

**UNIVERSIDAD DE CHILE
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION FONDO INVESTIGACION AGROPECUARIA(FIA)**

PROYECTO 064 / 85.

**ESTUDIO DE UN SISTEMA PREDICTIVO DE
LAS INFESTACIONES POR DISTOMATOSIS .**

1987 - 1990

INFORME TECNICO FINAL

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a la Fundación " Fondo de Investigación Agropecuaria " (FIA) del Ministerio de Agricultura por el financiamiento otorgado al presente proyecto.

Vaya nuestra gratitud al apoyo brindado por los ejecutivos del Servicio Agrícola Ganadero a la etapa de anteproyecto , ya que sus opiniones fueron fundamentales para la elaboración y diseño del proyecto definitivo.

Agradecemos la amabilidad de las observaciones así como las sabias recomendaciones indicadas a nuestros informes por el Director Informante del Consejo FIA , Sr . Eduardo Porte F . y por los Supervisores del Proyecto , Drs. Francisco Cox A. (ODEPA) y Sergio Campano D. (SAG).

Deseamos expresar nuestro especial reconocimiento a la Secretaria Ejecutiva Adjunta del FIA, Sra. Ana María Pérez P. por el permanente apoyo y la estimulante comprensión por cada una de las dificultades en que nos vimos enfrentados.

También deseamos dar gracias a los propietarios de los predios que dieron facilidades para realizar este estudio y a todas las personas que de una u otra manera nos colaboraron desinteresadamente.

INDICE

LISTA DE TABLAS -FIGURAS-FOTOGRAFIAS	i.
RESUMEN	ii.
1.0. INSTITUCIONES EJECUTORAS	1.
2.0. INVESTIGADORES RESPONSABLES	1.
3.0. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	2-6.
4.0. OBJETIVOS	6-7.
4.1. Objetivo General	6.
4.2. Objetivos Especificos	6-7.
4.2.1. Detección áreas ecológicas de infección.	6.
4.2.2. Estudios epidemiológicos.	7.
5.0. METODOLOGIAS Y PROCEDIMIENTOS	7-11.
5.1. Detección de áreas ecológicas.	7-8.
5.2. Estudios epidemiológicos.	8-11.
6.0. DISTRIBUCION DE ACTIVIDADES	11.
7.0. RESULTADOS OBTENIDOS	13-59.
- Detección de áreas ecológicas.	13, 16-29.
- Estudios epidemiológicos.	13-15, 30-59.
8.0. ANALISIS DE LOS RESULTADOS	60-73.
- Detección de áreas ecológicas.	60-63.
- Estudios epidemiológicos.	63-73.
9.0. MODELO PREDICTIVO Y SU PRUEBA	74-75.
10.0. ESQUEMA DE MANEJO DE LA ENFERMEDAD ACORDE AL MODELO	76-77.
11.0. ACTIVIDAD DE DIFUSION	78-82.
- Conferencias, Charlas. etc.	78-80.
- Memorias de Título.	80.
- Presentaciones a Congresos, Simposium, etc.	81.
- Artículos en Revistas Científicas.	81-82.
12.0. REFERENCIAS	82-85.

LISTA DE

TABLAS

Tabla 1. Distribución regional y porcentaje de bovinos, ovinos y caprinos detectados positivos a <u>F. hepatica</u> en los Mataderos del país. Año 1987.	3.
Tabla 2. Areas ecológicas en que se presenta distomatosis en la VII Región (Marzo 1988- Marzo 1990).	16.
Tabla 3. Areas ecológicas en que se presenta distomatosis en la VIII Región.	17-18.
Tabla 4. Areas ecológicas en las que se presenta distomatosis en la IX Región.	19.
Tabla 5. Información meteorológica (1988-1990) para Teno ,Parral y Chillán.	31.
Tabla 6. Información meteorológica (1988-1990) para Los Angeles, Collipulli y Temuco.	30.
Tabla 7. Temperatura del agua en canales del área en estudio.	32.
Tabla 8. Recuento mensual de caracoles en 20 minutos en área de estudio (Densidad Poblacional).	39.
Tablas 9 y 10. Tamaño mensual de caracoles en área en estudio (Estructura Poblacional).	40-41.
Tabla 11. Caracoles positivos a redias y/o cercarias de <u>F. hepatica</u> en su interior.	42.
Tabla 12. Promedio de infección natural mensual por <u>F. hepatica</u> en ovinos trazadores en áreas de estudio (época de mayor riesgo de infección).	55.
Tabla 13. Resultados de los analisis botánicos de las praderas de las áreas en estudio.	58.
Tabla 14. Resultados de los analisis químicos del suelo en las áreas en estudio.	59.

