

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGRONOMIA

Presencia y niveles de infección de los protozoos
***Nosema apis* Zander y *Malpighamoeba mellificae* Prell**
en apiarios asociados a Apicoop Ltda. en la X Región de
Chile.

Tesis de grado presentada como
requisito para optar al grado de
Licenciado en Agronomía.

Víctor Eladio Fuentealba Gutiérrez

VALDIVIA-CHILE

2005

Profesor patrocinante

Miguel Neira C.

Ing. Agrónomo

Profesores informantes

Roberto Carrillo Ll.

Ing. Agr., M. Sc., Ph. D.

Andrea Báez M.

Estadístico, Dr.

INDICE MATERIAS

Capítulo		Página
1	INTRODUCCION	1
2	REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1	Situación apícola en Chile	3
2.2	Nosemosis	4
2.2.1	Ciclo biológico	6
2.2.2	Factores predisponentes y difusión de la nosemosis	7
2.2.3	Efectos provocados por la nosemosis	8
2.2.4	Síntomas de la nosemosis	9
2.2.5	Diagnóstico de la nosemosis	10
2.2.6	Control de la nosemosis	12
2.3	Amebiasis	14
2.3.1	Ciclo biológico	15
2.3.2	Factores predisponentes y difusión de la amebiasis	16
2.3.3	Efectos provocados por la amebiasis	16
2.3.4	Síntomas de la amebiasis	17
2.3.5	Diagnóstico de la amebiasis	17
2.3.6	Control de la amebiasis	18
2.4	X región de Los Lagos	18
2.4.1	Características climáticas de la X región	19
2.4.1.1	Zona I. Paillaco	21
2.4.1.2	Zona II. Osorno	21
2.4.1.3	Zona III. Bahía Mansa	22
2.4.1.4	Zona IV. Puerto Montt	22
2.4.1.5	Zona V. Ensenada	22
2.4.1.6	Zona VI. Puntra	23

Capítulo		Página
2.4.2	Zonas con aptitud melífera de la X región	23
3	MATERIAL Y METODO	26
3.1	Material	26
3.1.1	Unidad de estudio	26
3.1.2	Localización del estudio	26
3.1.3	Información principal	26
3.1.4	Información secundaria	27
3.1.5	Otros materiales	27
3.1.6	Financiamiento	27
3.1.7	Duración del estudio	28
3.2.	Método	28
3.2.1	Metodología del muestreo	28
3.2.1.1	Toma de muestras de las abejas	29
3.2.1.2	Recepción de las muestras	29
3.2.1.3	Almacenaje de las muestras	29
3.2.1.4	Análisis de las muestras	29
3.2.2	Diagnóstico de las enfermedades	29
3.2.2.1	Diagnóstico de nosemosis	29
3.2.2.2	Diagnóstico de amebiasis	31
3.3	Procesamiento de la información	31
3.4	Procedimientos para lograr los objetivos planteados	32
4	PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	34
4.1	Distribución de las explotaciones apícolas	34

Capítulo		Página
4.1.1	Distribución geográfica de las explotaciones apícolas y su clasificación por zonas agroclimáticas	34
4.1.2	Clasificación de explotaciones apícolas por temporada	37
4.2	Nosemosis	38
4.2.1	Distribución por zonas agroclimáticas para la primera y segunda temporada	38
4.2.2	Grado de incidencia en zonas agroclimáticas para la primera y segunda temporada	41
4.2.3	Incidencia de nosemosis en muestras analizadas durante la primera y segunda temporada	43
4.2.4	Relación de capacitación y asistencia técnica con la incidencia de nosemosis en las explotaciones apícolas de la primera y segunda temporada	45
4.3.	Amebiasis	46
4.3.1	Distribución de explotaciones apícolas por zona agroclimática para la primera y segunda temporada	46
4.3.2	Presencia de amebiasis en muestras analizadas por temporada de muestreo	49
4.3.3	Relación de capacitación y asistencia técnica con la incidencia de amebiasis	49
4.4	Métodos y productos empleados como control de las enfermedades en estudio	50
5	CONCLUSIONES	52
6	RESUMEN	54
	SUMMARY	56

7	BIBLIOGRAFIA	58
	ANEXOS	64

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Unidades de paisajes vegetacionales en la X región de Chile	24
2	Equivalentes en miles de esporos por mm ³ con la escala convencional adoptada por CORNEJO y ROSSI (1975)	30
3	Número y porcentaje explotaciones apícolas infectadas con <i>Nosema apis</i> asociadas a su grado de incidencia, clasificados por zona agroclimática, para la primera temporada	41
4	Número y porcentaje de explotaciones apícolas infectadas con <i>Nosema apis</i> asociadas a su grado de incidencia, clasificados por zona agroclimática, para la segunda temporada	42
5	Resultados obtenidos de la encuesta en las explotaciones muestreadas durante la primera y segunda temporada, que han recibido capacitación y asistencia técnica	45
6	Explotaciones apícolas con presencia de amebiasis en la primera y segunda temporada, clasificadas por zonas agroclimáticas	47

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Esporas de <i>Nosema apis</i>	5
2	Pared del intestino medio infectado por <i>Nosema apis</i>	5
3	Ciclo biológico de <i>Nosema apis</i>	6
4	Manchas fecales producto de la infección por <i>Nosema apis</i>	8
5	Comparación entre un intestino infestado (A) por <i>Nosema apis</i> y un intestino sano (B)	10
6	Esporas de <i>Malpighamoeba mellificae</i> Prell	14
7	Ciclo biológico de <i>Malpighamoeba mellificae</i> Prell	15
8	Zonas agroclimáticas, X región de Los Lagos	20
9	Visión del campo del microscopio donde se observan esporos de <i>Nosema apis</i> y quistes de <i>Malpighamoeba mellificae</i> , en macerado de intestinos sin tinción	30
10	Nomenclatura empleada para asignación de código de identificación a los apicultores en estudio	31
11	Posicionamiento geográfico por zona agroclimática de las explotaciones en estudio, en la X Región	35
12	Porcentaje de apicultores por zona agroclimática	35
13	Usos de suelo, X Región de Los Lagos	36
14	Porcentaje de apicultores por zona agroclimática, para la primera y segunda temporada respectivamente	37
15	Ubicación espacial de las explotaciones apícolas con presencia de <i>Nosema apis</i> por zona agroclimática en la primera temporada	39
16	Ubicación espacial de las explotaciones apícolas con presencia de <i>Nosema apis</i> por zona agroclimática en la segunda temporada	40

17	Porcentaje de muestras infectadas con nosemosis clasificadas por grado de incidencia durante la primera temporada	43
18	Porcentaje de muestras infectadas con nosemosis clasificadas por grado de incidencia durante la segunda temporada	44
19	Ubicación espacial de las explotaciones apícolas con presencia de <i>Malpighamoeba mellificae</i> por zona agroclimática en la segunda temporada	48
20	Presencia de amebiasis en las muestras analizadas de la primera y segunda temporada	49

INDICE DE ANEXOS

Anexos		Página
1	Materiales utilizados para la técnica del recuento esporular o método del hemocitómetro	65
2	Ficha de los apicultores	66
3	Nomina de los apicultores y sus localidades	67
4	Encuesta apícola de Evaluación de los Colmenares del Proyecto SAG N° 71	70
5	Especies melíferas de la IX y X Regiones de Chile	75
6	Precipitación media (mm) durante los meses de primavera y verano para algunas localidades de la X región de los Lagos	76
7	Red vial y fluvial, X región de Los Lagos	77
8	Servicios de capacitación y asistencia técnica informada por los apicultores considerados en la primera temporada	78
9	Servicios de capacitación y asistencia técnica informada por los apicultores considerados en la segunda temporada	79

1 INTRODUCCION

La Décima Región de Los Lagos, por la gran diversidad de flora de valor melífero que posee, presenta un alto potencial en producción de miel y subproductos, sin embargo, la presencia de enfermedades como nosemosis y amebiasis, entre otras, afectan a las explotaciones; lo que ocasiona disminución en la producción hasta la muerte del apiario, si no se controlan en forma adecuada.

Por lo anterior, el estado sanitario de las abejas adquiere gran importancia si se persigue una producción sustentable y competente, puesto que es un factor decisivo para lograr los objetivos mencionados.

Tomando en cuenta que la información del estado sanitario de las explotaciones apícolas es escasa en nuestro país, y la importancia que tiene conocer esta condición en una zona determinada con el fin de identificar las enfermedades existentes y las medidas sanitarias aconsejadas en cada caso, se planificó el presente estudio como parte del Proyecto Fondo SAG N° 71.

La hipótesis planteada en el estudio es que existen diferencias en la intensidad de las enfermedades nosemosis y amebiasis entre las zonas geográficas de la Décima Región, donde están localizadas las explotaciones apícolas asociadas al proyecto.

El objetivo general del estudio es determinar el estado sanitario, con relación a dos enfermedades, en que se encuentran un grupo de apiarios asociados a APICOOP LTDA. ubicados en la Décima Región de Chile como parte del Proyecto Fondo SAG N° 71; *“Acciones sanitarias de prospección,*

control y vigilancia como bases para un programa de estrategias de manejo integrado de enfermedades en abejas para incrementar la producción de miel en la IX y X Regiones”.

Como objetivos específicos se plantean los siguientes:

- Establecer la ubicación espacial de las explotaciones apícolas en estudio.
- Establecer la ubicación espacial del problema sanitario de los apiarios localizados en la X Región de Los Lagos.
- Establecer las zonas agroclimáticas en que se ubican los apiarios que presentan nosemosis, determinando el grado de incidencia de la infección.
- Identificar las zonas agroclimáticas que presentan mayor número de casos de amebiasis.
- Determinar el porcentaje de apicultores comprendidos en el estudio que recibieron capacitación, asistencia técnica o ambas.
- Establecer y analizar la posible relación entre capacitación y/o asistencia técnica recibida por los apicultores, respecto a los niveles de infección de nosemosis y amebiasis en sus apiarios.
- Analizar los métodos y productos empleados para controlar las enfermedades en estudio.

2 REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 Situación apícola en Chile.

Según SEEMANN y NEIRA (1988), la apicultura en Chile se desarrolla principalmente por pequeños apicultores, con un nivel de tecnología relativamente bajo, y en menor porcentaje por empresas apícolas que poseen un mayor número de colmenas con un nivel de tecnología más alto; la suma de estas producciones permiten al país realizar exportaciones fluctuantes en el tiempo, las cuales contribuyen, según AGUAYO (2001), con un 0,45% de las exportaciones mundiales de miel; el producto se transa como materia prima a granel, sin tipificación ni control de calidad.

Según FERNANDEZ (2001), el desarrollo de la apicultura chilena depende de varios factores, de los cuales se pueden identificar: el grado de profesionalismo de los apicultores, las características climáticas y florales de Chile, las características genéticas de las razas de abejas que se explotan en el país y la sanidad apícola.

La característica del apicultor chileno, según Jay (1979), citado por IBARRA y NEIRA (1988), es manejar familias de abejas con el objeto de lograr un máximo de población adulta cuando la producción de néctar es mayor, con el fin de utilizarlas en la producción de miel o en la polinización de sus cultivos. Dichos autores señalan además que la población de apicultores se concentra entre la IV y la XI región, incluyendo los alrededores de la Región Metropolitana.

Un aspecto importante en el rubro apícola es el problema sanitario, que si no se maneja bien, contribuye a que las producciones sean reducidas o al colapso total del rubro.

Hasta hace algunos años, la situación sanitaria de las abejas chilenas era excepcional, solamente se presentaban aquellas enfermedades más conocidas en el medio apícola internacional (nosemosis, amebiasis, piojo de las abejas), existiendo sólo evidencia clínica de la presencia de Loque Europea, todo ello avalado por un estudio de situación que realizó el SAG entre los años 1985 y 1986. Ello permitió vislumbrar con gran optimismo el desafío de exportar reinas y los productos propios de la colmena (miel, polen, cera, propóleos, etc.) a los mercados internacionales cada vez más exigentes (FERNANDEZ, 2001).

2.2 Nosemosis.

El agente causal de esta enfermedad es el protozoario *Nosema apis* Zander, endoparásito microscópico de la clase Sporozoa, subclase Cnidosporidia, orden Microsporidia y familia Nosematidae (IBARRA y NEIRA, 1988).

Según FRIES *et al.* (2003), este protozoo se encuentra en todos los continentes donde se emplea *Apis mellifera* en apicultura. Pero no es considerado un problema importante en climas tropicales y sub-tropicales. Sin embargo no hay suficiente información disponible para evaluar el impacto de este parásito en climas cálidos, en contraste su infección es considerada detrimental en climas templados.

La conservación y diseminación de este protozoario es a través de esporas microscópicas ovaladas con medidas aproximadas de 7 micrones de largo por 3 micrones de ancho (IBARRA y NEIRA, 1988) (Figura 1).

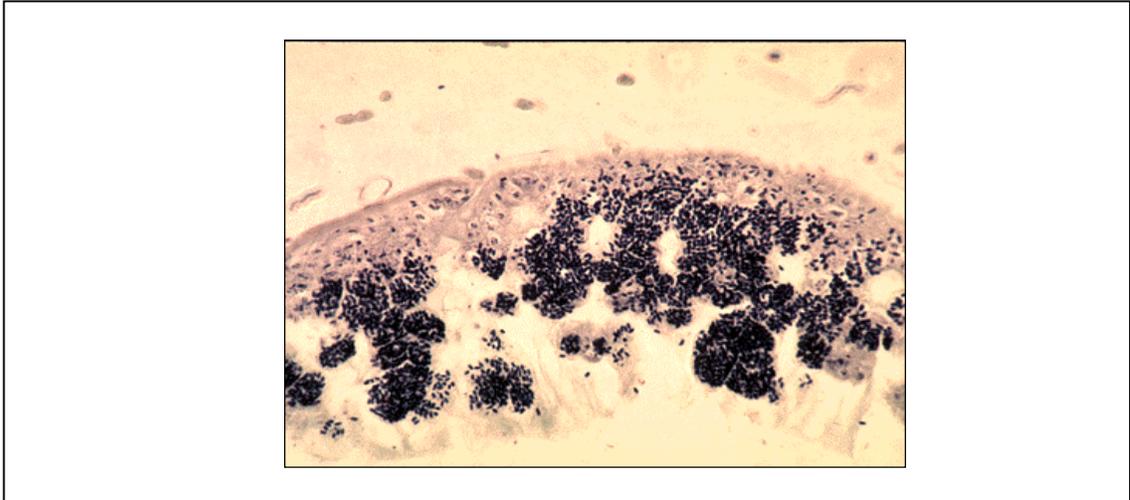


FIGURA 1 Esporas de *Nosema apis*.

FUENTE: IBRA, (1993).

N. apis, parásita sólo a abejas adultas: obreras, zánganos y reina, destruyendo las células del epitelio intestinal (Figura 2), encargado de la digestión y asimilación del alimento. La enfermedad está distribuida mundialmente y es considerada como el mayor problema en la abeja melífera (CANTWELL, 1974).

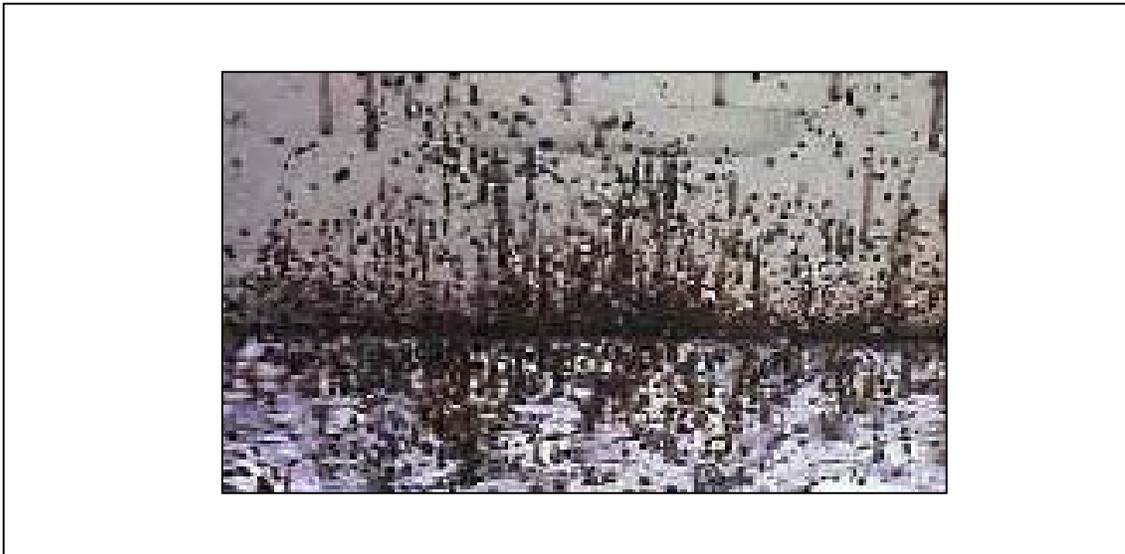


FIGURA 2 Pared del intestino medio infectado por *Nosema apis*.

FUENTE: APINET, (2001).

ORANTES y GONZALEZ (1998), señalan que las esporas en su interior contienen un esporoplasma con dos núcleos haploides sin fusionar y dos vacuolas, una superior denominada polaroplasto y otra posterior que contiene una estructura enrollada en hélice, denominada filamento polar, con una longitud aproximada de 400 micrones; en la parte anterior existe una estructura por donde se produce la abertura de la spora denominada micrópilo.

2.2.1 Ciclo biológico. IBARRA y NEIRA (1988), establecen que *N. apis* en su fase esporular no infecciosa se encuentra en el ambiente, al ser ingeridas por la abeja, según BAILEY (1981) y MOLINA *et al.*, (1990), las esporas llegan hasta el ventrículo, donde las secreciones gástricas generan un aumento de la presión osmótica interior, provocando la abertura del micrópilo, por donde sale el filamento polar que se fija a la pared de una célula epitelial. Una vez dentro de la célula, el parásito pasa al estadio de planonte, el cual se alimenta y se reproduce a costa de la célula; luego pasa al estadio de meronte, al estadio de esporoblasto y finalmente al de spora madura (Figura 3).

