimo acceso Noviembre 2018.  
918
- 919 • **SENASA Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.**2010.  
920 Recomendaciones para el control de Varroosis. Programa de Control de  
921 Enfermedades delasAbejas. Disponible en:  
922 [http://www.senasa.gov.ar/sites/default/files/ARBOL\\_SENASA/ANIMAL/ABEJAS/PROD\\_PRIMARIA/SANID\\_APICOLA/EES/VAROOSIS/recomendaciones  
923 para el control de la varroosis\\_20101.pdf](http://www.senasa.gov.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/ANIMAL/ABEJAS/PROD_PRIMARIA/SANID_APICOLA/EES/VAROOSIS/recomendaciones_para_el_control_de_la_varroosis_20101.pdf) Ultimo acceso: Marzo 2019.
- 924 • **SENASA Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.** 2016.  
925 Sanidad Apícola. Disponible en [http://www.senasa.gov.ar/cadena-  
926 animal/abejas/produccionprimaria/sanidad-apicola/registros](http://www.senasa.gov.ar/cadena-animal/abejas/produccionprimaria/sanidad-apicola/registros). Ultimo acceso:  
927 Noviembre 2017.
- 928 • **SENASA. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.**  
929 2018. Miel argentina de alta calidad endulza al mundo. Disponible en:  
930 [http://www.senasa.gov.ar/senasa-comunica/noticias/miel-argentina-de-alta-  
931 calidad-endulza-al-mundo](http://www.senasa.gov.ar/senasa-comunica/noticias/miel-argentina-de-alta-calidad-endulza-al-mundo). Ultimo acceso Noviembre 2018.
- 932 • **SENASA. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.**  
933 2018. Reporte Comparativo del Comercio Exterior de Productos,  
934

935 Subproductos y Derivados de Origen Animal. Disponible en:  
936 [http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/abejas/informacion/informes-y-](http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/abejas/informacion/informes-y-estadisticas)  
937 [estadisticas](http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/abejas/informacion/informes-y-estadisticas). Ultimo acceso Septiembre 2018

938 • **SENASA. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.**  
939 2019. Industria. Disponible en: [http://www.senasa.gob.ar/cadena-](http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/abejas/industria)  
940 [animal/abejas/industria](http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/abejas/industria). Ultimo acceso Marzo 2019.

941 • **SENASA. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.**  
942 2019. Situación actual de la varroosis en la República Argentina. Disponible  
943 en:  
944 [http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL\\_SENASA/ANIMAL/ABEJ](http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/ANIMAL/ABEJAS/PROD_PRIMARIA/SANID_APICOLA/Situacion%20Actual%20de%20la%20Varroosis%20en%20Argentina.pdf)  
945 [AS/PROD PRIMARIA/SANID APICOLA/Situacion%20Actual%20de%20la%](http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/ANIMAL/ABEJAS/PROD_PRIMARIA/SANID_APICOLA/Situacion%20Actual%20de%20la%20Varroosis%20en%20Argentina.pdf)  
946 [20Varroosis%20en%20Argentina.pdf](http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/ANIMAL/ABEJAS/PROD_PRIMARIA/SANID_APICOLA/Situacion%20Actual%20de%20la%20Varroosis%20en%20Argentina.pdf). Ultimo acceso Marzo 2019.

947



949

## 11. APENDICE

	Tratamiento AluenCap.							Tratamiento choque Amivar					total	
colmena	14- Sep	21-Sep	28-Sep	05-Oct	12-oct	19-Oct	Total	26-Oct	02-Nov	09-Nov	16-Nov	total	ácaros	eficacia
1	1553	896	547	242	126	68	3432	148	36	2	0	186	3618	94,86
2	812	549	347	233	109	26	2103	73	12	1	0	86	2189	96,02
3	622	338	212	106	78	12	1268	11	0	0	0	22	1290	98,42
4	2146	1084	518	210	143	74	4175	81	14	2	1	98	4273	97,71
5	1068	645	290	135	65	7	2210	98	18	2	1	119	2329	94,89
suma	6201	3512	1914	926	521	187	13261	422	80	7	2	511	13772	481,9
<b>media</b>	<b>1240,2</b>	<b>702,2</b>	<b>382,8</b>	<b>185,2</b>	<b>104,2</b>	<b>37,4</b>	<b>2652,2</b>	<b>84,4</b>	<b>16</b>	<b>1,4</b>	<b>0,4</b>	<b>102,2</b>	<b>2754,4</b>	<b>96,4</b>
Sd	550,18	261,81	129,85	54,62	29,08	28,2	1010,3	40,65	11,66	0,8	0,48	52,94	1044	1,45

950

951 **Tabla 1:** Cantidad de ácaros recolectados semanalmente por colmena y número de ácaros muertos por el choque. Eficacia del tratamiento

952 efectuado. Amount of mites collected weekly by beehive and number of mites killed by the shock. Efficacy of the treatment carried out.