LISTA DE FIGURAS

Fig 1. Distribución de predios estudiados e infectados con <u>F. hepatica</u> en Comunas de la Provincia de Curicó .	20.
Fig 2. Idem en Talca.	21.
Fig 3. " en Linares.	22.
Fig 4. " en Cauquenes.	23.
Fig 5. " en Ñuble.	24.
Fig 6. " en Bio-Bio.	25.
Fig 7. " en Concepción.	26.
Fig 8. " en Arauco.	27.
Fig 9. " en Malleco.	28.
Fig 10. " en Cautín.	29.
Fig 11. Evolución de huevos de <u>F. hepatica</u> en Teno.	33.
Fig 12. " " " " " " " Parral.	34.
Fig 13. " " " " " " " Chillán.	35.
Fig 14. " " " " " " " Los Angeles.	36.
Fig 15. " " " " " " " Collipulli.	37.
Fig 16. " " " " " " " Temuco.	38.
Fig 17. Distribución poblacional mensual de <u>Lymnaea viatrix</u> y número de infectados con <u>F. hepatica</u> . Teno.	43.
Fig 18. Idem Parral.	44.
Fig 19. Idem Chillán.	45.
Fig 20. Idem Los Angeles.	46.
Fig 21. Idem Collipulli.	47.
Fig 22. Idem Temuco.	48.

Fig 23.	Tamaño de caracoles en Teno.	49.
Fig 24.	Idem Parral.	50.
Fig 25.	Idem Chillán.	51.
Fig 26.	Idem Los Angeles.	52.
Fig 27.	Idem Collipulli.	53.
Fig 28.	Idem Temuco.	54.
Fig 29.	Promedio de infección natural mensual por <u>F. hepatica</u> en ovinos trazadores en áreas en estudio. Teno.	56.
Fig 30.	Idem Los Angeles.	57.

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Foto 1.	Equipo y sistema para cultivar huevos de <u>F. hepatica</u> en el medio ambiente.	10.
Foto 2.	Recolección y recuento de caracoles <u>Lymnaea viatrix</u>	12.
Foto 3.	Corderos trazadores pastando en praderas potencialmente infestadas con metacercarias de <u>F. hepatica</u>	12.

RESUMEN

Se realizó en forma conjunta por la Universidades de Chile , Austral de Chile y de Concepción un proyecto de investigación , financiado por la Fundación Fondo de Investigación Agropecuaria (FIA) del Ministerio de Agricultura. Su propósito fue detectar las áreas ecológicas de la VII , VIII y IX Región de Chile en que se presenta la distomatosis así como diseñar un modelo predictivo de las infestaciones por F. hepatica que permita conocer la oportunidad en que deben aplicarse las medidas de control. Siguiendo un diseño muestral se estudió la distribución predial de la distomatosis bovina, en todas las Comunas que conforman las Provincias de cada Región. Sólo se examinaron animales nacidos y criados en los predios muestreados . En la VII Región se examinó un total de 489 predios agrícolas de los cuales 391 (77,9 %) presentaban animales positivos . En la VIII Región se examinaron animales de 543 predios resultando positivos 402 (74,0 %) y en la IX Región de 417 fundos examinados se encontraron 273 infectados (65,5 %). La distribución de las infecciones en cada Provincia , así como dentro de cada Comuna (áreas ecológicas más susceptibles) se ilustran en Tablas y Mapas.

Para establecer el modelo predictivo - base para programas de control - se realizaron estudios epidemiológicos sobre el desarrollo de los huevos de F. hepatica en el medio, la biología de los caracoles huéspedes intermediarios, el desarrollo del parásito en estos últimos y las épocas de mayor riesgo de infección en los animales huéspedes definitivos.

Los resultados indicarían el siguiente modelo para la VII Región: Los animales parasitados eliminan permanentemente huevos del parásito en sus excrementos. Estos huevos detienen su desarrollo en invierno, eclosionando y liberando masivamente sus miracidios en forma más o menos sincrónica en

septiembre-octubre. En esos mismos meses, la cantidad de caracoles aumenta y por lo tanto un gran número de ellos es atacado por miracidios. Como el ciclo del parásito dentro del caracol es de aproximadamente 5 a 6 semanas, deben liberarse al medio ambiente en octubre-noviembre una gran cantidad de cercarias, las que se enquistan como metacercarias en los pastos. Por lo tanto, las infecciones masivas en los animales se producen por el consumo de una gran cantidad de metacercarias a partir de mediados de octubre o a principios de noviembre. Como las formas juveniles de F. hepatica reptan por aproximadamente 6 semanas por el parénquima hepático, para luego pasar y madurar en los canalículos biliares en aproximadamente 4 semanas más, los vermes adultos deben empezar a poner huevos en 10 semanas desde que fueron ingeridos como metacercarias (es decir, a fines de diciembre o principio de enero). Los animales prosiguen consumiendo metacercarias durante todo el verano, pero en otoño e invierno ello no sucedería ya que no se producirían nuevas infestaciones de los pastos. Sin embargo, producto de las infecciones adquiridas previamente, los animales continúan eliminando huevos en sus excrementos, los que detienen su evolución durante invierno, para luego proseguirla y liberar una gran cantidad de miracidios al medio ambiente en septiembre-octubre como ya fue mencionado. En la VIII y IX Región se presenta un modelo similar pero desfasándose en aproximadamente un mes de norte a sur.