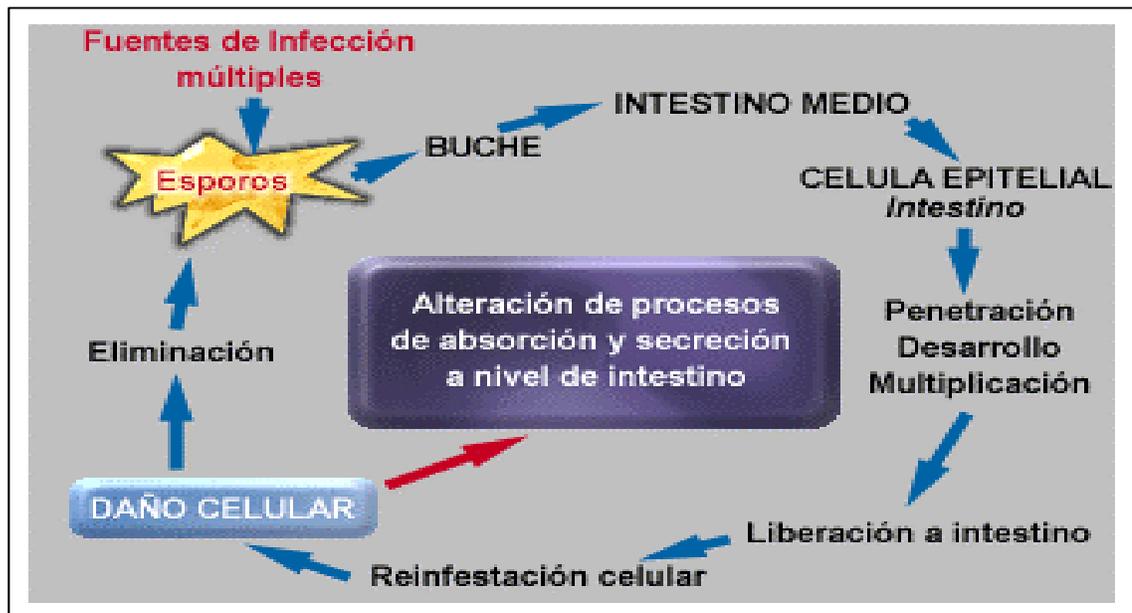


FIGURA 3 Ciclo biológico de *Nosema apis*.

FUENTE: APINET, (2001).

Como consecuencia del desarrollo y reproducción del parásito, la célula epitelial es destruida lo que produce la liberación de las esporas al tracto digestivo, las cuales pueden germinar e infectar a células epiteliales adyacentes o ser eliminadas a través de las deyecciones del insecto para iniciar un nuevo ciclo (IBARRA y NEIRA, 1988).

2.2.2 Factores predisponentes y difusión de la nosemosis. La enfermedad se encuentra latente durante todo el año dentro de las colmenas y se hace aparente después de períodos prolongados de encierro de las abejas, generalmente producidos por condiciones climáticas como lluvias, fríos, vientos, nevadas. De esta manera, si más largo es el período de encierro, más grave es la manifestación de la enfermedad, ya que los niveles de infección se elevan considerablemente por el estrecho contacto entre las abejas enfermas y las sanas (MOLINA *et al.*, 1990 y APIUNO, 2004).

La mayor difusión se produce por el consumo de alimento contaminado con esporas, de excrementos líquidos que evacuan las abejas afectadas (Figura 4), y el consumo de esporas presentes en excrementos desecados durante la limpieza de los panales del nido de larvas (IBRA, 1993).

MOLINA *et al.*, (1990), establecen que el agua de bebida, las flores y la vegetación contaminada con excretas de abejas enfermas, no constituye un factor de importancia en la difusión de la enfermedad, pero sí lo constituye el empleo de equipos contaminados, el pillaje y la adquisición de reinas de un criadero enfermo.

La miel no es considerada como un vehículo de difusión de la enfermedad ya que no se contamina en un grado significativo, puesto que las excretas no se depositan en los peines de la miel durante el flujo de esta (USDA, 2001).



FIGURA 4 Manchas fecales producto de la infección por *Nosema apis*.

FUENTE: IBRA, (1993).

2.2.3 Efectos provocados por la nosemosis. La multiplicación de este protozoo en el aparato digestivo de la abeja inhibe las funciones digestivas en dos o tres semanas, lo que produce un debilitamiento progresivo y un acortamiento considerable de la longevidad del insecto huésped (ORANTES y GONZALEZ, 1998).

SANIDAD APICOLA (2001), afirma que la producción de miel se reduce en un 25% aproximadamente, esto se debe, según NEIRA (1999), porque las abejas enfermas consumen más miel de las reservas y más polen, con el fin de reparar el tejido digestivo dañado.

MOLINA et al., (1990), señalan que las abejas nodrizas bajan la producción de jalea real, es de calidad inferior, lo que provoca según SANIDAD APICOLA (2001) y BRUNO (2001), que no se produzcan reinas de buena calidad ni larvas saludables, generándose un debilitamiento de la colmena.

La población de la colmena se reduce por una disminución en la postura de la reina, ocasionado por una degeneración de las ovarias y atrofia de los oocitos (NEIRA, 1999), y por la muerte de obreras adultas contagiadas con la enfermedad principalmente en la época de invierno (IBARRA, 1993).

CORNEJO (1993), señala que las abejas infectadas sufren una fuerte anemia, que se manifiesta con síntomas de parálisis. Según IBARRA y NEIRA (1998), esto se debe a que la enfermedad afecta la hemolinfa, reduciendo el número de hemocitos. Los mismos autores agregan que la colmena queda susceptible al ataque de enfermedades virales, debido a una reducción de la resistencia a invasiones a través del intestino.

2.2.4 Síntomas de la nosemosis. Las abejas infectadas presentan incapacidad para volar, debido a una distensión del abdomen con el consiguiente aplastamiento de los sacos aéreos (ORANTES y GONZALEZ, 1998).

Los movimientos de la obrera se tornan lentos producto de la dilatación del abdomen por acumulación de excrementos, su aspecto es brillante y manifiestan una diarrea intensa (IBARRA y NEIRA, 1988).

JEANT-PROST (1995), señala que el intestino medio de la abeja pierde el color normal, que corresponde a un marrón ligeramente verdoso, y se torna blanco lechoso, hinchado, flácido y deformado (Figura 5), las abejas se arrastran, reuniéndose en pequeños grupos, tiemblan y perecen con las patas replegadas bajo el tórax.

Es común encontrar abejas muertas en el ápice de las plantas que rodean las instalaciones, con la apariencia de querer volar, y al pie de la piquera estrellan contra la colmena (IBARRA y NEIRA, 1988).



FIGURA 5 Comparación entre un intestino infectado (A) por *Nosema apis* y un intestino sano (B).

FUENTE: IBRA, (1993).

2.2.5 Diagnóstico de la nosemosis. El diagnóstico se realiza en base a la presencia de esporos en abejas adultas infectadas Doull (1972), citado por HINRICHSEN, (1983). El mismo autor señala que la enfermedad no se detecta en aquellas que tengan menos de diez días de vida.

El único método que ofrece un diagnóstico positivo a *N. apis* es la detección de los esporos realizada en laboratorio (JEANT-PROST, 1995; NEIRA, 1999); lo anterior se debe, según BAILEY (1981) y CORNEJO (1993), porque la enfermedad no presenta síntomas externos característicos, lo que puede conducir a diagnósticos erróneos. La época ideal para realizar el diagnóstico es al inicio de la época de vuelo, después de un período prolongado de encierro: al final de las lluvias o de la estación fría (MOLINA et al., 1999).

CANTWELL (1974), enumera y describe varios métodos para diagnosticar el grado de la enfermedad entre los cuales menciona el método del hemocitómetro o técnica del recuento esporular que, según NEIRA et al., (2001)

e IBARRA y NEIRA (1988), es recomendado para Latinoamérica a partir del año 1968. Los mismos autores, describen la técnica y los pasos a seguir:

- Se extrae una muestra representativa de 35 obreras de la cámara de cría y se guardan en frascos ventilados. Si la muestra no se analiza el mismo día, debe guardarse a una temperatura de 4° C como máximo.
- Con una pinza histológica se les extraen los intestinos a las obreras, tomando el último segmento abdominal, se retira el ventrículo, intestino delgado, túbulos de Malpighi y ampolla rectal y se depositan en un mortero con 0.5 cm³ de agua bidestilada estéril, se maceran hasta lograr un líquido homogéneo.
- Con una pipeta de recuento de eritrocitos se aspira del macerado hasta la marca 1, luego se aspira agua bidestilada hasta la marca 101, con el propósito de obtener una dilución 1:100, se homogeniza el contenido y se eliminan las dos primeras gotas.
- En cada retículo de Thomas de una cámara de Neubauer, se deposita una gota, cubriéndola con un cubreobjeto, se ubica en el microscopio y se procede a la observación con 400X. Cada retículo de Thomas corresponde a un cuadrado de 1 mm², y cada uno de estos está dividido en 16 cuadrados más pequeños, los cuales se encuentran divididos en 16 cuadrillos. El recuento se realiza en 40 de estos cuadrillos 3 veces para obtener un promedio, con el objeto de disminuir el error. Por regla general no se deben contar las esporas que están en la línea superior e izquierda de cada cuadrillo, ni las que están en las líneas que separan a un cuadrado grande de otro.

- El total de esporas contadas se multiplica por la constante 10.000, obteniéndose la cantidad total por mm³ de solución y se determina el grado de infección de acuerdo a la escala de valoración adaptada por Cornejo y Rossi (1975) que se muestra el cuadro 2.

2.2.6 Control de nosemosis.

IBARRA y NEIRA (1988), establecen que las medidas de control de la enfermedad deben estar orientadas en contra del agente causal como en los factores que contribuyen al desarrollo del mismo.

Las medidas preventivas, según NEIRA (1999), no tienen un costo adicional, pero si se ponen en práctica, evitan la proliferación de la enfermedad; dentro de estas medidas destacan: desinfección de los materiales y útiles apícolas, evitar colmenas débiles, eliminación de desechos acumulados al interior de la colmena, evitar el pillaje, mantener reinas jóvenes garantizadas sanitariamente y alimentar adecuadamente.

Según LESSER (2001), dependiendo del vigor de la colonia y de la gravedad de la enfermedad, algunas pueden ser salvadas con la aplicación de medicamentos, pero se pierde la cosecha de miel, dependiendo de la oportuna aplicación del tratamiento.

MORENO (2005), señala que si en la temporada de flujo de néctar, se encuentra *N. apis* y no se pueden hacer tratamientos, es aconsejable hacer cambios de reina, ya que en colmenas atacadas por esta enfermedad es muy factible que su reina este dañada y llegue a bajar su postura por atrofias en su aparato reproductor.

APINET (2001), señala que la mejor opción para controlar químicamente el problema de la nosemosis es utilizar productos que tengan como ingrediente

activo fumagilina, antibiótico que se obtiene del hongo *Aspergillus fumigatus* Fresenius y que a la fecha según CLAY (2001), no se ha conocido resistencia. Este producto, según CORNEJO (1993), es eficaz para controlar la enfermedad, pero no elimina totalmente el nosema, sino que impide que prolifere en cantidades perjudiciales para el desarrollo de la colonia de abejas, ya que el medicamento destruye las formas vegetativas y no las esporas.

Este antibiótico se puede administrar por jarabe o torta candy. El jarabe es un compuesto de miel o azúcar y agua en proporción 1:2 y la torta candy, una pasta consistente compuesta por una mezcla de azúcar y miel (NEIRA, 1999). El mismo autor señala que la época de aplicación puede ser otoño o primavera, previo a un muestreo de la colmena con el fin de decidir los tratamientos, de acuerdo a los niveles de infección constatados en el laboratorio.

Este producto cuyo principio activo es biciclohexilamonio de fumagilina, por ser antibiótico existe riesgo de resistencia antimicrobiana y de residuos en la miel (CHILE, SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO (SAG), 2005).

Una segunda opción para controlar el problema es el uso de las trisulfas, pero su efectividad es menor al 60% comparada con la fumagilina. Además el tratamiento implica medidas de manejo y fumigación del equipo, por lo que resultan costosos, por esto se recomienda tratar a las colonias cuando los niveles de infección sean de 5 millones de esporas por abeja o superiores (MOLINA et al., 1990).

Como estos productos no están registrados en el Servicio Agrícola y Ganadero, no se ha estudiado su período de resguardo, entre otros aspectos (SAG, 2005).

2.3 Amebiasis.

El agente causal de esta enfermedad es *Malpighamoeba mellificae* Prell, parásito microscópico del phylum de los Protozoarios y del orden Sarcodinos (MOLINA et al., 1990).

MASSEN en 1916 en Alemania fue el primero en observar el parásito. En 1926 PRELL describió y clasificó el protozooario, el cual se encuentra ampliamente diseminada en Europa, Oceanía y América (COORDINACION GENERAL DE GANADERIA, 2003).

M. mellificae, parásita los tubos de Malpighi de las abejas adultas, donde crece y se multiplica a expensas de las células epiteliales, destruyéndolas e impidiendo su función excretora (ORANTES, 2001).

La estructura de resistencia y diseminación de este protozooario es el quiste (Figura 6) que tiene forma redonda con medidas aproximadas de 5,8 micras de diámetro (USDA, 2001).

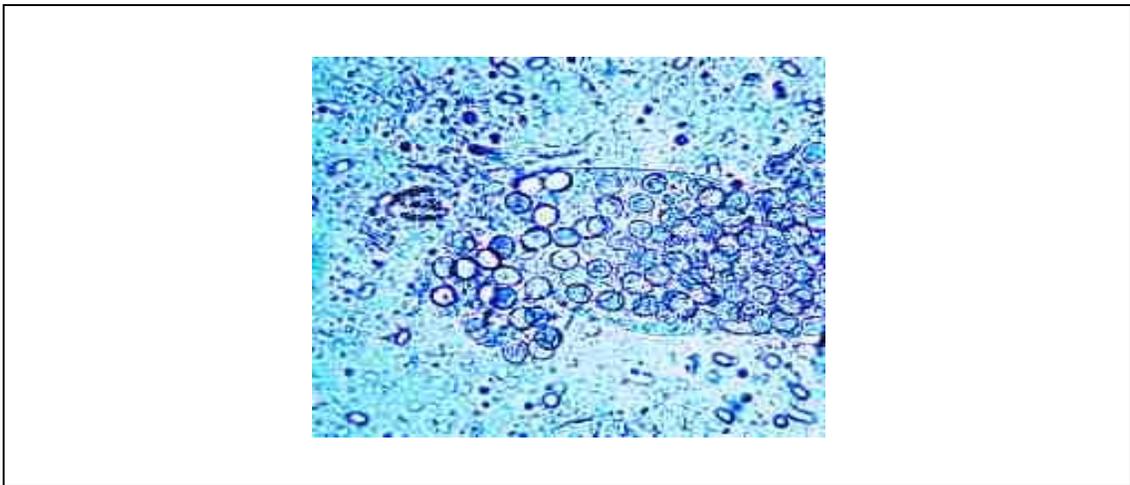


FIGURA 6 Esporas de *Malpighamoeba mellificae* Prell.

FUENTE: ORANTES, (2001).

2.3.1 Ciclo biológico. El ciclo de vida de *Malpighamoeba mellifica* dura entre 22 y 24 días y sus estadios inicial y final están constituidos por su forma de resistencia y diseminación que es el quiste (MOLINA *et al.*, 1990). El parásito es ingerido por la abeja en la forma de quistes; una vez en el ventrículo, los jugos gástricos provocan su germinación y liberación de la forma vegetativa (ORANTES, 2001); lo anterior según MOLINA *et al.*, (1990), ocurre a la altura del píloro donde se acumula mucha materia sólida de los alimentos la que actúa como tapón, haciendo que los parásitos migren al interior de los túbulos de Malpighi. Una vez allí, el mismo autor señala que el protozoo adquiere su forma ameboide, se fija al epitelio y comienza a alimentarse con la ayuda de sus pseudópodos, se reproduce por fisión binaria y al cabo de 3 a 4 semanas se liberan los quistes de los parásitos, los cuales pueden infectar otras células o pasar al intestino y luego al recto para ser eliminados con las heces para cerrar el ciclo, convirtiéndose en una nueva fuente de contagio (Figura 7).

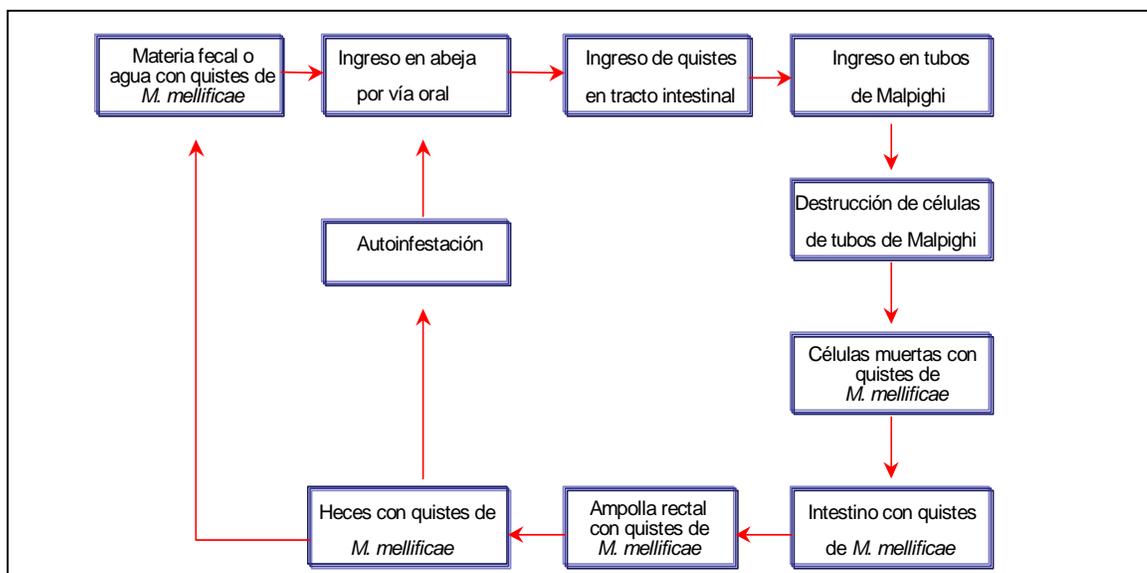


FIGURA 7 Ciclo biológico de *Malpighamoeba mellifica* Prell.

FUENTE: NEIRA, (1999).

2.3.2 Factores predisponentes y difusión de la amebiasis. MOLINA et al., (1990), señalan que los factores que favorecen el desarrollo de la enfermedad son los mismos que para nosemosis, es decir, la enfermedad se hace aparente después de períodos prolongados de encierro, ya que los niveles de infección se elevan por el estrecho contacto entre las abejas enfermas y las sanas.

FRITZSCH y BREMER (1975), señalan que son particularmente sensibles a la enfermedad las colonias sin reina, las obreras que la cuidan y las que pasan parte del verano con cría reducida por falta de alimentos.

La difusión de la enfermedad se produce según HEHLHORN et al., (1993), por la ingestión de quistes, después del vuelo de las abejas infectadas de colmena a colmena, cuando las heces son eliminadas en la colmena.

MOLINA et al., (1990), señalan que, igual que en el caso de la nosemosis, el agua de bebida, la miel, las flores y la vegetación contaminada con excretas de abejas enfermas, no es un factor de importancia en la difusión de la enfermedad, pero sí lo es el empleo de equipos contaminados, el pillaje y la adquisición de reinas enfermas.