953

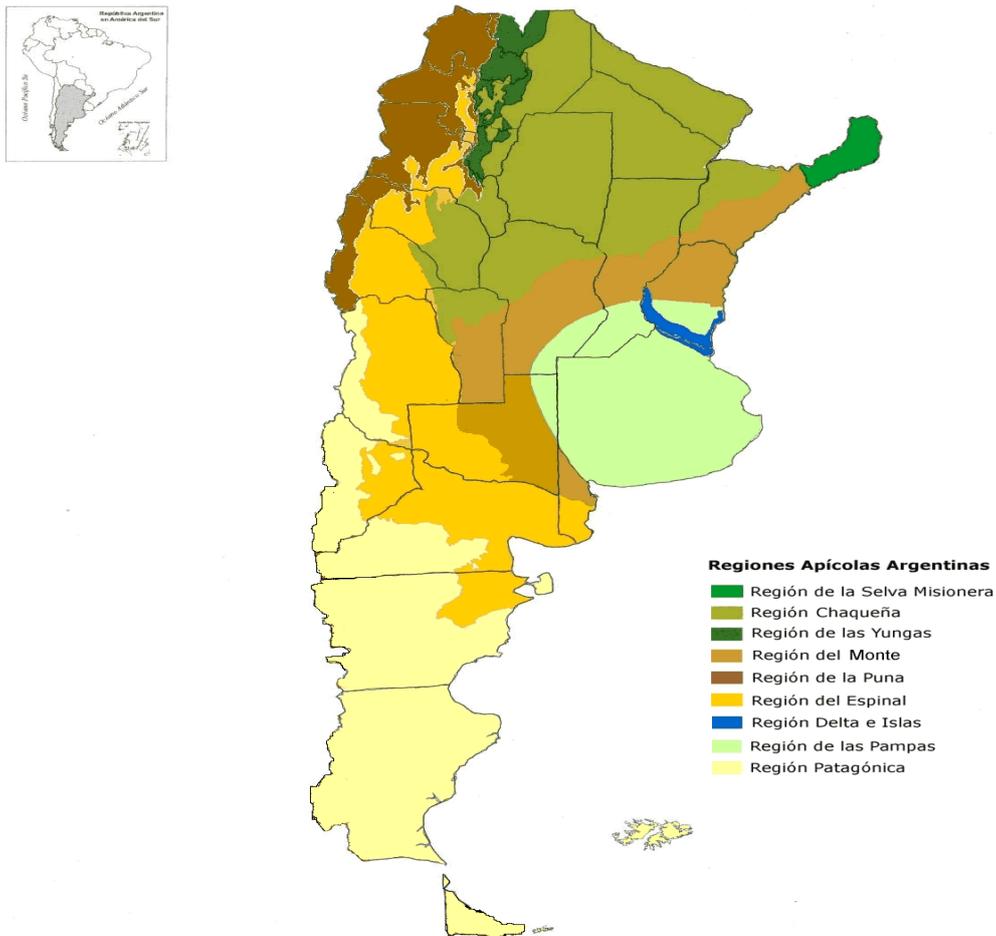
954

955

Colmena	total	Choque	Actual	Eficacia
1t	336	1820	2156	15,5844
2t	196	1792	1988	9,85915
3t	176	2002	2178	8,08081
4t	158	1936	2094	7,54537
5t	208	1960	2168	9,5941
6t	230	1928	2158	10,658
7t	256	1974	2230	11,4798
8t	278	2026	2304	12,066
9t	302	1850	2152	14,0335
10t	270	1928	2198	12,2839
<b>suma</b>	<b>2410</b>	<b>19216</b>	<b>21626</b>	<b>111,185</b>
<b>media</b>	<b>241</b>	<b>1921,6</b>	<b>2162,6</b>	<b>11,1185</b>
<b>sd</b>	<b>54,3415</b>	<b>73,56521</b>	<b>78,37372</b>	<b>2,3863</b>

956

957 **Tabla 2:** Cantidad de ácaros caídos recolectados en las colmenas testigo durante  
958 los controles semanales y los obtenidos luego del tratamiento de choque. Quantity  
959 of fallen mites collected in the hives witness during the weekly checks and those  
960 obtained after shock treatment.