INFORME TECNICO FINAL

PROYECTO FIA

"ESTUDIO DE UN SISTEMA PREDICTIVO DE LAS INFESTACIONES POR DISTOMATOSIS".

FECHA: 22 de Octubre 1990.

1.0.- INSTITUCIONES EJECUTORAS:

Universidad de Chile.

Universidad de Concepción.

Universidad Austral de Chile.

2.0.- INVESTIGADORES RESPONSABLES:

Universidad de Chile.*

Héctor Alcaíno, Médico Veterinario(MV); M.S; PhD. Jefe Proyecto

Texia Gorman, MV; M.P.V.M.

Universidad de Concepción.**

Luis Rubilar, MV. Sub Jefe Proyecto.

Universidad Austral de Chile.***

Gastón Valenzuela, MV; MV.Sc. Sub Jefe Proyecto.

Gerald Sievers, MV; Dr. med.vet.

Además se contó con la colaboración ocasional de otros investigadores:

Hugo González, MV. *

Santiago Urcelay, MV; M.P.V.M.*

Luis Ibarra, MV, M. en Estadística.*

Guillermo Muñoz, MV; M.S.**

Paul Hebel, MV; Dr. med.vet.**

Victor Fuentes, Ing. Agrónomo. (Climatología)**

Luis Peña. Ing. Agrónomo. (Suelo)**

Santiago Ernst. MV; M.P.V.M.***

Ivette Quintana, Téc. Méd.***

Raimundo Vega, Estadístico. ***

Carlos Ramírez, Prof. Biología y Química, Dr. Cs. Vet.***

También se contó con la colaboración de profesionales contratados y/o
tesistas:

Flavio Vega, MV.

Rafael Rodríguez, MV.

Oscar Aburto, MV.

Marta Reimer, MV.

Victor González, MV.

3.0.-DESCRIPCION DEL PROBLEMA:

La distomatosis es una afección parasitaria de los animales domésticos y del hombre ligada a ecosistemas particulares. El agente, la Fasciola hepatica es un helminto que se aloja en los canalículos del hígado produciendo un daño considerable que se exterioriza con detrimento del crecimiento de los animales (carne) y disminución de su productividad (leche, lana y trabajo).

En Chile, las infecciones por F. hepatica son frecuentes en todas las Regiones, exceptuando la XII. Sin embargo, se presentan zonas más afectadas, como son las comprendidas entre la VII y IX Región (Chile, 1988). Es así que durante 1987 se decomisaron el 87,4% de los hígados de vacunos beneficiados en la VII Región, 76% en la VIII y 32,5% en la IX Región. Estos resultados junto a los decomisos en ovejas y caprinos se presentan en Tabla 1.

Indudablemente, la mayor importancia de la fasciolosis en los ruminantes es su impacto económico. Desafortunadamente, la medición de las pérdidas producidas por las infecciones son muy difíciles de calcular. Se considera que los decomisos corresponden a una pequeña cantidad de las pérdidas totales producidas por la fasciolosis, sin embargo, son objetivas e importantes. Según cifras de la Tabla 1, en 1987 se eliminaron en nuestro país

un total de 213.921 hígados de vacunos , lo que a un peso promedio de 5 Kg cada uno determina aproximadamente, 1.070 toneladas perdidas.

TABLA 1

DISTRIBUCION REGIONAL Y PORCENTAJE DE BOVINOS , OVINOS, Y CAPRINOS DETECTADOS POSITIVOS A F. hepatica EN LOS MATADEROS DEL PAIS, AÑO 1987.

REGION	BOVINOS			OVINOS			CAPRINOS		
	BENEFI- CIADOS	INFEC- TADOS	%	BENEFI- CIADOS	INFEC- TADOS	%	BENEFI- CIADOS	INFEC- TADOS	%
I	6.566	630	9,6	5.229	394	7,5	572	43	7,5
II	10.577	3.105	29,3	1.910	110	5,8	802	63	7,9
III	8.377	1.799	21,4	1.746	367	21,0	1.359	160	11,8
IV	13.010	7.126	54,7	4.648	699	15,0	7.146	1.568	21,9
V	49.763	12.826	25,7	9.192	645	7,0	8.131	899	11,1
METROP.	287.598	54.107	18,8	149.743	12.230	8,2	2.133	86	4,0
VI	29.269	14.238	48,6	24.715	1.410	5,7	36	0	0,0
VII	43.092	37.844	87,4	14.812	2.357	15,9	178	77	43,3
VIII	63.426	48.257	76,0	34.306	6.482	18,9	11	3	27,3
IX	32.127	10.450	32,5	10.195	3.894	38,2	4	2	50,0
X	114.209	21.754	19,0	11.561	149	1,3	34	0	0,0
XI	4.221	1.785	42,2	22.442	1.870	8,3	0	0	0,0
XI	18.205	0	0,0	578.101	0	0,0	0	0	0,0
TOTAL	680.440	213.921	31,4	868.600	30.607	3,5	20.406	2.901	14,2