2.3.3 Efectos provocados por la amebiasis. La colmena infectada sufre un rápido agotamiento y con ello una baja en la producción (NEIRA, 1999), pero no le provoca la muerte si el nivel de infección no es elevado ya que es necesaria una infección muy severa y masiva para que este protozoo afecte a todos los túbulos de Malpighi de la abeja, ya que si unos pocos túbulos están infectados, el resto pueden continuar con su función excretora (ORANTES, 2001).

La enfermedad puede originar mayores pérdidas de las que se cree, porque el apicultor no la toma en serio por regla general, pero el riesgo se hace

máximo cuando la enfermedad se presenta junto a la nosemosis, ya que puede llevar a la muerte total de la colmena (FRITZSCH y BREMER, 1975).

2.3.4 Síntomas de la amebiasis. La emisión de heces fluidas, de color amarillo claro a la menor excitación, en el momento de la salida, después de abrir la colmena (JEANT-PROST, 1995) y manchas fecales claras alrededor de la piquera son evidencias de la presencia de la enfermedad (HEHLHORN et al., 1993).

FRITZSCH y BREMER (1975), señalan que ocurre una alta mortalidad de abejas en invierno y al comenzar la primavera; en días secos y calurosos se ven abejas saltando y arrastrándose con síntomas de incapacidad para volar, presentan un abdomen engrosado, estirado e inflado producto del aplastamiento de los sacos aéreos.

2.3.5 Diagnóstico de la amebiasis. El diagnóstico de la enfermedad se puede hacer solamente a través de un examen microscópico de los túbulos de Malpighi o de las heces diarreicas con el fin de identificar los quistes de la ameba (FRITZSCH y BREMER ,1975).

Los túbulos de Malpighi se extraen de la zona digestiva con un par de pinzas finas, y se depositan en un portaobjeto sobre una gota de agua; un cubreobjeto se coloca sobre la muestra y se aplica una presión uniforme para obtener una superficie plana para el examen microscópico (USDA, 2001).

Con un microscopio de 400X pueden observarse los quistes a través de las paredes de los túbulos de Malpighi, esto es factible, ya que las paredes de los túbulos se encuentran inflamadas y se tornan transparentes (MOLINA et al., 1990).

2.3.6 Control de la amebiasis. ORANTES (2001), señala que no existe control químico contra la enfermedad, pero las sulfas, según MOLINA *et al.* (1990), tienen cierta acción sobre el parásito.

A su vez HEHLHORN *et al.* (1993), afirman que el producto Neotektin (66,3% de ácido acético, 8,8% de ácido fórmico, 24,9% de agua) a razón de 20-30 gotas/l de alimento invernal y en primavera, aspersion de los panales, ocupados por abejas y desoperculados, con agua que contenga Neotektin (30 ml/l), ayuda a disminuir la amebiasis epizoótica.

MOLINA *et al.* (1990) y NEIRA (1999), establecen que para evitar el contagio de la enfermedad deben practicarse medidas basadas en procedimientos higiénicos del apicultor, tales como descontaminación del equipamiento usado, evitar colmenas débiles, eliminación de desechos acumulados al interior de la colmena, evitar el pillaje, mantener reinas jóvenes garantizadas sanitariamente y alimentar adecuadamente.

2.4 X Región de Los Lagos.

La región de Los Lagos se organiza política y administrativamente en 5 provincias (Valdivia, Osorno, Llanquihue, Chiloé y Palena) y 42 comunas. La figuración territorial de la región, sus características de dispersión e insularidad en parte de su territorio la hacen una unidad compleja de estudiar (ARAYA, 1999).

La región se extiende latitudinalmente del paralelo 39° 30´S al 44° S y posee costas al Océano Pacífico en toda su longitud, se desarrolla por cerca de 550 km en el sentido Norte Sur y 250 Km en sentido Este-Oeste. (CHILE, INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO (INDAP), 1994).

Según señala ARAYA (1999), la población de la Décima Región, creció desde 1970 a 1992 con una tasa del 1,29% en tanto la del país lo hizo con una tasa del 1,87%. Esta pérdida de importancia de la población regional respecto a la nacional equivale a una emigración desde la región, por otra parte, la migración campo-ciudad es más acelerada en la región que en el país. No obstante aún se conserva una población rural importante que constituye una de sus características centrales.

2.4.1 Características climáticas de la X región.

LESSER (1995), establece que la X Región a lo largo de toda su extensión, presenta una gran variabilidad de factores ecológicos como vegetación, clima y temperatura.

NAHUELHUAL (1997), establece que la producción de miel es altamente dependiente de las condiciones climáticas y la ubicación geográfica de la explotación, puesto que están directamente relacionados con la cantidad y calidad de flora melífera existente, que en conjunto son los factores del medio ambiente natural que condicionan en mayor medida el proceso de producción de miel y por lo tanto, la capacidad productiva presente y futura de los apicultores.

La Región de Los Lagos presenta condiciones térmicas templadas, con gradientes negativos hacia el sur y moderación de temperaturas a lo largo de toda la costa, con debilitamiento hacia el interior. No obstante este efecto oceánico, todo el territorio presenta períodos con heladas, el cual aumenta su duración alejándose del litoral. La ubicación latitudinal también somete a la región, durante gran parte del año, al dominio de perturbaciones atmosféricas frontales, fuente de abundantes precipitaciones, que disminuyen temporalmente en el verano, cuando el área se encuentra bajo el efecto estabilizador del

anticiclón del Pacífico. Debido a esto, durante el verano es posible la presencia de un corto período seco (CHILE, INDAP, 1994).

Según, MONTALDO y FUENTES (1981), de acuerdo a las características térmicas, pluviométricas y de fotoperíodo que presenta la X Región, se puede establecer una zonificación agroclimática dividida en seis zonas con características definidas (Figura 8).

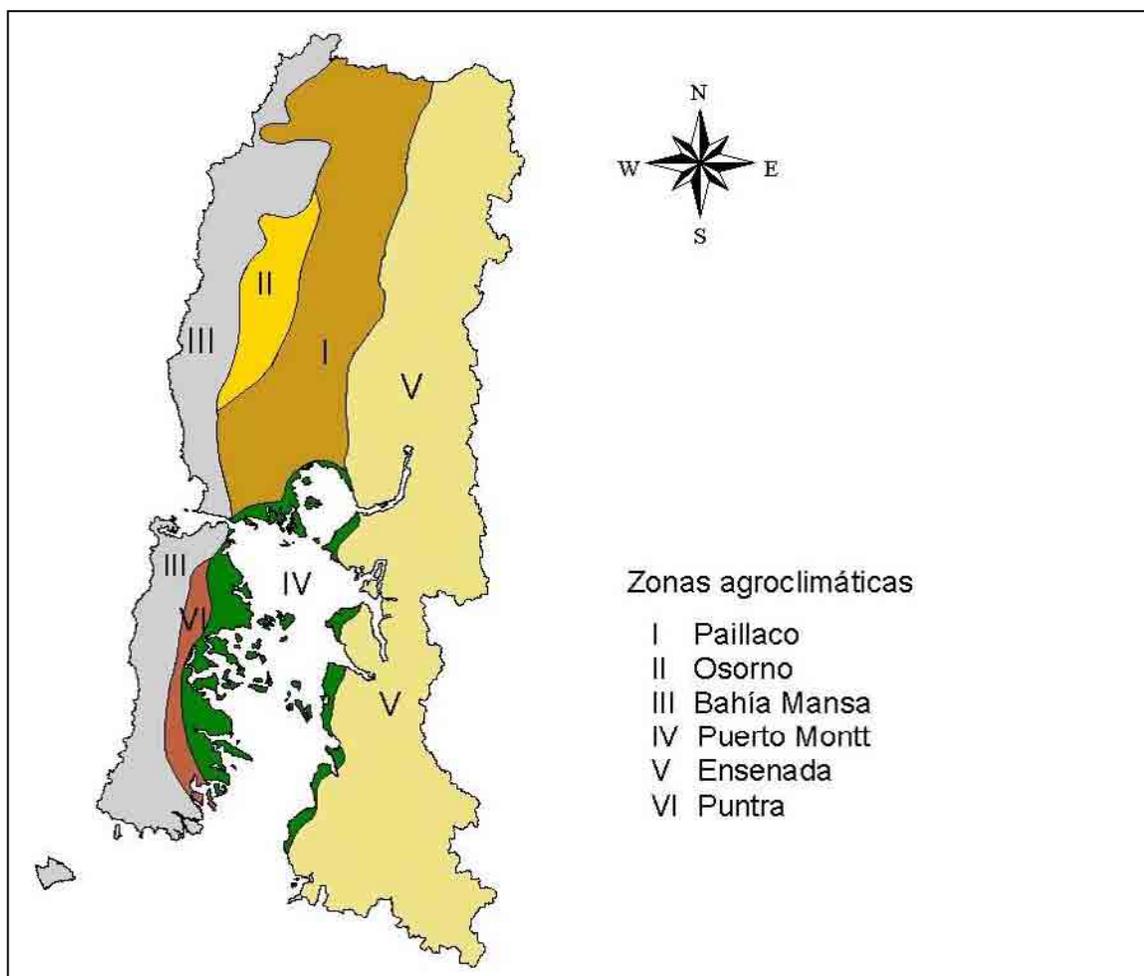


FIGURA 8 Zonas agroclimáticas, X Región de Los Lagos.

FUENTE: Adaptado de MONTALDO y FUENTES, (1981).

2.4.1.1 Zona I. Paillaco. Por la Depresión Intermedia, comprende por el norte desde el límite Cautín-Valdivia hasta las cercanías del Seno de Reloncaví por el sur. Por el occidente bordea el río Cruces, subiendo por el Calle-Calle hasta Los Lagos, extendiéndose hasta las cercanías de Pargua en la provincia de Llanquihue; por el oriente sigue la línea de los lagos interiores hasta los golfos de Ancud y Corcovado. Es la zona que abarca el área agrícola más extensa e importante de la región.

La lluvia de primavera va desde 250 mm en Paillaco hasta los 450 mm en Valdivia y la de verano entre los 130 mm en Paillaco y los 270 mm en Punahue. La temperatura de los meses de verano fluctúa entre los 14 y 15°C con un período térmico vegetativo entre 180 y 200 días al año. El período libre de heladas fluctúa entre 160 y 170 días y el día más largo del año va desde las 15,70 horas en el extremo norte hasta más de 16,29 horas en el sur; el día más corto fluctúa entre 10,14 horas en el norte y menos de 9,73 horas en el sur.

2.4.1.2 Zona II. Osorno. Se extiende desde Pichirropulli por el norte hasta Fresia por el sur a través de la Depresión Intermedia, incluye La Unión, Quilacahuín, San Juan de La Costa, Osorno y Río Negro. Es la zona más seca de la región en primavera y verano y la de veranos más cálidos.

La precipitación de primavera fluctúa entre 217 mm en La Unión y 274 mm en Osorno, la de verano entre 138 mm en La Unión y 186 mm en Osorno. La temperatura de los meses de verano fluctúa entre 15,2°C y 18,4°C. El período térmico vegetativo fluctúa entre 180 a 220 días al año y el período libre de heladas de alrededor de 160 días.

El día más largo del año fluctúa entre 15,81 y 15,97 horas y el más corto entre 10,06 y 9,95 horas.

Esta zona presenta un microclima que abarca las localidades de La Unión, Trumao y Quilacahuín, que se caracteriza por tener veranos más cálidos y primavera-verano más secos que las áreas adyacentes.

2.4.1.3 Zona III. Bahía Mansa. Corresponde a la cordillera de la Costa a lo largo de la Décima región. Las precipitaciones de los meses de primavera y verano aumentan de norte a sur y a medida que se asciende por la cordillera. Las isothermas de verano fluctúan entre 14,2°C en la parte norte y menos de 13,4°C desde Punta Galera hacia el sur. El periodo térmico vegetativo es mayor de 220 días y el período libre de heladas es de 360 días.

El día más largo del año fluctúa entre 15,70 y 16 horas y el más corto entre 10,14 y 9,90 horas.

2.4.1.4 Zona IV. Puerto Montt. Corresponde a las áreas litorales alrededor del Seno de Reloncaví y golfos de Ancud y Corcovado en las provincias de Llanquihue, Chiloé y Palena. En esta zona aumentan las precipitaciones debido a la influencia oceánica, las isothermas de verano fluctúan entre 12°C y 15°C.

El período térmico vegetativo fluctúa entre 180 y 220 días al año. El período libre de heladas es de alrededor de 220 días. El día más largo del año es superior a 16 horas y el más corto inferior a 10 horas.

2.4.1.5 Zona V. Ensenada. Abarca al área de la precordillera y cordillera andina que corre a lo largo de toda la Décima Región de norte a sur. Las precipitaciones de primavera van de 463 mm en Ensenada a 920 mm en Puerto Fuy, siendo la zona más lluviosa de la región en primavera y verano. Las temperaturas medias de los meses de verano fluctúan entre 12 y 14°C, siendo los valores más bajos a medida que se aumenta en altura.

El período térmico vegetativo es de menos de 180 días al año y el período libre de heladas alcanza a 120 días en Ensenada.

La duración del fotoperíodo para el día más corto fluctúa, para esta zona entre 10,74 y 9,73 horas de norte a sur y para el día más largo entre 15 y 16,29 horas respectivamente.

2.4.1.6 Zona VI. Puntra. Corresponde al área interior de la Isla Grande de Chiloé. La lluvia de primavera es de alrededor de 400 mm y la de verano de 300 mm. El período térmico vegetativo fluctúa entre 180 y 200 días y el periodo libre de heladas es de aproximadamente 160 días.

La duración del fotoperíodo para el día más corto fluctúa entre 10,74 y 9,73 horas y para el día más largo entre 15 y 16,29 horas, similares a la zona IV Puerto Montt.

2.4.2 Zonas con aptitud melífera de la X Región. En un estudio realizado por CHILE, CORPORACION DE FOMENTO (CORFO) (1983), se determinaron 5 unidades de paisajes vegetacionales en la región (Cuadro 1), comprendidas desde el límite norte de la Décima Región hasta el Seno de Reloncaví por el sur (RIOS, 2001).

La Unidad I corresponde a la Precordillera Andina; zona de lomajes suaves y abruptos con suelos trumaos en que dominan las praderas naturalizadas con manchas de bosques en algunos sectores que se ubican en los coluvios, en la parte superior de los lomajes y en sectores de ñadis (CORFO, 1983).

CUADRO 1 Unidades de paisajes vegetacionales en la X Región de Chile.

Zona	Unidad de paisaje
I	Mosaico de praderas naturalizadas, con inclusiones de comunidades arborescentes y arbóreas.
II	Mosaico de praderas y cultivos con inclusiones de parque roble-laurel y comunidades arborescentes.
III	Mosaico de bosques en lomajes con inclusiones de praderas naturalizadas.
IV	Mosaico de praderas naturalizadas en ñadis con inclusiones arbustivas.
V	Bosques de la Cordillera Andina con inclusiones de praderas naturalizadas.

FUENTE: CORFO (1983).

La unidad II corresponde al Llano Central. Es una zona de lomajes suaves y terrazas lacustres y fluviales dominadas por praderas y cultivos que intercalados con robles y laureles aislados, o en pequeños bosques, han originado el paisaje de parque (CORFO, 1983).

La Unidad III corresponde a los cordones de montañas de la Cordillera de la Costa cuya vegetación es la de bosques y renovales en las áreas más altas con extensiones de praderas naturalizadas (CORFO, 1983).

La Unidad IV corresponde a la zona de suelos planos de Llanquihue, que abarca suelos trumaos en lomajes suaves, en planos aluviales, ñadis y semiñadis, cubiertos por praderas naturalizadas, bosquecillos y manchas arbustivas (CORFO, 1983).

La Unidad V corresponde a la zona de la Cordillera Andina, cuya fisonomía corresponde a planicies rodeadas de cordones de cerros, ubicadas

en alturas entre 100 y 400 msnm, donde existen áreas cubiertas con bosques y sectores de praderas naturalizadas (CORFO, 1983).

3 MATERIAL Y METODO

3.1 Material.

Para llevar a cabo el presente estudio y dar cumplimiento a los objetivos, se utilizó el material que a continuación se señala:

3.1.1 Unidad de estudio. Constituida por 88 explotaciones apícolas ubicadas en la X Región de Los Lagos, que conforman el grupo de socios y/o proveedores de la empresa COOPERATIVA APICOLA DE VALDIVIA (APICOOP LTDA.), participantes del proyecto *“Acciones sanitarias de prospección, control y vigilancia como bases para un programa de estrategias de manejo integrado de enfermedades en abejas para incrementar la producción de miel en la IX y X Regiones”*.

3.1.2 Localización del estudio. El estudio se realizó en explotaciones apícolas consideradas en el Proyecto Fondo SAG N° 71, ubicadas las comunas de Panguipulli, Los Lagos, Futrono, Valdivia, Paillaco, Lago Ranco, La Unión, Río Bueno, Puerto Varas, Fresia, Frutillar, Purránque, Los Muermos y Puerto Montt.

3.1.3 Información principal. Se obtuvo mediante el análisis de muestras en laboratorio de las explotaciones apícolas que conforman el grupo de socios y/o proveedores de la empresa APICOOP LTDA, participantes del proyecto Fondo SAG N° 71, mencionadas anteriormente.

La información obtenida se recopiló en fichas para cada apicultor considerando la siguiente información:

- Identificación del apicultor.
- Ubicación geográfica del apicultor dentro de la región.
- Diagnóstico de nosemosis en escala de 1 a 5, según el grado de infección.
- Diagnóstico de amebiasis; presencia o ausencia de la enfermedad.

3.1.4 Información secundaria. Se obtuvo de publicaciones y estudios de diversos autores e instituciones públicas y privadas relacionadas con el tema, considerando también los antecedentes proporcionados en la fundamentación del proyecto.

Además, se consideraron los datos obtenidos de la Encuesta Apícola de Evaluación de los Colmenares del Proyecto SAG, realizada el año 2000, que proporciona información referente a la capacitación y asistencia técnica recibida, las instituciones que la impartieron, además, el reconocimiento y control de las enfermedades nosemosis y amebiasis, entre otras, en sus apiarios (Anexo 4).

3.1.5 Otros materiales. Para tabular y analizar los datos recopilados se utilizó un computador personal con procesador Pentium 350Mhz; para su transcripción se utilizó la versión de software Microsoft Office 97 (Microsoft Word 97 y planilla electrónica Microsoft Excel 97).

Para determinar la ubicación espacial de las explotaciones apícolas dentro de la región, se utilizaron mapas digitalizados por el Centro de Sistemas de Información Geográfico y Sensores Remotos, de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Austral de Chile, analizados en el sistema de Información Geográfica Arc view, versión 3.1.

3.1.6 Financiamiento. El estudio fue financiado en parte por el Proyecto Fondo SAG N° 71.

3.1.7 Duración del estudio. El estudio comprendió dos temporadas, iniciándose en enero del año 2000 hasta abril del 2001. El muestreo se llevó a cabo en el período comprendido entre los meses de enero a julio del 2000 para la primera temporada y en agosto del 2000 hasta abril del 2001 para la segunda temporada.