961

962 **Figura 1:** Mapa propuesto por el CFI en el año 2003 y actualizado conjuntamente  
 963 por el INTA y la SAGPyA en 2007. Regiones Apícolas Argentinas. Map proposed by  
 964 the CFI in 2003 and updated together by the INTA and the SAGPyA in 2007.  
 965 Beekeeping Regions Argentina.

966



967

968 **Figura 2:** Regiones apícolas de la provincia de Buenos Aires propuesto por el MAA  
 969 de la pcia de Bs. As. 2013. Beekeeping Regions of the Buenos Aires province  
 970 proposed by the MAA of Buenos Aires. 2013.

971

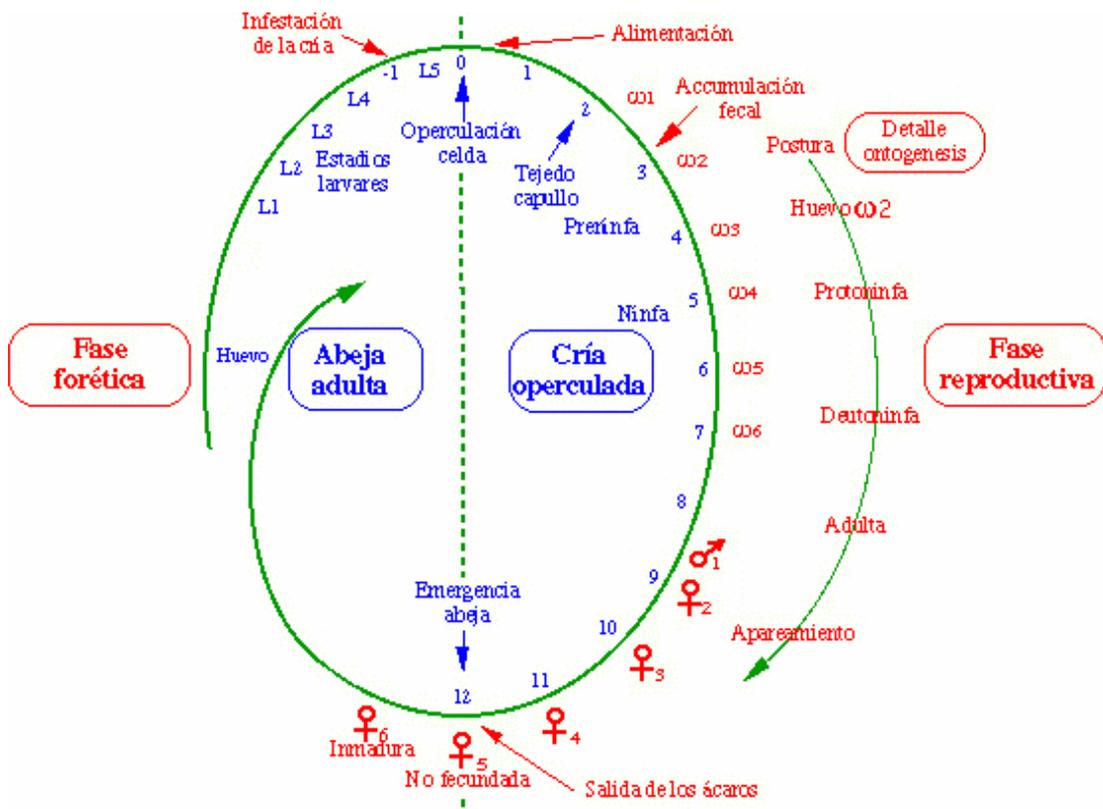
972



973

974 **Figura 3:** Dimorfismo sexual de *V. destructor*. (Rosenkranz *et al.*, 2010). Sexual  
975 dimorphism of *V. destructor*.

976



977

978 **Figura 4.** Sincronización de los ciclos biológico de *V. destructor* sobre *A.*  
 979 *mellifera*. En azul: desarrollo de la abeja (los números indican la cantidad de días  
 980 Transcurridas luego de la operculacion) En rojo: desarrollo de una estirpe de  
 981 *Varroa* (el símbolo ω señala la postura de un huevo) (Fuente: Vandame y col.,  
 982 2000) Synchronization of the biological cycles of *V. destructor* on *A. Mellifera* In blue:  
 983 bee development (numbers indicate the number of days After the operculation) In  
 984 red: development of a lineage of *Varroa* (the symbol ω indicates the position of an  
 985 egg) (Source: Vandame et al., 2000)

986

987

988

989



990

991 **Figura 5:** Familia "tipo" de *Varroa destructor*, hallada dentro de una celda de

992 Abejas obreras luego de 11 días de operculado. Arriba de izquierda a derecha:

993 protoninfa, deutoninfa, deutocrisalida. Abajo de izquierda a derecha: hembra

994 Recién mudada, hembra adulta y macho adulto. Fuente: Rosenkranz y col

995 (2010) Family "type" of *Varroa destructor*, found inside a cell of Worker bees after 11

996 days of operation. Above from left to right: protoninfa, deutoninfa, deutocrisalide.