Si a ello se le suman los 33.508 hígados decomisados en ovinos y caprinos, significan aproximadamente 24 toneladas más (calculado a 0.700 Kg por animal). O sea que solamente en hígados decomisados se perdieron 1.094 toneladas (1.094.000 Kg no consumidos por el hombre). Al valor actual de esta víscera en mataderos (US\$ 2 por Kg), significa una pérdida de aproximadamente US\$ 2.188.000.

La presentación de cuadros agudos en ovejas producen grandes pérdidas por su alta mortalidad . Estas pérdidas son dependiente de la situación particular de cada predio agrícola y por lo tanto, imposibles de medir en el sentido general para el país. Por fortuna, la distomatosis aguda raramente se

presenta en vacunos, sin embargo, individualmente algunos animales pueden sufrirla. En los cuadros crónicos, se observan objetivamente una disminución de la producción, ya que por lo general van acompañados de un evidente enflaquecimiento. Existe poca información acerca de las pérdidas económicas por baja de peso en los animales y las que existen indican cifras muy variables dependientes del grado de infección y la calidad de la alimentación. Sin embargo, todos estos estudios señalan una disminución de por lo menos un 6% en la ganancia diaria de peso la que puede llegar hasta un 28% en animales altamente parasitados (ejemplo 140 ejemplares de F. hepatica.). También, los estudios indican disminuciones desde alrededor de un 7% en la eficiencia de conversión alimenticia. Por lo tanto, por la disminución en la ganancia diaria y baja en la eficiencia de conversión los costos de alimentación se elevan en los animales infectados y por consiguiente disminuye la rentabilidad de las empresas pecuarias(Alcaíno y Apt, 1989).

Es difícil transformar las infecciones por F. hepatica en pérdidas medibles sin correr el riesgo de entregar cifras que no corresponden a la realidad nacional. Sin embargo, algunos antecedentes permiten hacer algunas estimaciones de pérdidas. Si se considera que se producen en promedio pérdidas de peso de un 10% (cifra bastante conservadora) y de acuerdo a las estadísticas del año 1987 (Tabla 1) que indican un beneficio en mataderos de 680.440 bovinos, 868.000 ovinos y 20.406 caprinos y de ellos 213.921 , 30.607 y 2.901 respectivamente estaban parasitados con F. hepatica, cabe suponer que en ellos hubo en algún momento de su vida una pérdida de peso de aproximadamente 10%. El promedio de peso de la canal de los bovinos en los mataderos es de aproximadamente 260 Kg , el de ovinos 16 Kg y el de caprinos 6Kg; por lo tanto, se perdieron 26 Kg en cada vacuno parasitado , 1,4 Kg y 0,7 Kg de peso en cada ovino y caprino, respectivamente. O sea ,tan sólo tomando en cuenta los animales beneficiados se habrían perdido 5.668.040 Kg (5,668 toneladas). Al valor actual del Kg de canal (US\$ 2.5) en los mataderos, significaría una pérdida de aproximadamente US\$ 14.170.100. Naturalmente, ésta no es una cifra

exacta ya que existen muchas variables en juego, sin embargo puede considerarse una aproximación. Si se proyectan las prevalencias de la Tabla 1 a toda la masa de animales del país, lógicamente las pérdidas por concepto de producción de carne aumentan considerablemente. Así por ejemplo, sólo los bovinos del país descontando los de la XII Región que están libres de infección, suman alrededor de 3.200.000 unidades. Si se proyectan los resultados de infección obtenidos en 1987 (Tabla 1), existirían aproximadamente 1.000.000 (33%) parasitados y por lo tanto, sufriendo en promedio un 10% de pérdida de peso en algún momento de su vida.

Además de la disminución en la producción de carne, se describen pérdidas en cantidad y calidad de leche, motivo por el cual en otros países se castiga el precio de este producto. Esto último se debería a la alteración de los procesos metabólicos en la síntesis de proteínas, grasas y lactosas. También la baja de la producción láctea es muy variable y en base a los resultados obtenidos en investigaciones con diseños diferentes, se estima que ésta sería de alrededor de un 15%.