3.2 Método.

El método empleado corresponde a un estudio de caso simple de carácter fundamentalmente descriptivo. Según lo señalado por NAHUELHUAL (1997), un estudio de caso es una investigación intensiva de una unidad social o grupo, puede ser utilizado tanto en investigaciones que usan información preferentemente cuantitativa o información cualitativa, ya sea en tareas exploratorias, descriptivas o explicativas.

El procesamiento de la información con fines prácticos, comprende la descripción numérica suscitada de las características de las muestras analizadas.

Este método consiste en la recopilación, organización, tabulación y representación gráfica de los resultados, y en la determinación de los estadígrafos que proporcionan en forma resumida una descripción cuantitativa del fenómeno estudiado.

3.2.1 Metodología del muestreo. Las muestras provenientes de explotaciones apícolas fueron recepcionadas, almacenadas y analizadas en el Laboratorio de Entomología del Instituto de Producción y Sanidad Vegetal de la Escuela de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile.

3.2.1.1 Toma de muestras de las abejas. El muestreo de los apiarios fue realizado por personal de APICOOPT LTDA.

3.2.1.2 Recepción de las muestras. Las muestras compuestas por 200 abejas aproximadamente, ingresaron al laboratorio contenidas dentro de un contenedor refrigerado, en frascos plásticos de 250 cc, identificadas a través de un código que señalaba la región, comuna y el apiario del cual se obtuvieron.

3.2.1.3 Almacenaje de las muestras. El almacenaje de las muestras se realizó en un refrigerador a una temperatura de 4°C, para su posterior análisis.

3.2.1.4 Análisis de las muestras. Para su análisis se tomaron de cada muestra almacenada 35 obreras a las que se extrajeron los intestinos, depositándolos en un mortero con 0.5 ml de agua destilada, macerándolos hasta lograr un líquido homogéneo. Con una pipeta de recuento de eritrocitos se aspiró del macerado hasta la marca 1, luego se aspiró agua destilada hasta la marca 101, para obtener una dilución 1:100, homogeneizando el contenido con movimientos circulares eliminando las dos primeras gotas. Seguidamente se depositó una gota de la muestra en un retículo de Neubauer, cubriéndola con un cubreobjeto para el posterior recuento esporular.

3.2.2 Diagnóstico de las enfermedades. Para llevar a cabo el diagnóstico de las enfermedades en estudio, se procedió a la observación del macerado con un microscopio, utilizando 400 aumentos.

3.2.2.1 Diagnóstico de nosemosis. Para cuantificar el grado de infección de esta enfermedad se empleó la técnica del recuento esporular o método del hemocitómetro; para ello se realizaron 3 recuentos en distintos campos del retículo, para obtener un promedio con el objeto de disminuir el error (Figura 9).

El total de esporas contadas se multiplicó por la constante 10.000, obteniéndose la cantidad total por mm^3 de solución. Para determinar el grado de infección existente se utilizó la escala de valoración adaptada por Cornejo y Rossi (1975). (Cuadro 2).

CUADRO 2 Equivalentes en miles de esporos por mm^3 con la escala convencional adoptada por CORNEJO y ROSSI (1975).

Valoración en puntos	Equivalentes en miles de esporos/ mm^3
5	Más de 1.000.000/ mm^3
4	De 800.000 a 1.000.000/ mm^3
3	De 600.000 a 800.000/ mm^3
2	De 100.000 a 600.000/ mm^3
1	De 10.000 a 100.000/ mm^3

FUENTE: NEIRA et al., (2001).

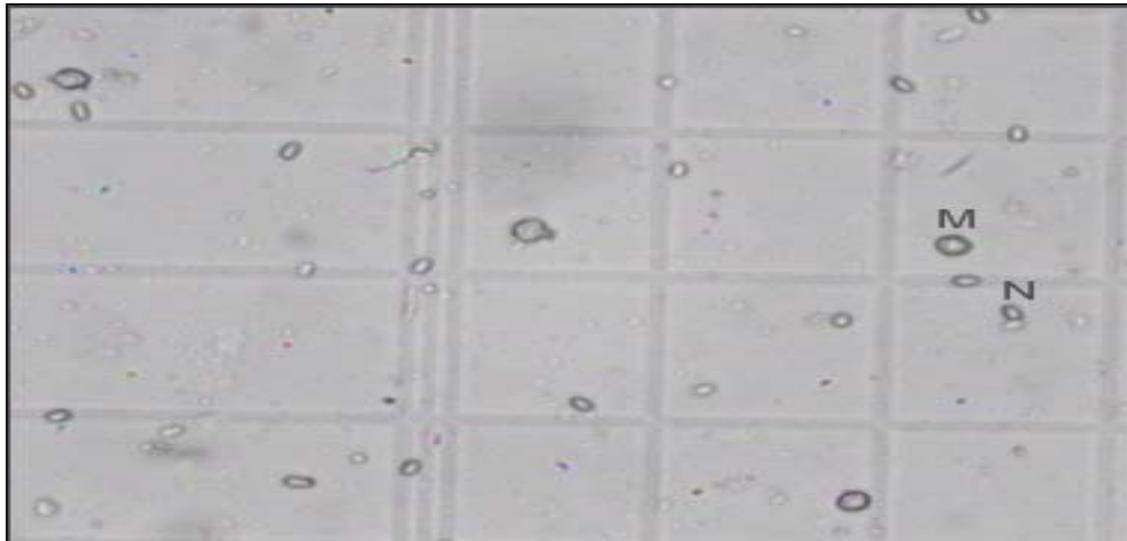


FIGURA 9 Visión del campo del microscopio donde se observan esporos de *Nosema apis* (N) y quistes de *Malpighamoeba mellifica* (M), en macerado de intestinos sin tinción.

FUENTE: LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA, UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, (2000).

3.2.2.2 Diagnóstico de amebiasis. La determinación de esta enfermedad se hizo observando al microscopio la presencia o ausencia de los quistes de *M. mellificae* en el macerado de los intestinos de las abejas; cuando la muestra era positiva se procedía a cuantificar las esporas encontradas, las que son de forma circular, con límites definidos, y de color claro, como se aprecia en la Figura 9.

3.3 Procesamiento de la información. Para tabular la información, a cada muestra se le asignó un código que señala el origen de la muestra, indicando la región, comuna y el número del apicultor, como se muestra en la Figura 10.

Concluidos los análisis de laboratorio y con los datos obtenidos, se procedió a su ordenamiento y revisión.

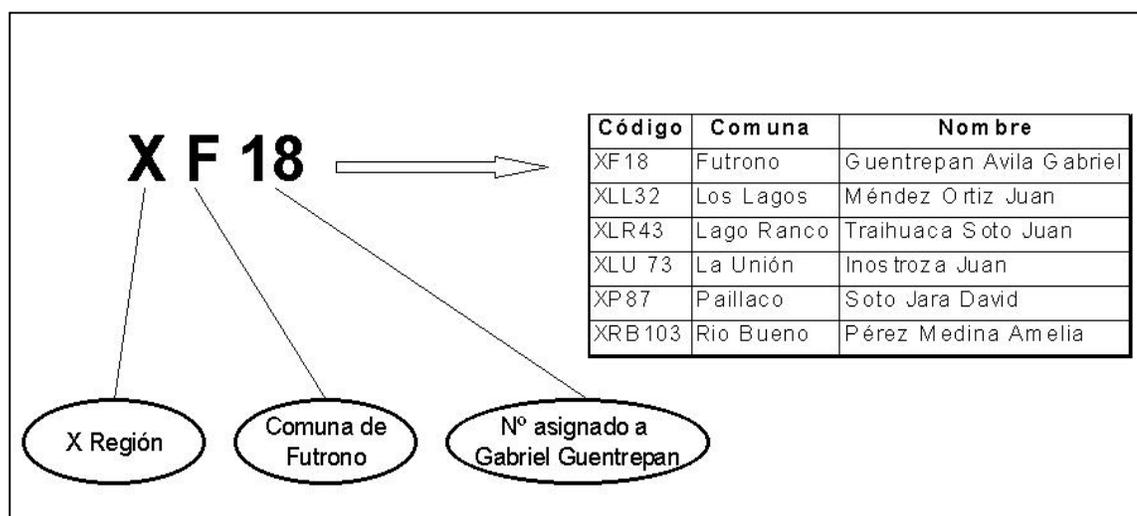


FIGURA 10 Nomenclatura empleada para asignación de código de identificación a los apicultores en estudio.

Las temporadas fueron analizadas por separado, debido a que los períodos de muestreo fueron realizados en fechas diferentes y el número de apicultores cambia de una temporada a otra.

Tomando en cuenta la variabilidad climática que presenta la región y considerando que las explotaciones apícolas en estudio están localizadas en distintos puntos de ésta, se agruparon por zonas agroclimáticas, considerando los componentes de temperatura, pluviometría y fotoperíodo.

Debido al gran volumen de información obtenida y a la variabilidad existente en ellos, se estratificaron por fecha de toma de muestra, utilizando para ello una planilla electrónica Microsoft Excel 97.

El análisis consistió en organizar, tabular, realizar análisis estadísticos y representar gráficamente la información y los resultados obtenidos y determinar los estadígrafos que permitan una descripción cuantitativa del fenómeno en estudio.

3.4 Procedimientos para lograr los objetivos planteados. Los métodos seguidos para lograr los objetivos se describen a continuación.

Para establecer espacialmente la ubicación de los apiarios que presentan mayor grado de incidencia de nosemosis y mayor número de casos de amebiasis, se utilizó el código asignado a cada apicultor y los resultados obtenidos del análisis de laboratorio de sus muestras, cuyos datos fueron clasificados dentro de la zonificación agroclimática de la X Región, establecida por MONTALDO y FUENTES, (1981).

Se utilizaron además, mapas de la X Región, digitalizados por la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Austral de Chile, los que fueron procesados por el Sistema de Información Geográfica (SIG) Arc view, versión 3.1; para ello, a cada explotación se le creó una tabla de atributos que contenía información de las enfermedades en estudio, la cual fue geocodificada para que el software Arc view identifique automáticamente los campos de dicha tabla.

Para editar las imágenes exportadas desde el software Arc view, se utilizó el programa Pain Sho Pro 4.0.

La determinación del porcentaje de apicultores que recibieron capacitación, asistencia técnica o ambas y el establecimiento de una posible relación respecto a los niveles de infección de nosemosis y amebiasis en sus apiarios, se llevó a cabo analizando los datos obtenidos a través de la Encuesta Apícola de Evaluación de los Colmenares del Proyecto SAG, realizada el año 2000, mencionada anteriormente, análisis que se realizó basándose en estadística descriptiva.

Para discutir los métodos y productos empleados en el control de las enfermedades en estudio, se consideró la información entregada por los apicultores a través de la encuesta antes mencionada, la cual fue estudiada sobre la base de procedimientos y productos que señala la literatura.

4 PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

4.1 Distribución de las explotaciones apícolas.

La distribución de las explotaciones se realizó por zonas agroclimáticas, de acuerdo a su ubicación geográfica y por temporada de muestreo.

4.1.1 Distribución geográfica de las explotaciones apícolas y su clasificación por zonas agroclimáticas. La toma de muestras se realizó en dos temporadas; la primera, con un total de 64 apicultores y una cantidad de 214 muestras analizadas. La segunda temporada abarcó 45 apicultores con un total de 186 muestras analizadas. En la segunda temporada se aprecia un menor número de apicultores muestreados y menor cantidad de muestras obtenidas, por lo que dichos períodos (temporadas) no son comparables estadísticamente.

La X Región de Los Lagos, zona donde se ejecutó el proyecto, se dividió en 6 zonas agroclimáticas de acuerdo al criterio empleado por MONTALDO y FUENTES, (1981).

Las explotaciones apícolas se ubicaron en las comunas de Panguipulli, Los Lagos, Futrono, Valdivia, Paillaco, Lago Ranco, La Unión, Río Bueno, Fresia, Purranque, Los Muermos y Puerto Montt; su posicionamiento geográfico por zona agroclimática se muestra en la Figura 11.

La Figura 12, muestra el porcentaje de apicultores en estudio clasificados por zona agroclimática, de acuerdo a la ubicación geográfica de sus explotaciones.

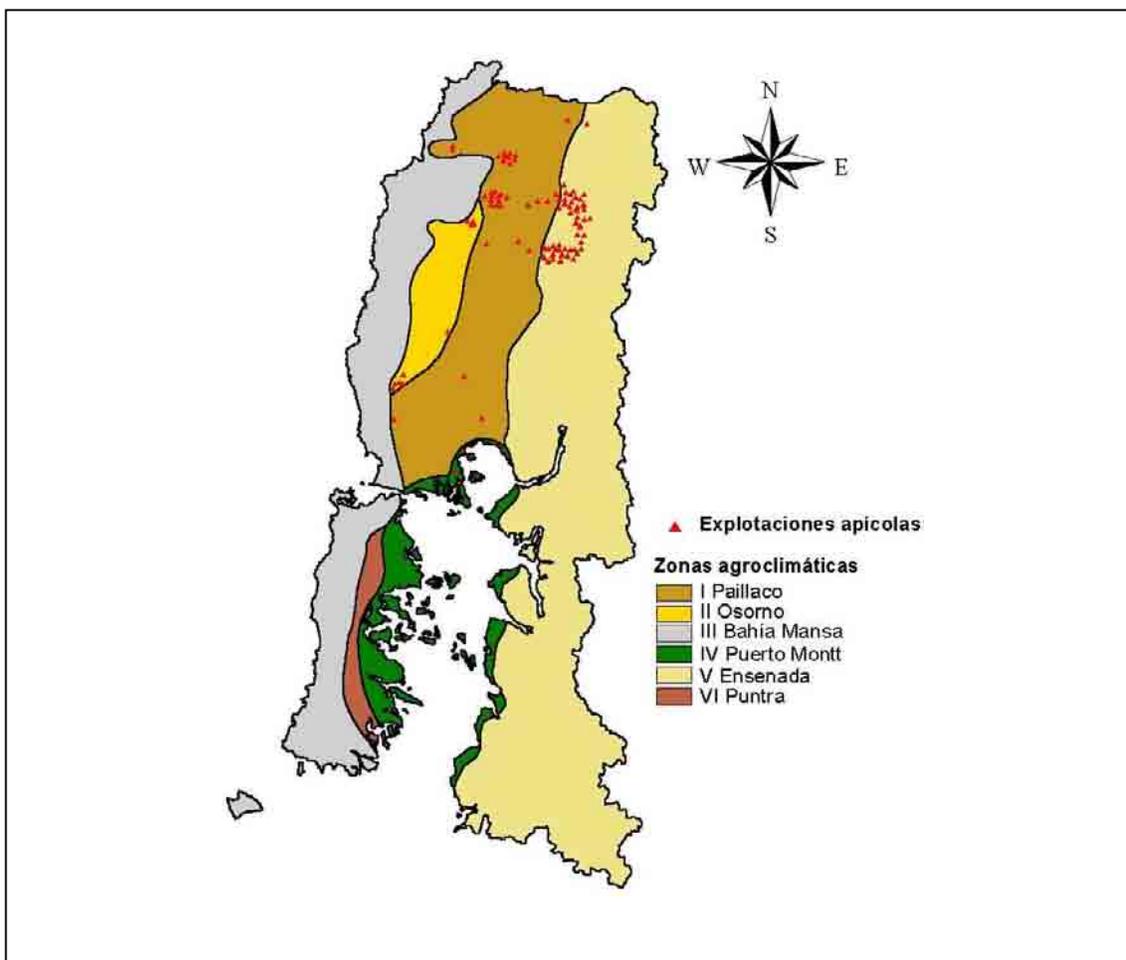


FIGURA 11 Posicionamiento geográfico por zona agroclimática de las explotaciones en estudio, en la X Región.

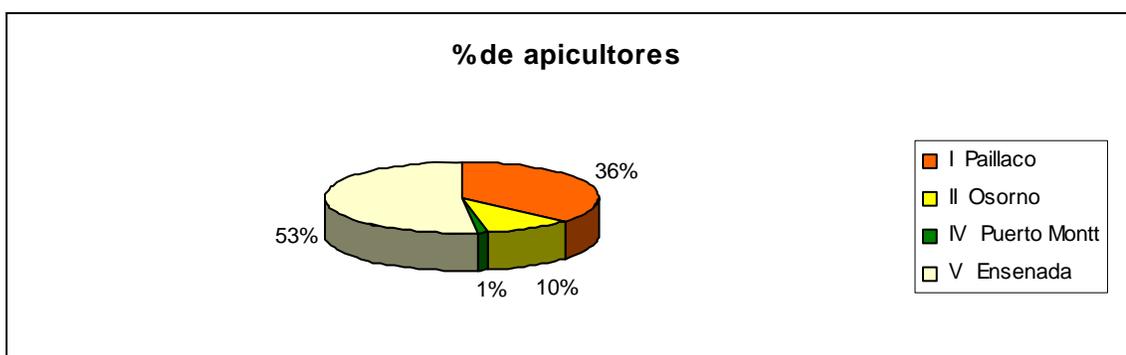


FIGURA 12 Porcentaje de apicultores por zona agroclimática.

Al observar la distribución de las explotaciones apícolas de las Figuras 11 y 12, se puede señalar que el 53% de ellas se concentró en la zona de Ensenada, y un 36%, 10% y 1% en las zonas de Paillaco, Osorno y Puerto Montt, respectivamente. En tanto, las zonas agroclimáticas Bahía Mansa y Puntra no presentaron explotaciones; posiblemente existan, pero en el presente estudio no fueron consideradas.

La mayor concentración de explotaciones apícolas en la zona de Ensenada, se explicaría por la presencia de bosque nativo, como se observa en la distribución de uso de suelos de la Décima Región, de la Figura 13.