997 Bottom left to right: female Newly moved, adult female and adult male. Source:

998 Rosenkranz et al (2010)

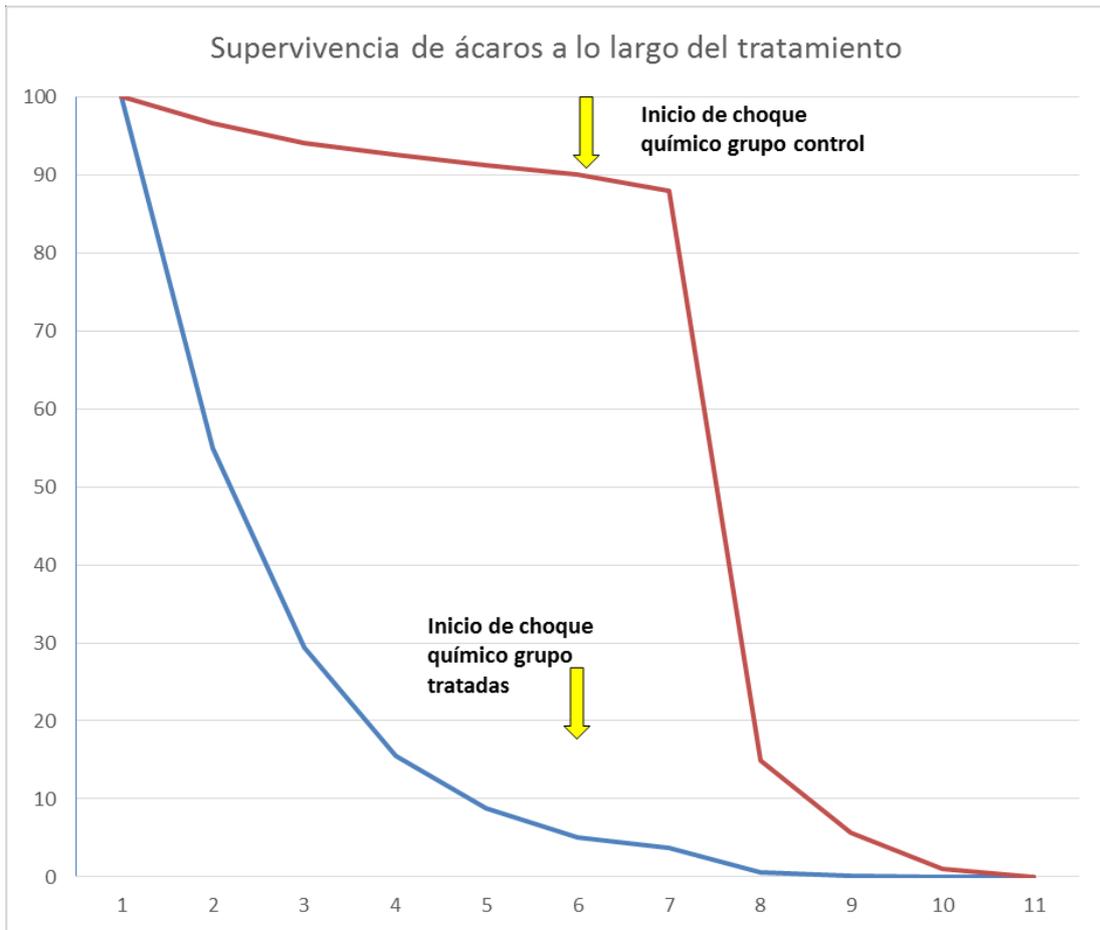
999



1000

1001 **Figura 6:** Prueba del frasco para la determinación del nivel de varroosis (SENASA,  
 1002 2013).

1003



1004

1005 **Figura 7:** Diferencias en los porcentajes de ácaros sobrevivientes entre las  
 1006 colmenas tratadas y testigo durante el período de ensayo. Differences in the  
 1007 percentages of surviving mites between treated and control hives during the trial  
 1008 period.

1009

1010

1011