Hay numerosas pérdidas de difícil evaluación como por ejemplo las que se producen en la producción de lana, reducción de peso al destete, número de corderos destetados, efecto en la fertilidad, costo de los antiparasitarios, etc., de tal manera que las cifras de pérdidas son aún mucho mayores.

La presencia de la enfermedad está ligada a ecosistemas particulares debido a la obligatoriedad del parásito de pasar por un caracol de hábitos acuáticos como huésped intermediario (Lymnaea viatrix) (nombre actual Galba (Pectinidens) viatrix). Si se conocen bien, las variables epidemiológicas, la delimitación del área en que se encuentran los huéspedes intermediarios y la distribución de los animales parasitados es posible la planificación de un control estratégico. El estudio de las variables epidemiológicas involucra abordar el ciclo biológico de la F. hepatica y del caracol en su dependencia geoclimática. Para ello se hace necesario la observación regular de dichas variables en las localidades en que la problemática se presenta. El estudio

del diseño, ejecución y evaluación de sistemas de control adaptados a las diferentes Regiones requieren de dichos antecedentes. Los resultados obtenidos para cada región sólo servirán para sus zonas homoclimáticas por lo que es imprescindible estudiarlos en lo posible en cada provincia del país.

La asociación del clima con la presencia de distomatosis está bien documentada en países desarrollados y algunos sistemas de pronóstico se han desarrollado como un medio de control preventivo (Ollerenshaw, 1971 ; Leinbacher, 1978; Ross, 1978; Hope-Cawdery et al ., 1978; Gibson, 1978).

En nuestro país, existen algunos antecedentes sobre F. hepatica y distomatosis. Así, desde que Tagle (1944) describió a L. viatrix como el huésped intermediario en Chile, se han realizado trabajos en diversas especies (Courtin et al 1979; Alcaíno et al., 1983 a, b ; Subercaseaux et al ., 1985; Apt et al., 1988; Alcaíno et al., 1988). También existen antecedentes sobre tendencia y estadísticas de decomisos en los mataderos (Gorman et al., 1979; Chile, 1988) y ensayos de eficiencias de fármacos (Rubilar y San Martín, 1982; González et al., 1983 Alcaíno y Aguilar, 1985).

En lo referente a trabajos sobre variables epidemiológicas, salvo un estudio sobre evolución de huevos de F. hepatica en Valdivia (Valenzuela et al. , 1979) salvo algunas deducciones teóricas (Valenzuela, 1982; Alcaíno, 1982, 1985) , no existen otros antecedentes.

4.0.-OBJETIVOS DEL PROYECTO:

4.1.- OBJETIVO GENERAL

Detectar las áreas ecológicas de la VII, VIII y IX Región de Chile en que se presenta la distomatosis y diseñar un modelo predictivo de las infestaciones por F. hepatica que permita conocer la oportunidad en que deben aplicarse las medidas de control. Para lograr este objetivo general se deberán desarrollar labores específicas (objetivos específicos).

4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 4.2.1. Detectar las áreas ecológicas en cada una de las provincias de las 3 regiones en las que deberán diseñarse medidas de control.
- 4.2.2. Realizar estudios epidemiológicos sobre distomatosis en las 3 regiones, con el objeto de confeccionar un modelo predictivo, base para programas de control.

5.0.-METODOLOGIAS Y PROCEDIMIENTOS

5.1. Objetivo Específico:

" Detección de áreas ecológicas de distribución de la distomatosis en la VII, VIII y IX Región".

Se investigó la presencia de infección por F. hepatica en predios ganaderos de todas las comunas que conforman cada Región, definiendo por lo tanto a las Comunas como la unidad de muestreo. Este estudio se realizó en 2 fases :

1ª fase : Se obtuvieron los antecedentes regionales y comunales sobre la existencia de animales infectados en los últimos 2 años, mediante la indagación directa a través de a: Registro de mataderos

b: Servicios de Laboratorios de Diagnósticos,

c: Información proporcionada por médicos veterinarios a cargo de predios ganaderos de la zona involucrada.

La información recolectada en esta fase fue registrada como válida sólo cuando estas 3 fuentes de información coincidían en señalar la existencia de distomatosis.

2ª fase : Se procedió a completar el mapeo de la distribución de la distomatosis mediante exámenes de muestras de excrementos de animales mayores de 1 año, nacidos y criados en la propiedad agrícola de las comunas.

Para efecto del diseño de este estudio se seleccionó al azar un 5% de los predios de cada comuna, estableciendo como criterio de predio a muestrear

aquéllos que tuviesen una cantidad igual o superior a 20 animales. De cada predio se recolectaron muestras de excrementos de 5 animales. Encontrando 1 animal positivo a la infección se daba al predio como infectado

En caso de existir áreas geográficas de características geoclimáticas muy diferentes entre sí dentro de una misma comuna, se procedió a estudiarlas por separado, para así relacionar mejor el mayor o menor riesgo epidemiológico que ellas pudiesen representar.