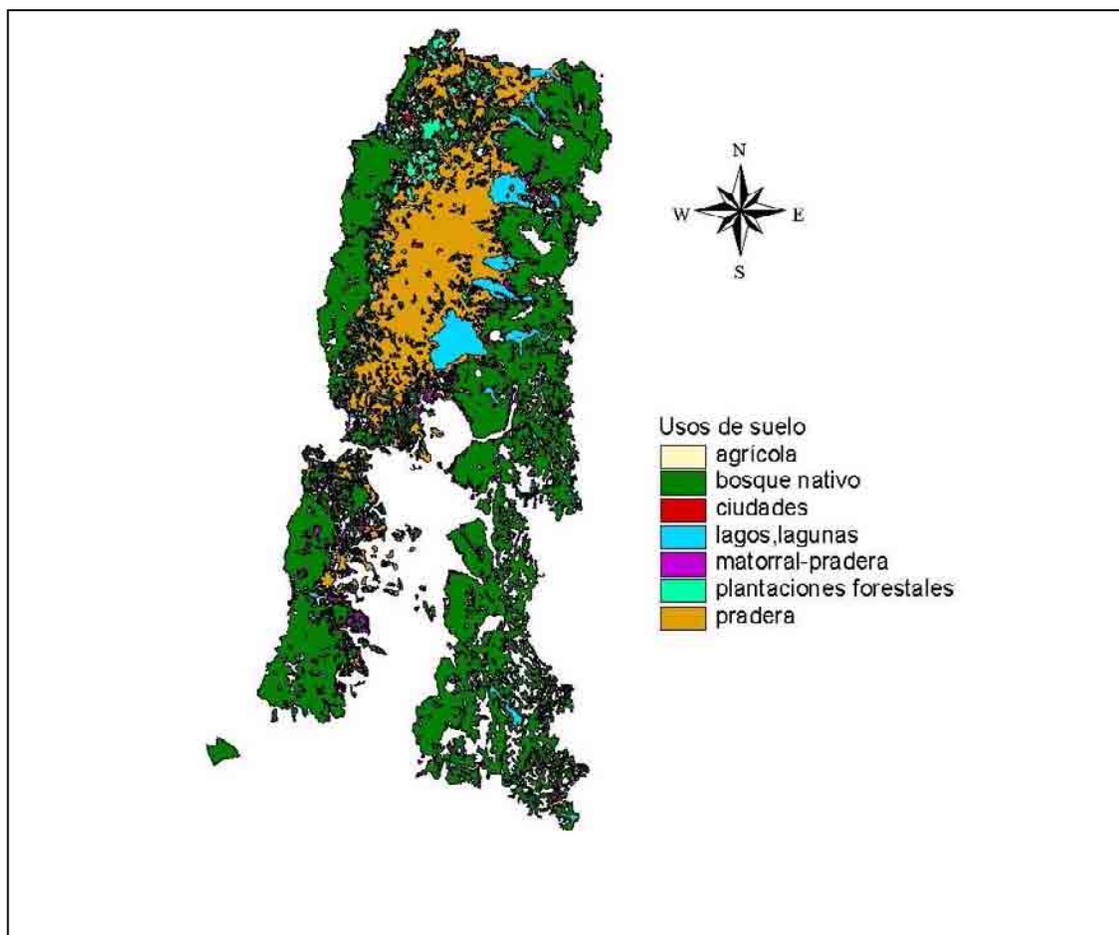


FIGURA 13 Usos de suelo, X Región de Los Lagos.

Además, gran parte de las explotaciones en estudio se concentraron principalmente en los alrededores del lago Ranco, lo que sería beneficioso para la apicultura, pues según lo señalado por MONTALDO Y FUENTES (1981), en las riveras de los lagos de la zona agroclimática de Paillaco, se generan microclimas que permiten que se manifieste una floración más temprana de los árboles en primavera, a diferencia de las zonas adyacentes.

Por otra parte, la presencia de cultivos, praderas, frutales, el clima y la cercanía de los centros urbanos podrían ser algunas de las causas de la concentración de explotaciones en la zona de Paillaco. Lo que concuerda con NEIRA (1998), quien señala que la distribución de las explotaciones apícolas podría estar dada por la flora apícola presente y además por la presencia de agua, la turbulencia del aire o vientos, las facilidades de transporte, la seguridad de las personas y la presencia de otros animales.

4.1.2. Clasificación de explotaciones apícolas por temporada. Aunque el número de apicultores considerados en las dos temporadas fue distinto, su distribución en las zonas agroclimáticas de la región tiene una tendencia similar. La mayor concentración se da en las zonas agroclimáticas de Ensenada y Paillaco, lo que se puede apreciar en la Figura 14.

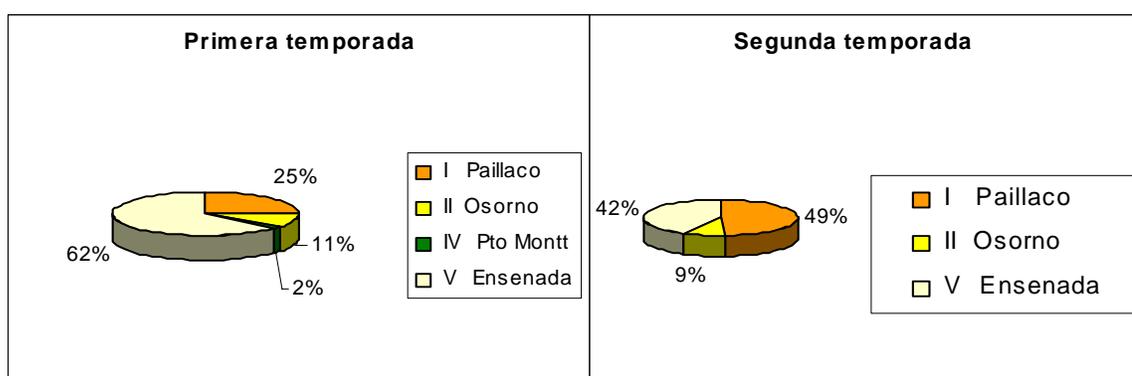


FIGURA 14 Porcentaje de apicultores por zona agroclimática, para la primera y segunda temporada respectivamente.

4.2 Nosemosis. Enfermedad intestinal extraordinariamente contagiosa, que produce muchas bajas entre las abejas adultas, detectada en Chile en 1978 a través de análisis realizados en los laboratorios del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) (MORENO, 2005).

4.2.1 Distribución por zonas agroclimáticas para la primera y segunda temporada. La ubicación geográfica de las explotaciones infectadas se puede observar en las Figuras 15 y 16, para la primera y segunda temporada, respectivamente.

Del total de las muestras analizadas en la primera temporada (enero – julio 2000; n=214), el 11,7% presentó la enfermedad. En tanto, del total de las muestras de la segunda temporada (n=186), el 41,4% presentó la enfermedad. En base a estos resultados, la mayor presencia y grado de nosemosis se presenta en las explotaciones apícolas muestreadas en la segunda temporada (agosto 2000 - abril 2001).

Es preciso señalar que gran parte de las muestras de la primera temporada fueron tomadas en la estación de otoño, en cambio en la segunda temporada, la mayoría de ellas fueron tomadas en la estación de primavera; considerando lo anterior se podría decir que concuerda con lo establecido por MOLINA et al., (1990) y FRIES (1993), quienes señalan que la tendencia estacional de la infección exhibe niveles bajos durante el verano, una pequeña presencia en otoño y una subida lenta de la infección durante el invierno, aumentando en primavera, debido a una mayor esporulación. Por lo anterior, era esperable observar un aumento en el número de colmenas infectadas en la segunda temporada de muestreo. Esto es similar a los resultados obtenidos por GUARDIOLA (2002), que encontró mayor presencia de la enfermedad en la estación primaveral, en un estudio realizado en la IX Región de Chile.

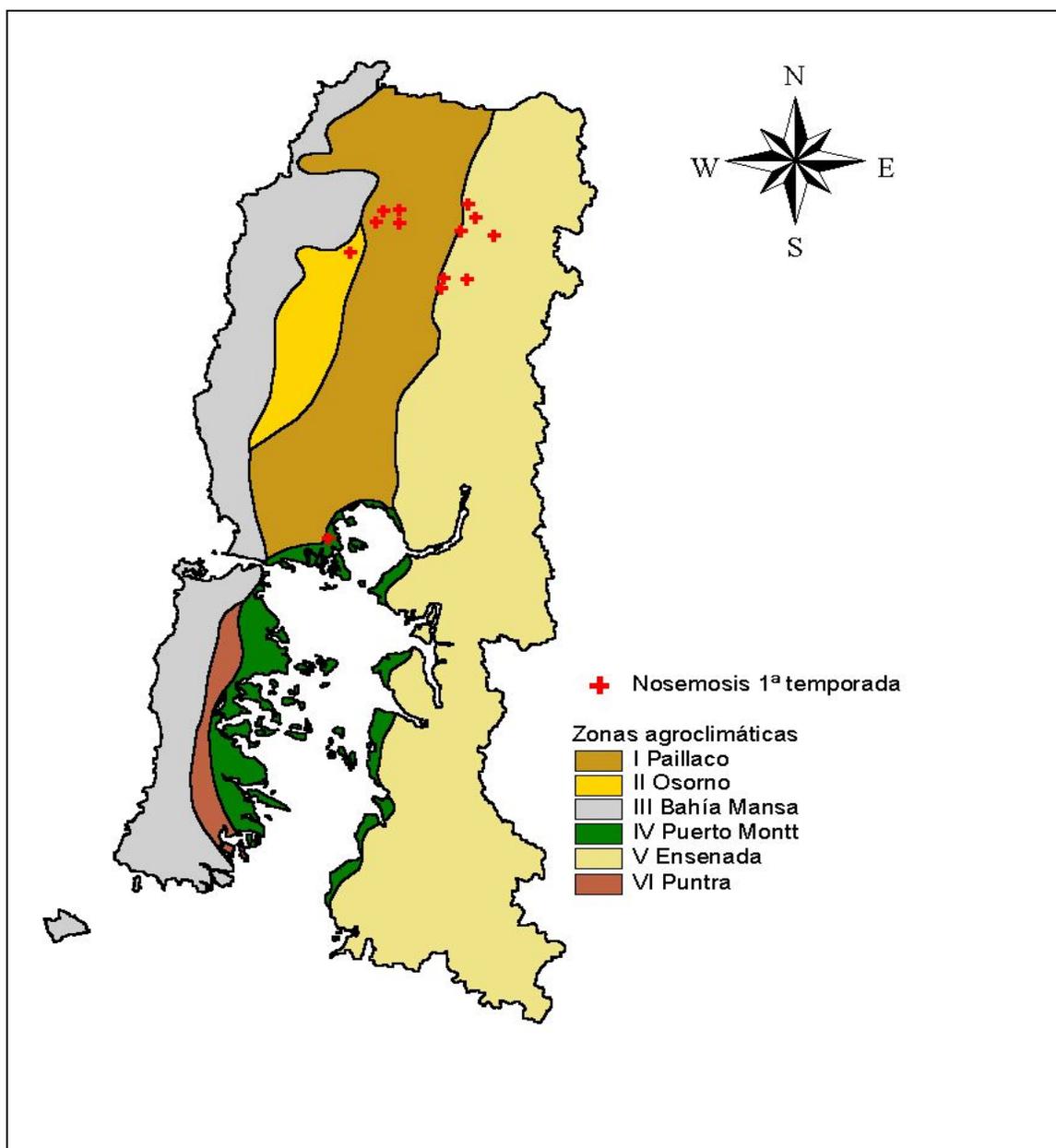


FIGURA 15 Ubicación espacial de las explotaciones apícolas con presencia de *Nosema apis* por zona agroclimática en la primera temporada.

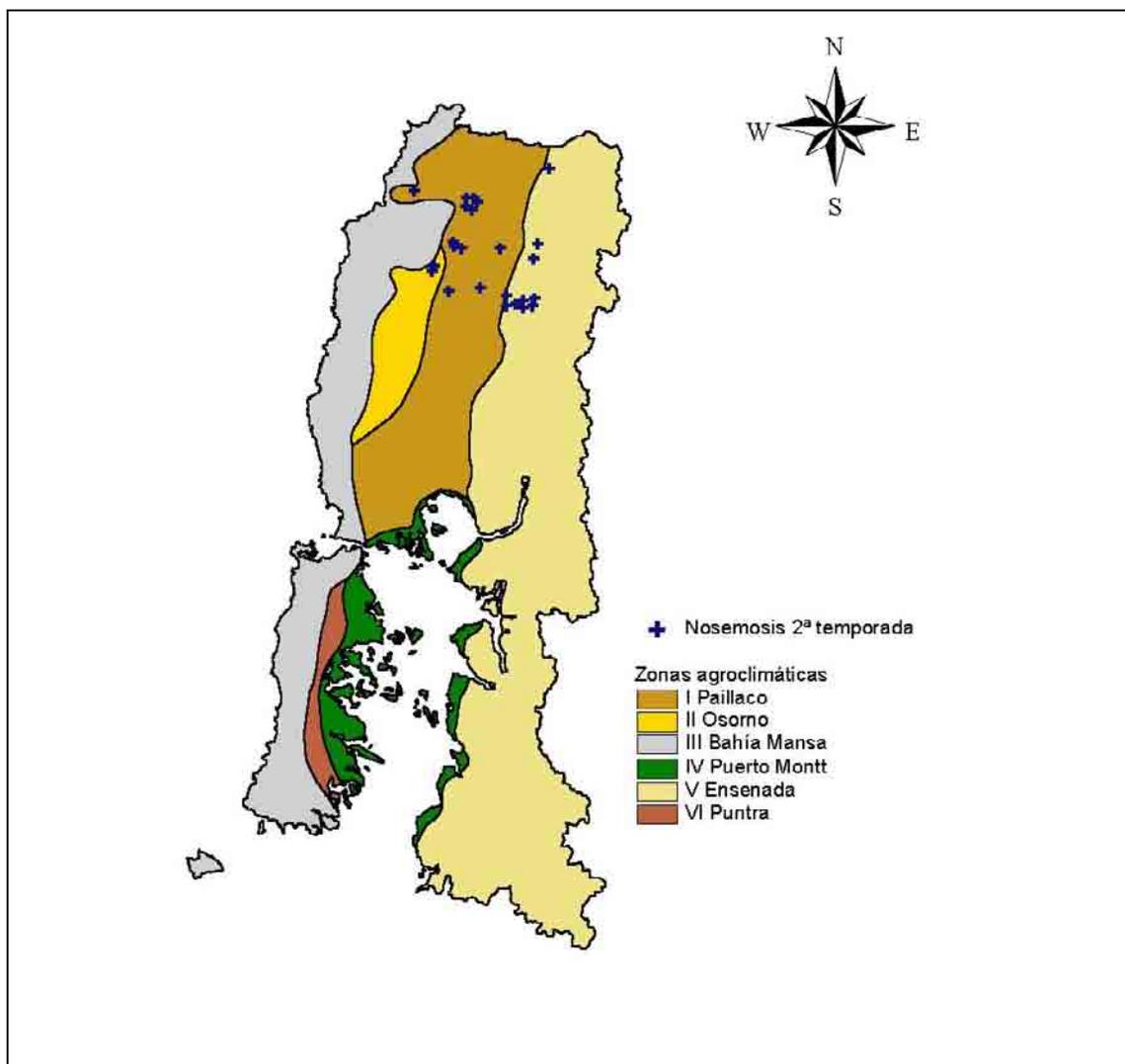


FIGURA 16 Ubicación espacial de las explotaciones apícolas con presencia de *Nosema apis* por zona agroclimática en la segunda temporada.

Numerosos estudios corroboran la tendencia estacional de esta enfermedad (BARBIERI, 1987; FURGALA y MUSSEN, 1990; MOLINA *et al.*, 1990 y SHIMANUKI *et al.*, 1993) y explican que el cuadro se agrava después de períodos largos de encierro de las abejas, generalmente provocadas por condiciones climáticas, como lluvias repentinas y cambios bruscos de temperatura, propios de la época de primavera, que obligan a las abejas a

permanecer confinadas al interior de la colmena, provocando un aumento en los índices de infección, especialmente entre las abejas aseadoras.

Por otra parte, HINRICHSEN (1983), afirma que las condiciones que necesita este protozoo para una mayor esporulación, se da cuando se conjugan 65% - 70 % de humedad y temperaturas superiores a 20 °C.

4.2.2 Grado de incidencia en zonas agroclimáticas para la primera y segunda temporada. Los grados de incidencia de nosemosis en la X Región se presenta clasificada por zonas agroclimáticas en los Cuadros 3 y 4.

CUADRO 3 Número y porcentaje explotaciones apícolas infectadas con *Nosema apis* asociadas a su grado de incidencia, clasificados por zona agroclimática, para la primera temporada.

Zona agroclimática	Grado de infección de <i>Nosema apis</i>					Total
	1	2	3	4	5	
Paillaco	4	-	-	-	-	4
Osorno	-	-	-	1	-	1
Bahía Mansa	-	-	-	-	-	-
Puerto Montt	1	-	-	-	-	1
Ensenada	6	1	-	-	-	7
Puntra	-	-	-	-	-	-
Total	11	1	0	1	0	13
	(17,2%)	(1,6%)	(0%)	(1,6%)	(0%)	(20,3%)

En el Cuadro 3 se puede apreciar que del total de 64 explotaciones apícolas muestreadas durante la primera temporada, el 20,3% presentó la enfermedad. Un 17,2% de las explotaciones presentó densidad esporular grado

1 y un 1,6% en grado 2 e igual porcentaje en grado 4. No se presentaron casos con grados de incidencia 3 y 5.

El grado de incidencia más alto se presentó en la zona agroclimática de Osorno, lo que no es representativo para asociar dicha zona a una alta incidencia de la enfermedad, pues sólo fue una explotación.

CUADRO 4 Número y porcentaje de explotaciones apícolas infectadas con *Nosema apis* asociadas a su grado de incidencia, clasificados por zona agroclimática, para la segunda temporada.

Zona agroclimática	Grado de infección de <i>Nosema apis</i>					Total
	1	2	3	4	5	
Paillaco	3	4	1	-	3	11
Osorno	-	1	1	-	-	2
Bahía Mansa	-	-	-	-	-	-
Puerto Montt	-	-	-	-	-	-
Ensenada	5	1	1	2	-	9
Puntra	-	-	-	-	-	-
Total	8	6	3	2	3	22
	(17,8%)	(13,3%)	(6,7%)	(4,4%)	(6,7%)	(48,9%)

En el Cuadro 4 se puede apreciar que del total de 45 explotaciones apícolas muestreadas durante la segunda temporada, un 48,9% presentó alguno de los 5 grados de incidencia de la enfermedad, destacándose los grados 1 y 2 con un 17,8% y 13,3 %, respectivamente.

Asimismo, se desprende que la mayor cantidad de explotaciones infectadas y los grados de incidencia más altos, se presentaron en las zonas agroclimáticas de Paillaco y Ensenada, que son las zonas con mayor cantidad

de explotaciones consideradas en este estudio, lo que podría influir aumentando las posibilidades de diseminación de la enfermedad.

4.2.3 Incidencia de Nosemosis en muestras analizadas durante la primera y segunda temporada. En la Figura 17 se presentan los grados de nosemosis de las muestras analizadas durante la primera temporada.

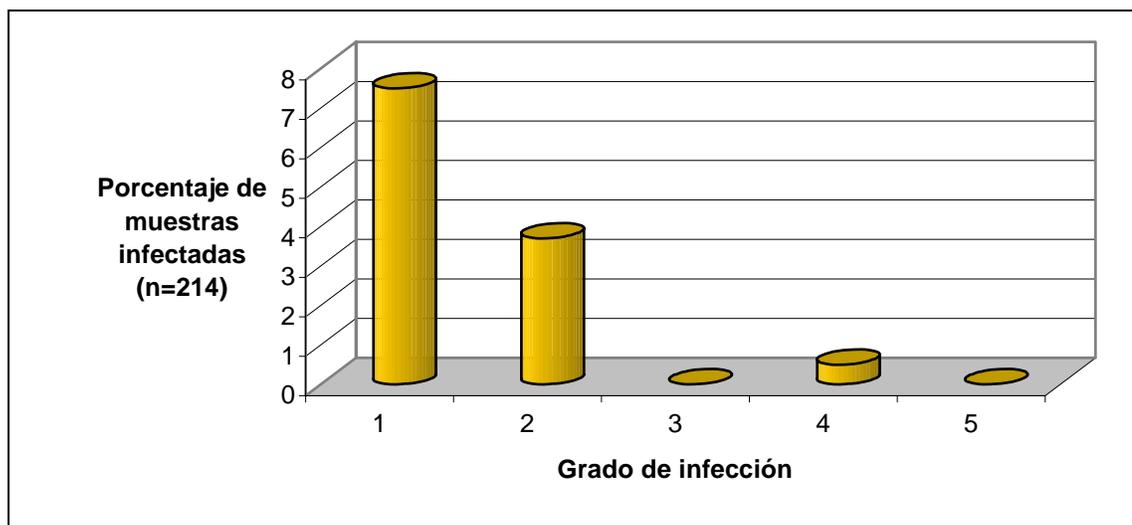


FIGURA 17 Porcentaje de muestras infectadas con nosemosis clasificadas por grado de incidencia durante la primera temporada.

De la Figura17, se deduce que de las 214 muestras analizadas en la primera temporada, sólo un 11,7% presentó la infección, de esta cantidad el mayor porcentaje correspondió al grado 1 con un 7,5%, un 3,7% al grado 2 y un 0,5% al grado 4. No se encontraron casos con grado 3 y 5.

En la Figura 18, se presentan los resultados del grado de nosemosis en muestras analizadas en la segunda temporada.

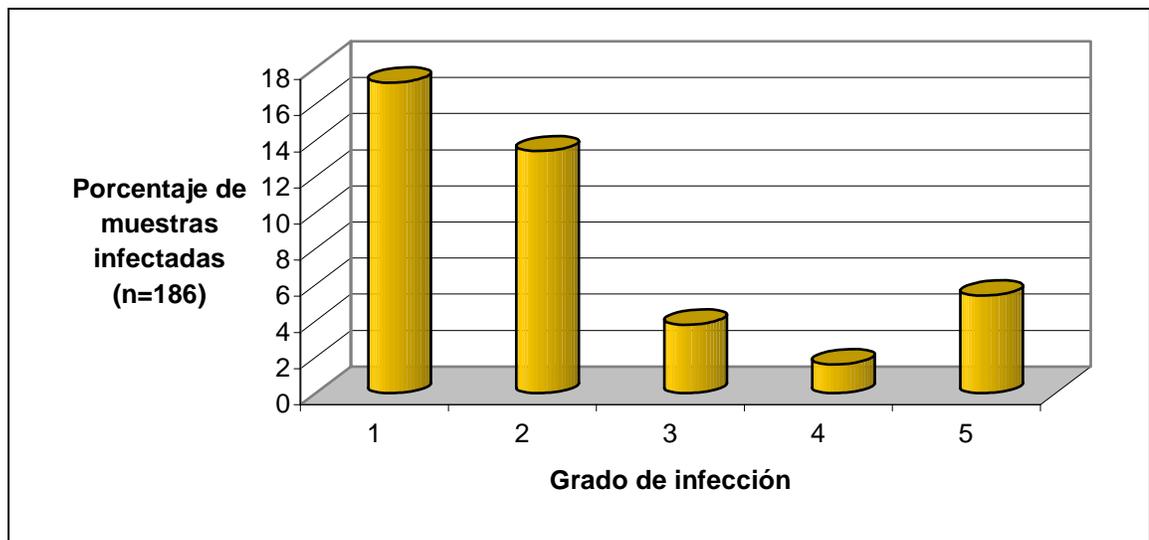


FIGURA 18 Porcentaje de muestras infectadas con nosemosis clasificadas por grado de incidencia durante la segunda temporada

De la Figura 18, se puede decir que del total de muestras analizadas en la segunda temporada (n=186), un 41,4% presentó el protozoo *N. apis* en alguno de los 5 grados de infección. El mayor porcentaje de muestras infectadas durante esta temporada se presentó en los grados 1 y 2 con un 17,2% y 13,4% respectivamente, seguido por un 5,4% y 3,7% en los grados 5 y 3 y sólo un 1,6 % en grado 4.

Al considerar para el estudio los porcentajes de infección por grado de incidencia, tanto por explotaciones apícolas como por muestras, se observa un aumento de casos infectados en la segunda temporada. Estos resultados son corroborados por lo señalado en los estudios de HINRICHSEN, (1983); FURGALA y MUSSEN, (1990); FRIES, (1993) y SHIMANUKI *et al.*, (1993), nombrados anteriormente y agregan que al principio de primavera las abejas comienzan a limpiar las celdillas para las crías, lo que probablemente facilita el contagio cuando retiran las deposiciones contaminadas con esporos; no es posible señalar una razón específica que explique el por qué de las diferencias entre las prevalencias obtenidas en las distintas zonas agroclimáticas, así como

también entre los valores de los niveles de infección encontrados para las mismas áreas. No obstante lo anterior, se puede suponer que son muchas las causas que estarían condicionando la frecuencia de presentación de la enfermedad, así como también el nivel de infección de la misma.

4.2.4 Relación de capacitación y asistencia técnica con la incidencia de nosemosis en las explotaciones apícolas de la primera y segunda temporada. En el Cuadro 5 se exponen los resultados obtenidos de la Encuesta Apícola de Evaluación de los Colmenares del Proyecto SAG, realizada el año 2000 de las explotaciones muestreadas en la primera y segunda temporada.

Cuadro 5 Resultados obtenidos de la encuesta en las explotaciones muestreadas durante la primera y segunda temporada, que han recibido capacitación y asistencia técnica.

Servicio recibido	Primera Temporada	Segunda Temporada
Capacitación	5 (11,6%)	5 (11,1%)
Asistencia técnica	2 (4,7%)	2 (4,4%)
Cap. y Asist. técnica	33 (76,7%)	32 (71,1%)
Ninguno	1 (2,3%)	1 (2,2%)
Sin información	2 (4,7%)	5 (11,1%)
Total	43	45

Al analizar el Cuadro 5, se puede señalar que de los apicultores encuestados durante la primera temporada, el 93% dice haber recibido algún servicio, ya sea de capacitación, asistencia técnica o ambas. A su vez, el 86,6% de los apicultores encuestados en la segunda temporada menciona haber recibido iguales servicios (ANEXOS 8 Y 9).

Por otra parte, es necesario recordar que, durante la primera temporada el 20,3% de las explotaciones apícolas presentó nosemosis en algún grado, a sí como también, el 48,9% la presentó en la segunda temporada.

Estos resultados coinciden con GUARDIOLA (2002), en cuyo estudio la mayoría de explotaciones apícolas que presentaron alta incidencia de las enfermedades fueron capacitadas y asistidas técnicamente, no se tiene una idea clara sobre la existencia de algún efecto de la capacitación y asistencia técnica en la prevención de dichas enfermedades. Un punto importante a considerar puede ser el nivel de educación que poseen los apicultores, puesto que puede influir en el entendimiento de la información y prácticas recomendadas por la capacitación o asistencia técnica recibida; punto que no fue considerado en la encuesta aplicada; puede influir también el tipo de colmena y la ubicación geográfica del apiario. Sin embargo, es un hecho relevante que la mayoría de las explotaciones libres de enfermedades recibieron capacitación y/o asistencia técnica.

4.3 Amebiasis. Parasitosis de los túbulos de Malpighi de las abejas adultas, ampliamente diseminada en Europa, Oceanía y América. (MORENO, 2005).

4.3.1 Distribución de explotaciones apícolas por zona agroclimática en la Décima Región, para la primera y segunda temporada. En el Cuadro 6 se puede observar que durante la primera temporada se presentó sólo una explotación infectada, en tanto que en la segunda temporada se presentaron

14, es decir, un 31% de las explotaciones muestreadas durante la segunda temporada.

Los porcentajes obtenidos en este estudio escapan de las expectativas normales de presentación de esta enfermedad. En trabajos anteriores tales como: GUARDIOLA (2002), se encontró un 3% de infección en la región de La Araucanía, NUÑEZ (1986), detectó un 3,3% en la provincia de Ñuble, Giordani (1967) y Cornejo y Rossi (1975), citados por NUÑEZ (1986), mencionan un 3% en Italia y un 4 a 6 % en Argentina respectivamente.

Cuadro 6 Explotaciones apícolas con presencia de amebiasis en la primera y segunda temporada, clasificadas por zonas agroclimáticas.

Zona agroclimática	Primera temporada	Segunda temporada
Paillaco	-	9
Osorno	1	1
Bahía Mansa	-	-
Puerto Montt	-	-
Ensenada	-	4
Puntra	-	-
Total	1	14

(-) Ausencia de amebiasis

La mayoría de los casos estudiados en la segunda temporada, estuvieron distribuidos en las zonas de Paillaco y Ensenada (Figura 19), lo que coincide con los resultados obtenidos para nosemosis. Cabe destacar que la mayor parte de las explotaciones infectadas presenta nosemosis y amebiasis en forma conjunta, lo que según APIUNO (2004), es muy común en los apiarios.

El mismo autor señala, que la amebiasis puede aparecer como infección secundaria tras una disentería grave o incluso después de nosemosis, como se pudo apreciar también en el presente estudio, en que durante la primera temporada la presencia de amebiasis se encontró acompañada de nosemosis, y en la segunda temporada el 56% del total de explotaciones con presencia de *M. mellificae*, también presentaron esporas de *N. apis*.

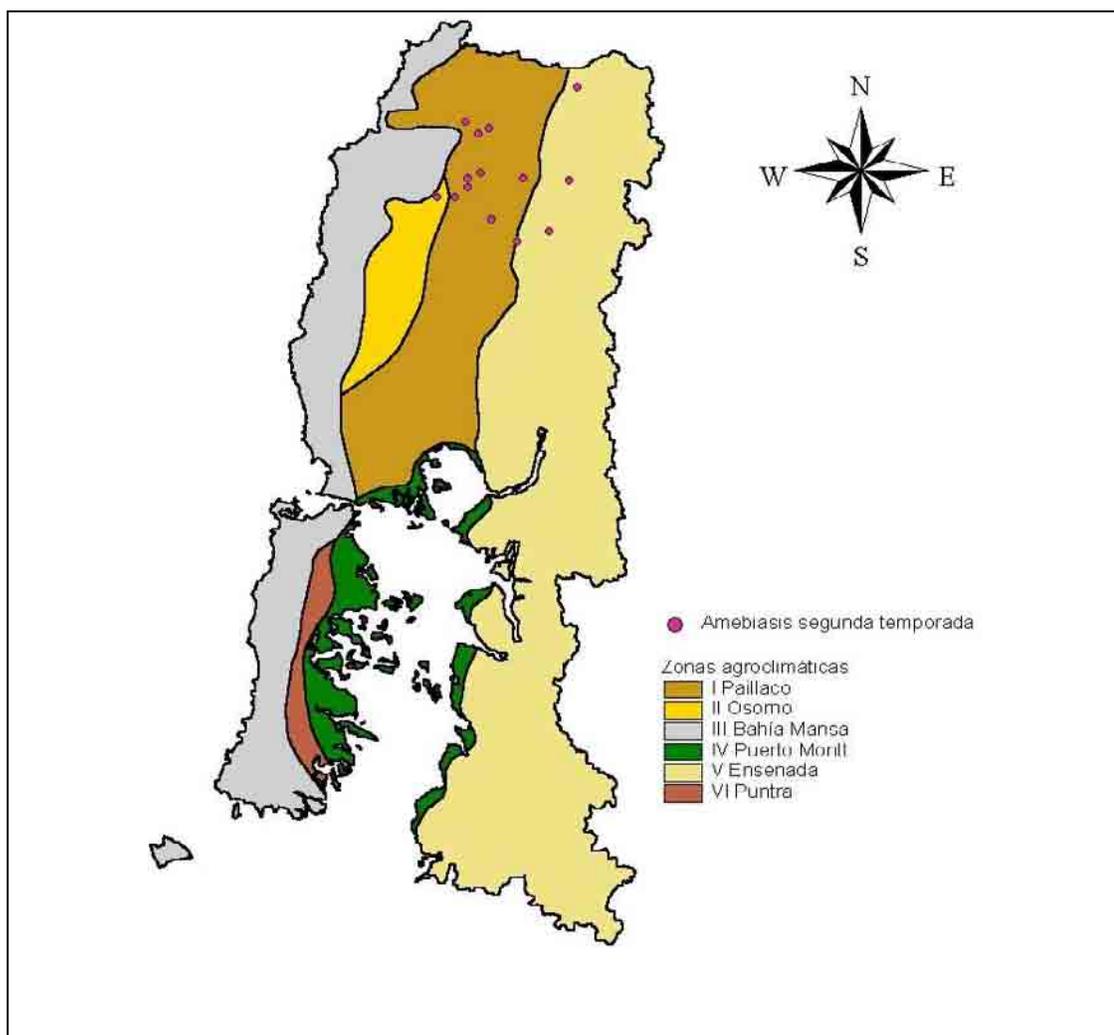


FIGURA 19 Ubicación espacial de las explotaciones apícolas con presencia de *Malpighamoeba mellificae* por zona agroclimática en la segunda temporada.

4.3.2 Presencia de amebiasis en muestras analizadas por temporada de muestreo. Los resultados obtenidos mediante la técnica de laboratorio para amebiasis fueron distintos en las dos temporadas de muestreo como se observa en la Figura 20.

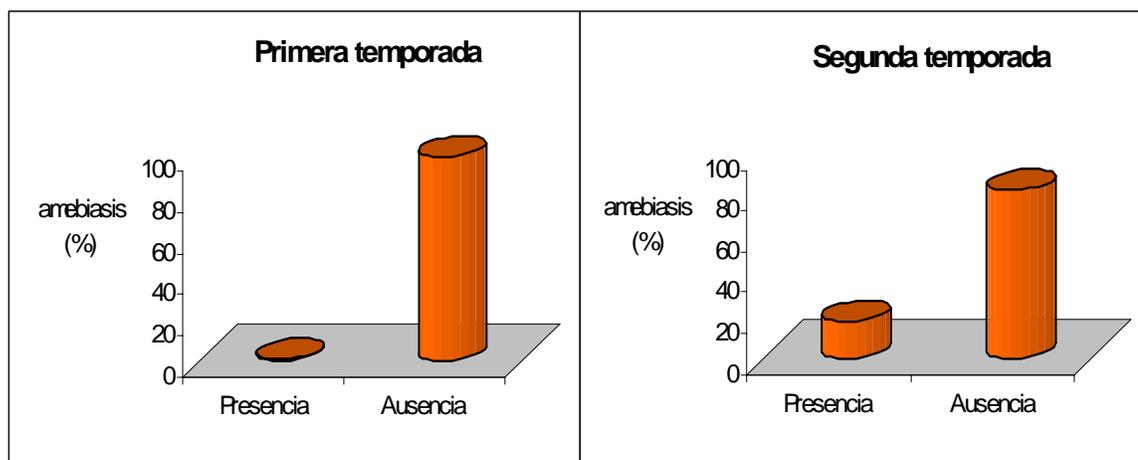


FIGURA 20 Presencia de amebiasis en las muestras analizadas de la primera y segunda temporada.

En la Figura 20, se observa que de las muestras analizadas en la primera temporada sólo una presentó diagnóstico positivo a *Malpighamoeba mellificae*, lo que equivale a un 0,47%. En la segunda temporada, 33 muestras presentaron la enfermedad, lo que representa un 17,74% del total de muestras analizadas.

Los resultados anteriores se deberían a que las muestras analizadas en la segunda temporada fueron tomadas mayoritariamente en la estación de primavera, donde en las colmenas infectadas por amebiasis suele darse un brote primaveral acusado con síntomas similares a los de nosemosis, para luego pasar desapercibida durante el resto del año (APIUNO, 2004).

4.3.3 Relación de capacitación y asistencia técnica con la incidencia de amebiasis. La posible relación entre la recepción del algún servicio de

capacitación y/o asistencia técnica, y la prevalencia de amebiasis, exhibe la misma tendencia que la señalada para nosemosis, es decir, se presentaron casos de la enfermedad, aunque los apicultores recibieron capacitación y asistencia técnica.

4.4 Métodos y productos empleados como control de las enfermedades en estudio.

Según la información obtenida en encuesta apícola de evaluación de los colmenares del proyecto SAG, un 35,2% de los apicultores de la X Región informaron detectar visualmente la presencia de nosemosis a través de la observación del aspecto de las abejas al caminar y a la presencia de un cuadro diarreico, lo que no es recomendable, pues según RIOS (2001), para hacer un diagnóstico y detección certera de estas enfermedades lo indicado sería a través de un reconocimiento por medio de análisis de laboratorio ya que la enfermedad presenta síntomas poco claros y que se puede llegar a confundir con los de otra enfermedad, como la provocada por *M. Mellificae* Prell, además para su diagnóstico se precisa de técnicas de laboratorio, tanto para tener la certeza de la presencia de los esporos de *N. apis* Zander, como de quistes de *M. mellificae* Prell.

En cuanto a utilización de algún tipo de control contra nosemosis, el 92% de los apicultores señalaron no realizar ningún tipo de tratamiento, sólo un 8% de ellos informó realizar tratamiento de control, y de este porcentaje la mayoría indicó la utilización de fumagilina o medicamentos compuestos de ella.

De la información entregada por un alto porcentaje de los apicultores, en la encuesta apícola, tanto en la forma de reconocimiento de las enfermedades en estudio, como el no aplicar ningún tipo de tratamiento contra estas, es

posible señalar un gran desconocimiento de las enfermedades en cuestión por los encuestados.

5 CONCLUSIONES

Los apiarios en estudio se concentraron en las zonas de Ensenada (53%) y Paillaco (36%), posiblemente por la cercanía a centros urbanos y la flora melífera presente, generada por los microclimas formados en torno a los lagos, lo que produce una floración más temprana de los árboles en primavera.

La ubicación espacial de las enfermedades en estudio se limita principalmente a las zonas de Ensenada y Paillaco, coincidiendo con la densidad de explotaciones presentes en dichas zonas.

Los mayores grados de incidencia de nosemosis se presentaron en las zonas agroclimáticas de Ensenada y Paillaco. Su gravedad se vio aumentada durante la segunda temporada (Primavera- Verano).

La incidencia de amebiasis se presentó principalmente en las zonas agroclimáticas de Ensenada y Paillaco.

La coincidencia zonal del problema sanitario, incidencia de nosemosis y amebiasis, fue producto probablemente, por la concentración de las explotaciones apícolas consideradas en el estudio, en dichas zonas agroclimáticas.