Posteriormente, las muestras en forma individual fueron analizadas en los laboratorios de las Universidades comprometidas, mediante la técnica de sedimentación, la que se basa en la detección microscópica de huevos de F. hepatica (Boray y Pearson, 1960).

Con los resultados obtenidos se confeccionaron mapas en los que se muestra la distribución de las infecciones.

5.2.-Objetivo Específico :

"Estudios epidemiológicos".

Los estudios epidemiológicos de distomatosis se realizaron con carácter observacional prospectivo dirigido a un predio de 2 provincias diferentes de cada Región (6 en total), abordando los siguientes aspectos:

- Biología del caracol huésped intermediario
- Desarrollo del parásito en el huésped intermediario
- Estudio de las tendencias en la patencia de los parásitos en los huéspedes definitivos.
- Epoca de mayor riesgo de infección en los animales huéspedes definitivos.
- Desarrollo de los huevos de F. hepatica el medio.

Frecuencia de las observaciones:

Las observaciones se hicieron 1 vez al mes durante 2 años.

Variables observadas y métodos:

a.- Tiempo de desarrollo de los huevos de F. hepatica : mediante el método descrito por Valenzuela y Sievers (1977), se determinó en los predios respectivos, el tiempo de desarrollo de los huevos del parásito, así como de su eclosión. Ello permitió determinar la época del año en que ocurren las mayores infecciones de caracoles. En la fotografía 1, se muestra el sistema, en el cual se ponían vasos para cultivar huevos de F. hepatica.

b.- Densidad y estructura poblacional de los caracoles: En cada predio se eligió un sector en que se mantenía ganado y en que se detectaron caracoles del género Lymnaea. El muestreo se realizó mediante el método descrito por Bruce et al., 1973; Ross, 1977; Smith, 1981). y en el laboratorio se procedió a medir el tamaño de algunos caracoles capturados. En la fotografía 2 se puede ver a uno de los investigadores haciendo el proceso de recuento de caracoles). Con ello se pretendió establecer el ciclo de vida del huésped intermediario en las diferentes regiones. El recuento de caracoles fue el resultado obtenido del número de caracoles encontrados en las orillas de acequias en un espacio preestablecido de 10 mts. de longitud, durante un período de 20 minutos.

c.- Grado de infección de los caracoles con F. hepatica: Los caracoles luego de ser triturados fueron examinados bajo microscopio en busca de la presencia de redias o cercarias.

d.- Eliminación de huevos de F. hepatica en los animales: De dos estratos etarios de bovinos del predio (2 terneros y 2 vacas por localidad) se obtuvieron muestras de excrementos directamente desde el recto, para procesarlas luego mediante la técnica de sedimentación semi cuantitativa. Con ello se pretendió determinar posibles variaciones estacionales en cuanto a la eliminación de huevos de F. hepatica y por ende de las épocas de mayor contaminación del medio con huevos del parásito.

e.-Determinación de las épocas de mayor riesgo de infección: En cada mes se dejaron pastando en los respectivos predios, 3

animales trazadores (ovinos criados en predios exentos de F. hepatica) durante 30 días. En la fotografía 3 se observan ovejas trazadoras alimentándose en lugares supuestamente infectados. Luego los animales fueron trasladados a los centros de estudio (Universidades), en donde fueron mantenidos por 90 días sin posibilidad de reinfección (alimentación a base de pellets de alfalfa). Después de los 90 días, los animales fueron sacrificados para proceder a contar el número de parásitos adultos encontrados en sus hígados, y de esta forma establecer los meses de pastoreo en que existe un mayor riesgo de infección (Harris y Charleston, 1976; Ross y Morphy, 1970).

Factores ambientales :

La calidad de los suelos de los predios estudiados fue analizada en los Laboratorios de las Universidades. En cada mes se midió la temperatura del agua de las acequías.

Las variables macroclimáticas de precipitaciones, temperaturas medias mensuales (máxima, mínima), humedad relativa, días de sol, fueron obtenidas en registros diarios de Estaciones Meteorológicas como Fuerza Aérea o de las que se disponía en los mismos fundos.

Con fines prácticos y según la ubicación de cada uno de los 2 predios seleccionados para realizar los estudios epidemiológicos en cada Región, ellos son mencionados por la localidad y no con el nombre del fundo o de sus propietarios. Así en la VII Región se menciona Teno y Parral, para la VIII Región Chillán y Los Angeles y para la IX Región Collipulli (Traiguén) y Temuco.

6.- DISTRIBUCION DE ACTIVIDADES.

La Universidad de Chile abordó los estudios de la VII Región

La Universidad de Concepción abordó los estudios de la VIII Región

La Universidad Austral de Chile, abordó los estudios de la IX Región.