Del total de 88 apicultores considerados en la investigación, más del 85% dice haber recibido algún servicio de capacitación y/o asistencia técnica, pero no es posible determinar si existe alguna relación entre la prestación de los servicios y la prevalencia del problema sanitario.

Los métodos utilizados por los apicultores para reconocer las enfermedades en estudio, se enmarcan principalmente en observaciones visuales de deposiciones y comportamiento al caminar de las abejas.

En cuanto a los métodos para controlar las enfermedades en estudio, la mayoría de los apicultores no utiliza tratamiento, sin embargo el 8% que si los aplica, utiliza el método correcto.

6 RESUMEN

El objetivo general del estudio fue determinar el estado sanitario, en relación con nosemosis y amebiasis, en que se encuentra un grupo de apiarios asociados al Proyecto SAG N° 71, pertenecientes a APICOOP LTDA. ubicados en la Décima Región de Chile.

Durante las temporadas de enero a julio, 2000 y de agosto, 2000 a abril, 2001, se tomaron muestras de abejas adultas de 88 explotaciones apícolas, distribuidas en 12 comunas de la X Región. Los análisis de las muestras fueron realizados en el Laboratorio de Entomología de la Universidad Austral de Chile y comprendieron detección del grado de Nosemosis según el método del Hemocitómetro, propuesto por CORNEJO y ROSSI (1975), y la detección de amebiasis según metodología microscópica común. Además se tomaron los datos obtenidos de una encuesta.

Las explotaciones apícolas se clasificaron según su ubicación, en las distintas zonas agroclimáticas definidas por MONTALDO y FUENTES (1981), que corresponden a Paillaco, Osorno, Bahía Mansa, Puerto Montt, Ensenada y Puntra.

El problema sanitario se concentró en las zonas de Ensenada y Paillaco, repitiéndose esta tendencia en ambas temporadas en estudio, sin embargo, el número de casos infectados, aumentó durante la segunda temporada, lo que fue asociado a la época de estación primaveral período en cual se recolectaron la mayoría de las muestras.

En cuanto a la gravedad del cuadro de nosemosis no fue posible establecer una relación con las zonas agroclimáticas ni con las distintas temporadas en estudio, debido a que la mayoría de las explotaciones, estuvieron concentradas sólo en dos de las zonas clasificadas. Para amebiasis, se produjo una tendencia similar.

Respecto a la recepción de algún servicio de capacitación y/o asistencia técnica, más del 85% de los apicultores afirman haber recibido algún servicio, aunque muchas de sus explotaciones presentan enfermedades. Estos resultados coinciden con GUARDIOLA (2002), en cuyo estudio la mayoría de explotaciones apícolas que presentaron alta incidencia de las enfermedades, fueron capacitadas y asistidas técnicamente, no se tiene una idea clara sobre la existencia de algún efecto de la capacitación y asistencia técnica en la prevención de dichas enfermedades. Es relevante que la mayoría de las explotaciones libres de enfermedades han recibido capacitación y/o asistencia técnica.

7 SUMMARY

The general objective of the research was to determine the sanitary condition of bees in a group of beekeepers involved in a project called SAG N° 71. This group of beekeeper belongs to APICOOPT LTDA in the Tenth Region of Chile. The illnesses considered in this project were *nosemosis* and *amebiasis*.

Samples of adult bees of 88 beekeepers were taken in twelve places of the Tenth Region during the periods from January to July in 2000 and from August in 2000 to April in 2001. The analysis of the samples was carried out in the Laboratory of Entomology at Universidad Austral de Chile. Here, a grade of *nosemosis* was detected according to the method of the Hemocitometro, proposed by CORNEJO and ROSSI (1975), and *amebiasis* was also detected microscopically. More information was obtained from a survey.

The beekeeping exploitations were classified according to their location in different agricultural areas defined by MONTALDO and FUENTES (1981). The farming areas were Paillaco, Bahía Mansa, Puerto Montt, Ensenada and Puntra.

The sanitary problem focused on the areas of Ensenada and Paillaco during the two periods of research. However, the number of infected areas increased during the second period. This last fact can be related to the period of collection of the samples during springtime.

In relation to the seriousness of *nosemosis*, there was relationship neither with the farming areas nor with the different periods of research. It was due to the fact that most of the exploitations were just located in two classified areas. There was similar reaction with *amebiasis*.

Regarding to training center and/ or technical support, more than 85% of the beekeepers said that they had received it. However, the beekeeping exploitation showed diseases. These results agree with Guardiola's research (2002). This research stated that most of the exploitations that showed diseases received technical support but it is not known why it is not working properly. However, it is relevant that most of the exploitations free of diseases received it previously.

8 BIBLIOGRAFIA

AGUAYO, O. 2001. La Apicultura como Herramienta Social. Proapis.
<<http://www.proapis.cl/chile/charla1.htm>> (15 oct. 2001).

APINET, 2001. Nosemosis. E-campo. <http://www.e-campo.com> (15 oct. 2001).

APIUNO, 2004. Nosemosis. (On line).
www.apiuno.com/apitemas/apipatologia/pat-api.html. (16 feb 2004).

ARAYA, S. 1999. Ecología y sociedad. Región de Los Lagos, una visión ecosocial. Santiago, Chile. FLACSO. 53 p.

BAILEY, L. 1981. Honey Bee Pathology. London, Great Britain. Academic Pres. 124p.

BARBIERI, W. 1987. Efecto de diferentes tratamientos en el control de *Nosema apis* Zander. Tesis Med. Veterinaria. Concepción. Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Departamento de medicina veterinaria. 42p.

BRUNO, S. 2001. Higiene y Profilaxis en la Crianza Artificial de Abejas Reinas. Servicio de Extensión Apícola Tres Arroyos.
<<http://www.agritotal.com/secciones/producción/anivel/apicultor.nota.asp?cid=2614>>. (20 dic. 2003).

CANTWELL, G. 1974. Insect Diseases Vol 2. New York. Marcel Dekker. 545 p.

- CHILE, INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO (INDAP). 1994. Estrategias de Desarrollo Agrícola del Area (E.D.A.A). Puerto Montt, Chile, 76 p.
- CHILE, CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION (CORFO). 1983. Producción, procesamiento y comercialización de la miel y sus derivados en la X Región. 195 p.
- CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS (INE). 2001. Existencia de colmenas por tipo en las explotaciones agropecuarias, producción y rendimiento de miel y cera, según clasificación geográfica. <<http://ine.cl/1309.htm>> (30 jul. 2001).
- CHILE, SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO (SAG). 2005. Rubro Apícola / Registro de Medicamentos.< http://sag.gob.cl/framearea.asp_¿cod=12> (16 abr. 2005).
- CLAY, H. 2001. Fumagillin: Su fabricación y uso. <<http://www.honeycouncil.ca/chc-ccm/fumidil.html>> (10 nov. 2001).
- COORDINACIÓN GENERAL DE GANADERIA. 2003. Manual de patología apícola. (on Line). < <http://culturaapicola.com.ar/apuntes/saniadad/manual%20patologiaapicola.pdf>> (16 feb. 2004).
- CORNEJO, L. 1993. Apicultura Práctica en América Latina. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 167 p.
- CORNEJO, G y ROSSI, C. 1975. Enfermedades de las abejas, su profilaxis y prevención. 2ª ed. Hemisferio Sur. Argentina. 238 p.

- FERNANDEZ, C. 2001. Sanidad. (On line).
<www.polen.cl/07sanidad/sanidad.html> (16 feb. 2004).
- FURGALA, B. y MUSSEN, E. 1990. Protozoa. In Morse, R. y Nowogrodzki, R. (eds.). Honey bee pests, predators, and diseases. 2ª ed. Cornell University Press. USA. pp 48-64.
- FRIES, I. 1993. Effects from *Nosema apis* on *Apis mellifera*. (On line).
<www.algonet.se/~beeman/research/nosema.htm> (15 ene. 2003).
- FRIES, I.; SLEMENDA, S.; DA SILVA, A. Y PIENIAZEK, N. 2003. African honey bees (*Apis mellifera scutellata*) and nosema (*Nosema apis*) infecciones. Journal of apicultural research (Reino Unido) 42(1-2): 13-15.
- FRITZSCH, W. y BREMER, R. 1975. Higiene y Profilaxis en Apicultura. Acribia. Zaragoza, España. 181 p.
- GUARDIOLA, C. 2002. Prevalencia de nosemosis y amebiasis en un grupo de explotaciones apícolas, en la IX Región de la Araucanía, Chile. Tesis Lic. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 91 p.
- HEHLHORN, H., DÜWEL, D. y RAETHER, W. 1993. Manual de Parasitología Veterinaria. UAB. España 253p.
- HINRICHSEN, H. 1983. Distribución y Grado de Infección de *Nosema apis* Zander en Apiarios de la Décima Región. Tesis Lic. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 106 p.

- IBARRA, G. y NEIRA, M. 1988. Estudio de la Nosemosis en la X región. Tecnología de la Producción Apícola. Universidad Austral de Chile. 13-23.
- IBRA, 1993. Effects from *Nosema apis* on *Apis mellifera*. <<http://www.algonet.se/~beeman/research/nosema.html>> (10 nov. 2001).
- JEANT-PROST, P. 1995. Apicultura. Conocimiento de la Abeja. Manejo de la Colmena. Mundiprensa. Bilbao. España. 741 p.
- LESSER, R. 1995. Apicultura moderna. Universitaria. Santiago, Chile. 189 p.
- LESSER, R. 2001. Manual de apicultura moderna. 3ª ed. Universitaria. Santiago, Chile. 213 p.
- MOLINA, A., GUZMAN, E., MESSAGE, D., DE JOUNG, D., ARMSTRONG, D., MANTILLA, C., ZOZAYA, A., JAYCOX, E., ALVARADO, F., HANDAL, S., MENESES, L., 1990. Enfermedades y Plagas de la Abeja Melífera Occidental. Programa Regional para el Manejo y Control de la Abeja Africana. División de Salud Animal. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agrícola. San Salvador pag: 64-117.
- MONTALDO, P y FUENTES, R. 1981. Zonificación Agroecológica de la Décima región de Chile II, Zonas Agroclimáticas. Agro Sur 9(1): 70-75.
- MONTALDO, P y MEDEL. 1986. Características agroclimáticas del sector de Malleco a Llanquihue, Chile. Agro Sur 14(2):114-126.
- MORENO, A. 2005. Manual control de enfermedades apícolas (descripción análisis y tratamiento). <<http://www.promer.org/getdoc.php?docid=751>> (30 abr. 2005).

- NAHUELHUAL, L. 1997. Importancia de la agroindustria rural en la economía campesina de la provincia, un estudio de caso. Tesis Mag. Des. Rural. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 187 p.
- NEIRA, M. 1998. Principales manejos de un colmenar, parte I. Universidad Austral de Chile. Fac. de Ciencias agrarias. Inst. de Producción y Sanidad Vegetal. Valdivia. 81 p.
- NEIRA, M. 1999. Sanidad Apícola. Principales Enfermedades y Enemigos de la Abeja en Chile. UACH. Instituto de Producción y Sanidad Vegetal. 123 p.
- NEIRA, M., CARRILLO, R., MUNDACA, N. y MANQUIAN, N. 2001. Enfermedades de Abejas. Apuntes Prácticos de Apicultura. Universidad Austral de Chile. Instituto de Sanidad Vegetal. Valdivia. Chile. 70 p.
- NUÑEZ, L. 1986. Prevalencia de nosemosis en apiarios de la provincia de Ñuble, determinada mediante recuento esporular. Tesis Med. Veterinaria. Concepción. Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Departamento de medicina veterinaria. 42 p.
- ORANTES, F. 2001. Amebosis y Tripanosomiosis. Vida Apícola. <http://www.vidaapicola.com/tecnica/sanidad/amebosis.html> (10 nov. 2001).
- ORANTES, F. y GONZALEZ, A. 1998. La Nosemosis en el sur de España. Vida Apícola. (España). 91: 48-53.
- RIOS, J. 2001. Caracterización de las explotaciones apícolas de la IX y X Región. Tesis Lic. Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 103 p.

SANIDAD APICOLA. 2001. Nosemosis. http://www.todomiell.com.ar/sección_sanidad_apicola/sanidadapicola3.htm (10 nov. 2001).

SEEMANN, P y NEIRA, M. 1988. Situación Apícola en Chile. Tecnología de la Producción Apícola. Universidad Austral de Chile. pp13-23.

SHIMANUKI, H; KNOX, D; FURGAL, B; CARON, D. y WILLIAMS, J. 1993. Diseases and pest of honey bees. In Graham, J. (ed.). The hive and the honey bees. Dadant. Hamilton. Illinois. pp 1083-1151.

USDA, 2001. Biology Bee Behavior. Protozoan Diseases. http://www.maarec.cas.psu.edu/bkCD/Bee_Diseases/protozoan.html (09oct. 2001)

ANEXOS

ANEXO 1. Materiales utilizados para la técnica del recuento esporular o método del hemocitómetro.

- Refrigerador Philco
- Placa Petri
- Pinzas
- Pipeta graduada
- Agua destilada
- Mortero de loza
- Pipeta para recuento de glóbulos rojos
- Cámara de Neubauer
- Cubre objeto
- Microscopio Zeiss 400X

ANEXO 2. Ficha de los apicultores.



4 PROYECTO # 71 FONDO SAG ANALISIS SANIDAD APICOLA - FICHA APICULTOR

CÓDIGO:

APICULTOR :
REGIÓN :
COMUNA :
Fecha de recepción:

Muestra	Abejas adultas			Crías de abeja		
	% Varroa	° Nosemosis	Amebiasis	% Varroa	C.Y.	L.E.

Escalas de valoración

Porcentaje de varroasis (%) Abejas adultas 1-3% leve 3-5% medio +5% grave Cría de abejas 1-9% medio +10% grave	Grado de nosemosis (°) 1 muy leve 2 leve 3 medio 4 grave 5 muy grave	Cría yesificada (C.Y.) Si está presente No está presente
	Amebiasis Presencia Ausencia	Loque europea (L.E.) Si está presente No está presente

Observaciones

Miguel Neira C.
Ingeniero Agrónomo
Coordinador

ANEXO 3. Nomina de los apicultores en estudio y sus localidades.

Número	Código	Comuna	Nombre
1	XF1	Futrono	Asoc. pequeños agricultores mapuches
2	XF2	Futrono	Chicao Ide Sonia Angélica
3	XF3	Futrono	Cona Gringo Felizardo
4	XF4	Futrono	Coronado Huenulef Felix Orlando
5	XF5	Futrono	Gómez Huenupan Patricio Cristián
6	XF6	Futrono	González Huenupan Celia Ester
7	XF7	Futrono	Huenupan Aguilera Jorge Alfonso
8	XF8	Futrono	Huenupan Navarro Celinda del Carmen
9	XF9	Futrono	Salinas Pitripan Lautaro
10	XF10	Futrono	Apablaza Apablaza Jerardo
11	XF11	Futrono	Raillanca Huenupan Víctor
12	XF15	Futrono	Jaramillo Chocano Carlos Emardo
13	XF16	Futrono	Miranda Avila Olivia del Carmen
14	XF20	Futrono	González Vidal Víctor Hugo
15	XF22	Futrono	Navarro Nahuelpan María Maudolina
16	XF25	Futrono	Santibáñez Quiniyao Galindo
17	XF27	Futrono	Silva Sandoval Luis
18	XLL34	Los Lagos	Soto Méndez José Hernán
19	XLL35	Los Lagos	Chico Maldonado Orlando
20	XLR39	Lago Ranco	González Ramírez Agustín
21	XLR41	Lago Ranco	Huenupan Salamanca Ervis Aliro
22	XLR42	Lago Ranco	Huenupan Vargas Aliro
23	XLR43	Lago Ranco	Traihuaca Soto Juan
24	XLR44	Lago Ranco	Ancacura Ancacura Matías
25	XLR46	Lago Ranco	Caihuante Alvial Heriberto
26	XLR57	Lago Ranco	Chocano Llanquel José Domingo
27	XLR58	Lago Ranco	Manque Santibáñez Ruth Olivia
28	XLR59	Lago Ranco	Panguilef Calfulef José Antonio
29	XLR60	Lago Ranco	Panguilef Quiniyao Osvaldo Alonso
30	XLR62	Lago Ranco	Quiniyao Quinillao Martín
31	XLR63	Lago Ranco	Quiniyao Santibáñez Neryth Leonor
32	XLR65	Lago Ranco	Quiniyao Turra Rodolfo
33	XLR66	Lago Ranco	Reihuanque Panguilef José Valentín
34	XLR67	Lago Ranco	Santander Santander Neftalí
35	XLR69	Lago Ranco	Santibañez Navarro Herminda Edith
36	XLR70	Lago Ranco	Santibañez Quinillao Raúl Alonso
37	XLU75	La Unión	Klaassen G. Rodolfo
38	XP81	Paillaco	Brevil Jara Luis
39	XP83	Paillaco	Contreras Bahamondes Víctor

Continuación Anexo 3

Número	Código	Comuna	Nombre
40	XP86	Paillaco	Martínez Curumilla Carlos
41	XP88	Paillaco	Pérez Silva Pedro Raúl
42	XP92	Paillaco	Cárdenas Vásquez Erna
43	XP94	Paillaco	Santibañez Jaramillo Ulises
44	XP95	Paillaco	Uribe Vera Jorge
45	XP96	Paillaco	Acuña Silva Sergio Enrique
46	XPG98	Panguipulli	Apicultores Sindicato Coihueco
47	XF105	Futrono	Huenulef Loi Víctor
48	XF106	Futrono	Gómez Huenupan Bernardino
49	XF107	Futrono	Huenupan Navarro Guido
50	XLR108	Lago Ranco	Lehuy Barriga Sergio Gerardo
51	XLR110	Lago Ranco	Gómez H. José
52	XLR111	Lago Ranco	Santibañez Ñancumil Julio
53	XLL112	Los Lagos	Yañez S. Alejandro
54	XLL115	Los Lagos	Módulo Apicoop Ltda.
55	XF116	Futrono	Raihuanque Raihuanque Julián
56	XPV136	Puerto Varas	Parra Carlos (Coop Apícola Ralún)
57	XFR137	Fresia	Nollie Tampe (Elva Monsalve)
58	XFR138	Fresia	Rauque José Arturo
59	XFR140	Fresia	Loaiza Mayorga Aurelia V.
60	XFR141	Fresia	Negroni Vega César M.
61	XFR142	Fresia	Brintrup K. Marcelo
62	XFRU143	Frutillar	Eeles Harriet
63	XPU144	Purranque	Melian Melian Hernán
64	XPM145	PuertoMontt	Giovannini Mansilla Juan
65	XLM150	Los Muermos	Huaquín Jaime
66	XF18	Futrono	Guentrepan Avila Gabriel
67	XF 19	Futrono	Huenuqueo Vásquez Elías
68	XF21	Futrono	Huenulef Huenulef Raúl
69	XF26	Futrono	Mora Acevedo Arsenio
70	XLL31	LosLagos	Jara Casanova Rufino
71	XLL32	Los Lagos	Méndez Ortiz Juan
72	XLL33	Los Lagos	Rivas Higuera Juan
73	XLL29	Los Lagos	Carrillo Reyes José rolando
74	XLL30	Los Lagos	Fuentes Sepúlveda Joel
75	XLU 73	La Unión	Inostroza Juan
76	XLU78	La Unión	Otriz Silva Arturo
77	XLU79	La Unión	Velásquez Silva Juan
78	XP84	Paillaco	Curumilla Aguilar Wenceslao
79	XP87	Paillaco	Soto Jara David

Continuación Anexo 3

Número	Código	Comuna	Nombre
80	XP93	Paillaco	Ramírez Robles Miguel
81	XP97	Paillaco	Lara Zuñiga Efraín Eladio
82	XPG99	Panguipulli	Apicultores Sindicato Los tallos Altos
83	XF114	Futrono	Castillo Medina Victor
84	XLR109	Lago Ranco	Antillanca Edwin
85	XF152	Futrono	Santibañez Carrillo Nivaldo
86	XV104	Valdivia	Lagos Zuñiga Efraín Eladio
87	XV147	Valdivia	Fischer Carlos
88	XRB103	Río Bueno	Pérez Medina Amelia

ANEXO 4. Encuesta apícola de Evaluación de los Colmenares del Proyecto SAG N° 71.