FOTOGRAFIA 1.- Equipo y sistema para cultivar huevos de Fasciola hepatica en el medio ambiente.



FOTOGRAFIA 2.- Recolección y recuento de caracoles Lymnaea viatrix.



FOTOGRAFIA 3.- Corderos trazadores pastando en pradera potencialmente infestada con metacercarias de Fasciola hepatica

7.- RESULTADOS OBTENIDOS.

Los resultados de los 2 objetivos del Proyecto se presentan por separado.

4.2.1.- DETECCION DE AREAS ECOLOGICAS DE DISTRIBUCION DE LA DISTOMATOSIS EN LA VII, VIII Y IX REGION.

En la VII Región se examinaron animales nacidos y criados en un total de 489 predios agrícolas de los cuales 381 (77,9%) presentaron animales positivos a la infección por F. hepatica. En la VIII Región se examinaron animales procedentes de 543 predios resultando positivos 402 (74,0 %). En la IX Región se muestrearon animales de 417 fundos , siendo positivos 273 (65,5%).

El número de predios infectados con F. hepatica desglosados según la Provincia de cada Región y dentro de ellas según Comunas se presentan en las Tablas 2 (VII) 3a,b (VIII) y 4 (IX). El mapeo de la distribución de las infecciones(áreas ecológicas), para cada una de las Comunas se presentan en las Figuras 1 a la 10. En estas Figuras el círculo lleno de color negro significa un predio en que existen animales con distomatosis. El círculo vacío significa predios sin infección en los exámenes coprológicos realizados.

4.2.2.-ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS SOBRE DISTOMATOSIS EN LAS 3 REGIONES.

Factores ambientales :

En la Tabla 5 se presenta la información meteorológica recolectada para las zonas de Teno, Parral, Chillán y en la Tabla 6 la de Los Angeles, Collipulli y Temuco. Para Teno, Parral y Temuco se recolectaron los antecedentes procedentes de las Estaciones Meteorológicas de la Fuerza Aérea más cercanas a dichas localidades. Para Chillán , Los Angeles y Collipulli se recolectaron los antecedentes obtenidos de los mismos fundos. Así, el de Chillán corresponde a los antecedentes computados por la Universidad

de Concepción para su Estación Experimental , lugar en donde se ubicaba uno de los predios estudiados para la VIII Región , para Los Angeles los datos del fundo " Human " y para Collipulli los del fundo "El Molino".

En la Tabla 7 se presenta la temperatura del agua en las acequías los predios en estudio.

a).- Tiempo de desarrollo de los huevos de F. hepatica en el medio ambiente según mes de inicio de la evolución.

Los resultados para las 6 localidades en estudio se presentan graficados en las Figuras 11 a la 16. En estas figuras se presenta además la representación gráfica de las variaciones mensuales de temperatura ambiente media mensual. De esa manera puede observarse la posible asociación entre evolución de huevos y condiciones meteorológicas.

b).- Densidad y estructura poblacional de caracoles:

La cantidad de caracoles en los meses estudiados , contados durante 20 minutos en lugares preestablecidos de los esteros se presentan en la Tabla 8. Su representación gráfica para cada localidad se presenta en Figuras 17 a la 22.

El tamaño de los caracoles recuperados en cada mes de los años 1988 - 1990 (estructura poblacional) se presentan en las Tablas 9 y 10 y se grafican en las Figuras 23 a la 28.

c).-Grado de infección de caracoles con estadios de F.hepatica:

El número de caracoles infectados con redias y/o cercarias de fasciolas en cada mes del año se presentan en la Tabla 11. Este antecedente también esta graficado en las Figuras 17 a la 22.

d).- Eliminación de huevos de F. hepatica por los animales:

En todos los meses estudiados los animales eliminaron huevos de F. hepatica sin mostrar características consistentes de variación mensual en eliminación de huevos. De tal manera que los animales parasitados eliminan huevos del parásito permanentemente si no son dosificados con fasciolicidas.

Los resultados de infección obtenidos mediante el uso de ovinos trazadores mantenidos por aproximadamente 30 días de cada mes del año en las praderas se presentan en la Tabla 12. En las Figuras 29 y 30 se muestran los resultados obtenidos en las localidades de Teno y Los Angeles respectivamente, ya que son los lugares en donde mejores deducciones pueden obtenerse.

Otros estudios realizados fueron los análisis botánicos y químicos de los terrenos de los predios en donde se efectuaron las mediciones epidemiológicas. Estos resultados se presentan en Tabla 13 y 14 respectivamente.