Nombre del propietario: _____

Dirección: _____

Camino principal o referencia: _____

Comuna: _____ Provincia: _____

Región: _____ Fono/Casilla: _____

¿Pertenece a algún tipo de asociación o grupo apícola? Si ___ No ___

¿Cuál? _____

¿Realiza la apicultura como actividad principal o secundaria? _____

N° de apiarios: ___ Tipo y N° de colmenas: Rústicas ___ Modernas ___

Lugar geográfico de sus colmenares: _____

Su colmenar es: Fijo ___ Transhumante ___

Si realiza transhumancia: ¿A qué lugar? _____ ¿Por cuánto tiempo? ___

Origen de sus abejas: _____ Tiempo de adquisición: _____

¿A tenido capacitación apícola? Si_ No_ ¿De quién la recibió? _____

¿Cuándo? _____ ¿Por cuánto tiempo? _____

Tipo de capacitación: Teórica ___ Práctica ___ Mixta ___

¿Posee sala de cosecha de miel? Si ___ No ___

Si la respuesta es sí señale las características del local:

Tipo de piso: _____ Paredes: _____

Ventilación: _____ Agua: _____

Señale los equipos de cosecha que posee: _____

Si la respuesta es no, ¿Dónde y cómo realiza la extracción de miel?

¿Produce sus propias reinas? Si ___ ¿En qué época?: _____

No ___ ¿Dónde las adquiere? _____

¿Realiza cambio de reinas? Si ___ ¿En que época? _____

¿Qué método usa? _____

Continuación Anexo 4

¿Cómo aumenta su colmenar? _____

¿Produce sus propios núcleos? Si ___ ¿En qué época? _____

No ___ ¿Dónde los adquiere? _____

¿Aumenta su colmenar sólo a base de enjambres que caza? _____

¿Cómo renueva la cera de los panales? _____

¿De dónde la obtiene? _____

¿Con qué frecuencia? _____

¿Dónde inverna con sus abejas? _____

¿Qué labores realiza? (Breve descripción) _____

¿Hace algún tratamiento de enfermedades antes de la invernada? Si _ No _

¿Con qué? _____

¿Alimenta artificialmente sus colmenas? Si _____ No _____

¿En qué época? _____ ¿En qué forma lo hace? ¿Con qué?

¿Produce polen? Si ___ No ___ ¿Qué sistema de recolección usa?

¿Produce jalea real? Si ___ No ___ ¿Qué sistema de producción usa?

¿Produce propóleo? Si ___ No ___ ¿Qué método emplea?

¿Comercializa su miel directamente? Si ___ No ___ Destino de producción

¿Envasa su miel? Si ___ No___ ¿vende al por mayor? Si___ No___

¿Venta al detalle? Si___ No___

¿Qué promedio de miel obtiene su colmena? _____

¿Lleva registros? Si ___ No ___ ¿Lleva control de apiario? Si ___ No ___

Continuación Anexo 4

¿Lleva libreta de campo? Si ___ No ___ ¿Enumera sus colmenas? Si ___ No ___

Señale la cosecha de miel obtenida en los últimos años (volumen total):

1996 _____ 1997 _____ 1998 _____ 1999 _____

¿Tiene colmenas que producen más que otras? Si ___ No ___

¿Usted las puede identificar? Si ___ No ___

¿Recibe asistencia técnica? Si ___ No ___ ¿Desde cuándo? _____

¿De quién? _____

¿Ha observado a sus abejas desoperculando o removiendo y sacando crías muertas fuera de la colmena? Si ___ No ___ ¿En qué época? _____

¿En qué colmenas? _____

¿Reconoce enfermedades que afectan a sus abejas? Si ___ No ___

¿Ha observado alguna de las siguientes enfermedades?:

Varroasis Si ___ No ___

¿Cómo la reconoce? _____

¿Desde hace cuánto tiempo la observa? _____

¿Realiza controles? Si ___ No ___

Si su respuesta es si ¿Qué aplica? _____ ¿En qué época? _____

¿Posee colmenas rústicas o modernas, sin tratamiento contra varroa, que aún estén vivas?

Si ___ No ___ ¿Cuáles? _____

Nosemosis Si ___ No ___

¿Cómo la reconoce? _____

¿Desde hace cuánto tiempo la observa? _____

¿Realiza controles? Preventivos _____ Curativos _____ Ninguno _____

Preventivos ¿Qué aplica? _____ ¿En qué época? _____

Curativos ¿Qué aplica? _____ ¿En qué época? _____

Continuación Anexo 4**Amebiasis** Si ___ No ___

¿Cómo la reconoce? _____

¿Desde hace cuánto tiempo la observa? _____

¿Realiza controles? Preventivos ___ Curativos ___ Ninguno ___

Preventivos ¿Qué aplica? _____ ¿En qué época? _____

Curativos ¿Qué aplica? _____ ¿En qué época? _____

Loque europea o pudrición de la cría abierta Si ___ No ___

¿Cómo la reconoce? _____

¿Desde hace cuánto tiempo la observa? _____

¿Realiza controles? Preventivos ___ Curativos ___ Ninguno ___

Preventivos ¿Qué aplica? _____ ¿En qué época? _____

Curativos ¿Qué aplica? _____ ¿En qué época? _____

Cría yesificada Si ___ No ___

¿Cómo la reconoce? _____

¿Desde hace cuánto tiempo la observa? _____

¿Realiza controles? Preventivos ___ Curativos ___ Ninguno ___

Preventivos ¿Qué aplica? _____ ¿En qué época? _____

Curativos ¿Qué aplica? _____ ¿En qué época? _____

Otras Si ___ No ___

¿Cómo la reconoce? _____

¿Desde hace cuánto tiempo la observa? _____

¿Realiza controles? Preventivos ___ Curativos ___ Ninguno ___

Preventivos ¿Qué aplica? _____ ¿En qué época? _____

Curativos ¿Qué aplica? _____ ¿En qué época? _____

Continuación Anexo 4

¿Sus abejas están atacadas por avispas? Si ___ No ___

¿Realiza algún tipo de control? Si ___ No ___ ¿Cuál? _____

¿Tiene colonias sobrevivientes de fuertes mortalidades? Si ___ No ___

¿Cuáles? _____

¿Ha tenido problemas con polilla de la cera? Si ___ No ___

¿Qué hace con los cajones después de la cosecha? _____

¿Trata los cajones almacenados? Si ___ No ___ ¿Con qué? _____

ANEXO 5. Especies melíferas de la IX y X Regiones de Chile.

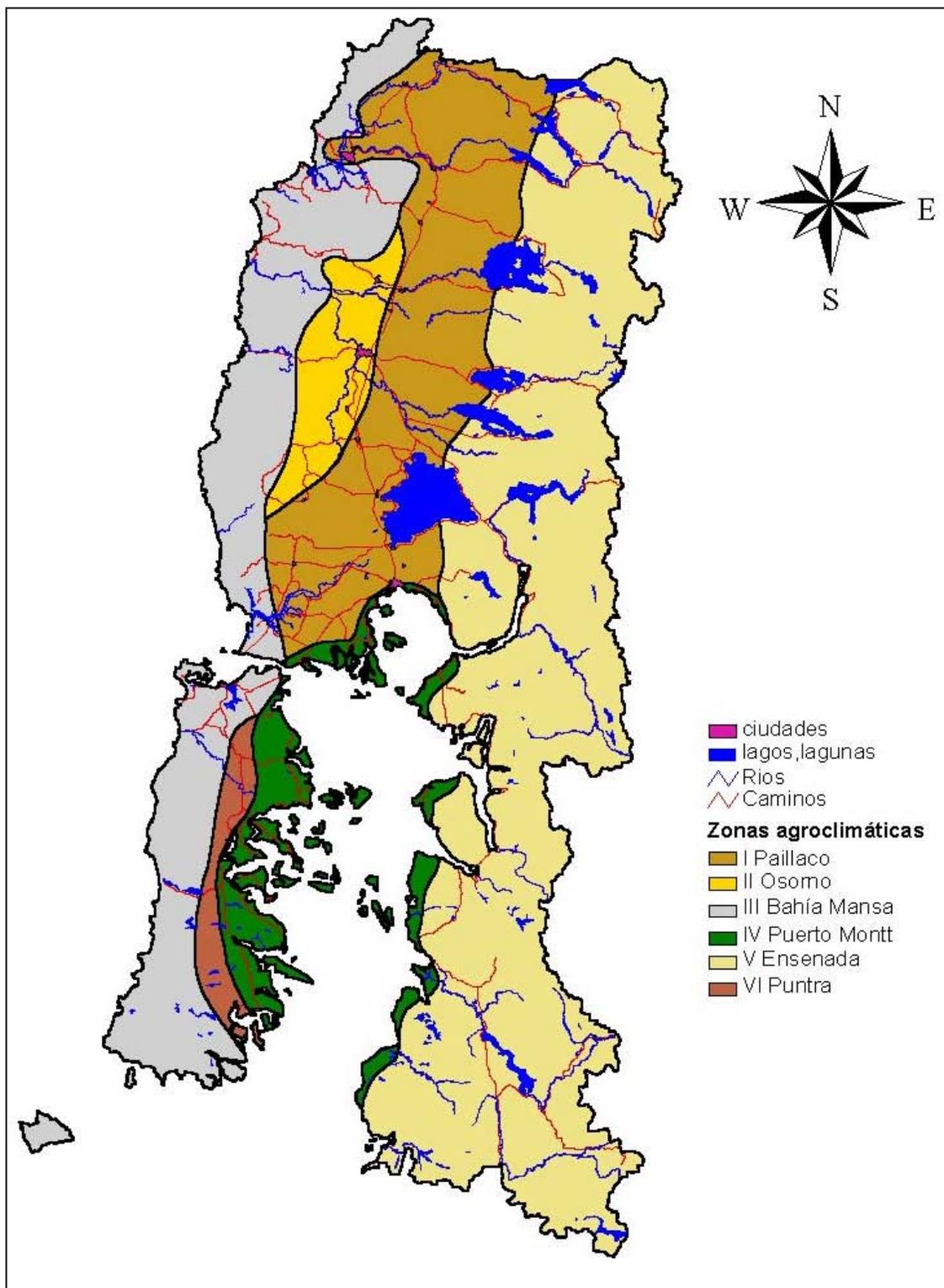
Praderas Naturalizadas	<i>Hypochoeris radicata</i>	Hierba del chancho
	<i>Leontodon nudicaulis</i>	Chinilla, d. De león
	<i>Prunella vulgaris</i>	Hierba mora
	<i>Lotus uliginosus</i>	Alfalfa chilota
	<i>Trifolium repens</i>	Trebol blanco
	<i>Plantago lanceolata</i>	Siete venas
Praderas Artificiales	<i>Trifolium pratense</i>	Trebol rosado
	<i>Trifolium repens</i>	Trebol blanco
Comunidades Arbustivas y Arboreas	<i>Amomyrtus luma</i>	Luma
	<i>Aristotelia chilensis</i>	Maqui
	<i>Azara sps</i>	Corcolenes
	<i>Berberis buxifolia</i>	Calafate
	<i>Berberis darwinii</i>	Michai
	<i>Buddleia globosa</i>	Matico
	<i>Caldcluvia paniculata</i>	Tiaca
	<i>Corynabutilon vitifolium</i>	Taique
	<i>Drimys winteri</i>	Canelo
	<i>Embothrium coccineum</i>	Notro
	<i>Escallonia sps</i>	Siete camisas
	<i>Eucryphia cordifolia</i>	Ulmo
	<i>Fuchsia coccinea</i>	Chilco
	<i>Gevuina avellana</i>	Avellano
	<i>Lomatia hirsuta</i>	Radal
	<i>Myrceugenella apiculata</i>	Arrayan
	<i>Myrceugenia sps</i>	Petras
	<i>Pernettya sps</i>	Chaura
	<i>Pinus radiata</i>	Pino insigne
	<i>Raphithamnus</i>	Espino negro
<i>Rubus constrictus</i>	Murra	
<i>Tepualia stipularis</i>	Tepú	
<i>Ugni molinae</i>	Murtilla	
<i>Weinmannia trichosperma</i>	Tineo	
Cultivos	<i>Brassica napus oleifera</i>	Raps
	<i>Malus pumila</i>	Manzano
	<i>Prunus avium</i>	Guindo
	<i>Prunus cerasus</i>	Cerezo
	<i>Prunus domestica</i>	Ciruelo

FUENTE: RIOS, (2001).

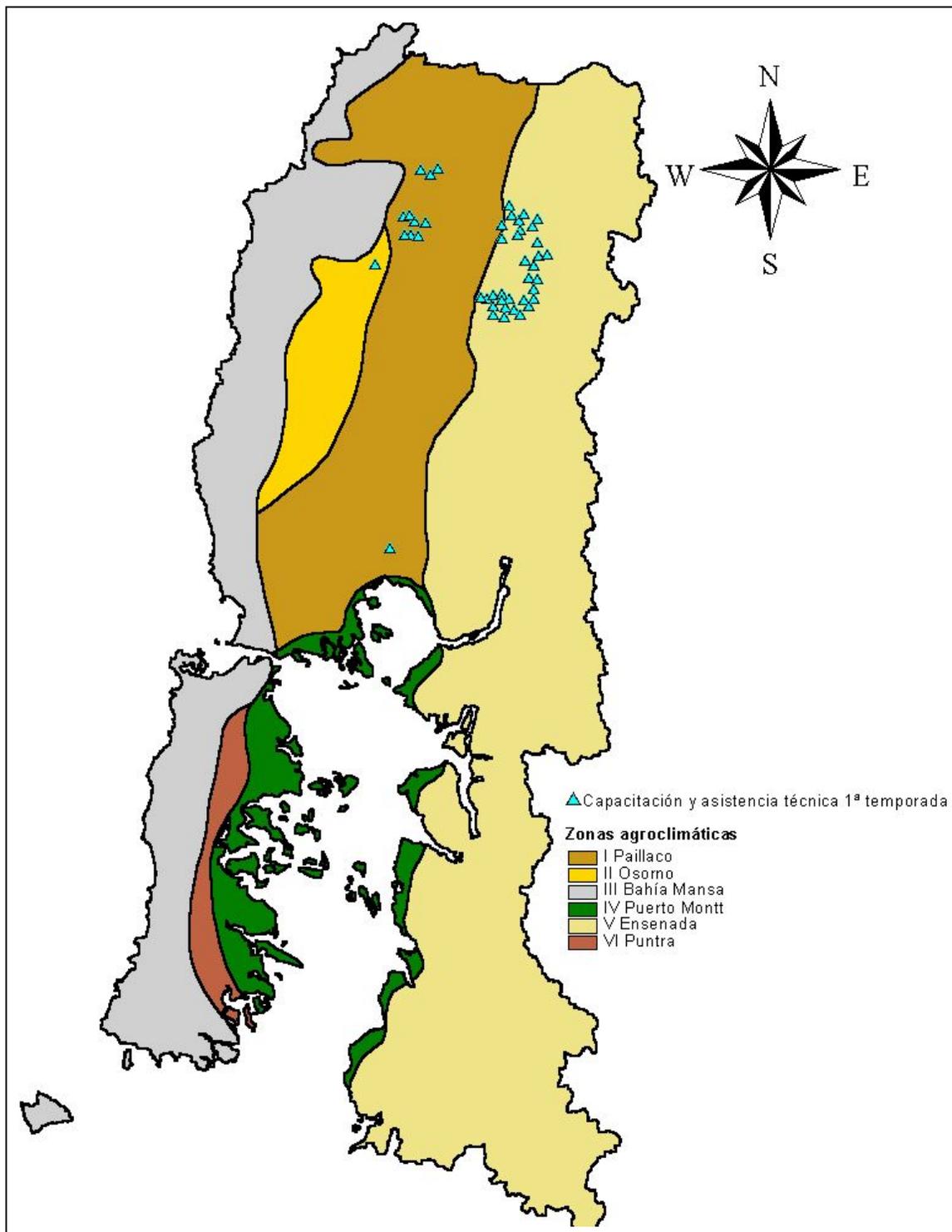
ANEXO 6. Precipitación media (mm) durante los meses de primavera y verano para algunas localidades de la X Región de los Lagos.

Localidades	Meses							Total
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
Llano Central:								
Paillaco	110,0	95,0	55,0	47,0	37,0	49,0	60,0	453,0
La Unión	108,1	58,5	50,9	52,1	49,6	57,7	57,3	434,2
Rio Bueno	108,7	57,7	61,7	54,0	46,2	45,3	66,9	440,5
Purranque	124,0	96,0	92,0	55,0	89,0	75,0	52,0	583,0
Precordillera Andina								
Lago Ranco	151,0	116,0	87,0	94,0	76,0	70,0	101,0	695,0
Panguipulli	205,6	134,8	128,8	106,5	71,1	64,7	125,0	836,5
Futrono	125,0	79,0	95,0	103,0	40,0	61,0	72,0	575,0
Precordillera de la costa								
Pto. Montt	165,0	138,5	131,0	140,0	94,0	103,5	155,6	927,6
Mauullín	167,0	106,0	106,0	108,0	79,0	93,0	132,0	791,0

FUENTE: Modificado de MONTALDO Y MEDEL (1986).

ANEXO 7. Red vial y fluvial, X región de Los Lagos.

ANEXO 8. Servicios de capacitación y asistencia técnica informada por los apicultores considerados en la primera temporada.



ANEXO 9. Servicios de capacitación y asistencia técnica informada por los apicultores considerados en la segunda temporada.