TABLA 2

DETECCION DE AREAS ECOLOGICAS EN QUE SE PRESENTA DISTOMATOSIS EN LA VII REGION
(MARZO 1988-MARZO 1990)

PROVINCIA	COMUNAS	Nº PREDIOS EXAMINADOS	PREDIOS POSITIVOS A INFECCION	
			Nº	%
CURICO	EL ROMERAL	12	11	91,6
	TENO	41	30	73,2
	CURICO	16	13	81,3
	MOLINA	10	10	100,0
	SAGRADA FAMILIA	8	6	75,0
	LICANTEN	18	10	100,0
	VICHUQUEN	11	4	36,4
	HUALANE	12	10	83,3
	RAUCO	20	16	80,0
TOTAL		148	110	73,0
TALCA	PENCAHUE	23	12	52,2
	RIO CLARO	20	20	100,0
	CUREPTO	25	8	32,0
	PELARCO	22	20	90,9
	CONSTITUCION	14	12	85,7
	EMPEDRADO	4	4	100,0
	MAULE	26	16	61,5
	SAN CLEMENTE	22	17	77,3
	TALCA	17	13	76,5
TOTAL		173	122	70,5
LINARES	SAN JAVIER	18	17	94,5
	YERBAS BUENAS	19	14	73,7
	COLBUN	15	11	73,3
	VILLA ALEGRE	19	19	100,0
	LINARES	24	23	95,8
	LONGAVI	16	14	87,5
	RETIRO	7	5	71,4
	PARRAL	14	13	92,8
TOTAL		132	116	88,0
CAUQUENES	CHANCO	9	9	100,0
	PELLUHUE	4	4	100,0
	CAUQUENES	23	20	87,0
TOTAL		36	33	91,7

TABLA 3a

DETECCION DE AREAS ECOLOGICAS EN QUE SE PRESENTA DISTOMATOSIS EN LA VIII REGION
(MARZO 1988-MARZO 1990)

PROVINCIA	COMUNAS	Nº PREDIOS EXAMINADOS	PREDIOS POSITIVOS A INFECCION Nº	%
NUBLE	CHILLAN	26	26	100,0
	PINTO	10	8	80,0
	SAN CARLOS	20	20	100,0
	NIQUEN	7	7	100,0
	COIHUECO	20	20	100,0
	SAN IGNACIO	12	8	66,7
	EL CARMEN	10	8	80,0
	YUNGAY	5	2	40,0
	PEMUCO	6	4	66,7
	BULNES	14	14	100,0
	QUIRIHUE	15	3	20,0
	NINHUE	7	3	42,9
	SAN NICOLAS	12	10	83,3
	PORTEZUELO	3	1	33,3
	COBQUECURA	2	0	0,0
	SAN FABIAN	3	1	33,3
	QUILLON	7	3	42,9
	COELEMU	4	1	25,0
	TREHUACO	3	1	33,3
	RANQUIL	4	1	25,0
TOTAL		190	141	74,2
CONCEPCION	CONCEPCION	14	9	64,3
	TALCAHUANO	2	1	50,0
	PENCO	6	5	83,3
	TOME	12	8	66,7
	HUALQUI	4	2	50,0
	STA. JUANA	9	6	66,7
	CORONEL	14	12	85,7
	LOTA	2	1	50,0
	FLORIDA	7	5	71,4
TOTAL		70	49	70,0

continúa.....

TABLA 3b

DETECCION DE AREAS ECOLOGICAS EN QUE SE PRESENTA DISTOMATOSIS EN LA VIII REGION
(MARZO 1988-MARZO 1990)

PROVINCIA	COMUNAS	Nº PREDIOS EXAMINADOS	PREDIOS POSITIVOS A INFECCION	
			Nº	%
BIO-BIO	LOS ANGELES	93	75	80,6
	STA. BARBARA	21	11	52,4
	QUILLECO	11	8	72,7
	NACIMIENTO	12	11	91,7
	NEGRETE	12	12	100,0
	SAN ROSENDO	2	1	50,0
	CABRERO	12	11	91,7
	YUMBEL	3	3	100,0
	LAJA	3	3	100,0
	TUCAPEL	16	12	75,0
	MULCHEN	21	17	81,0
	QUILACO	12	7	58,3
	ANTUCO	3	3	100,0
	TOTAL	221	174	78,7
ARAUCO	CANETE	14	8	57,1
	CONTULMO	6	3	50,0
	TIRUA	9	6	66,7
	LEBU	1	1	100,0
	LOS ALAMOS	2	0	0,0
	CURANILAHUE	4	2	50,0
	ARAUCO	26	18	38,5
	TOTAL	62	38	61,3

TABLA 4

DETECCION DE AREAS ECOLOGICAS EN QUE SE PRESENTA DISTOMATOSIS EN LA IX REGION
(MARZO 1988-MARZO 1990)

PROVINCIA	COMUNAS	Nº PREDIOS EXAMINADOS	PREDIOS POSITIVOS A INFECCION	
			Nº	%
MALLECO	ANGOL	6	3	50,0
	RENAICO	4	2	50,0
	COLLIPULLI	19	9	47,4
	PUREN	4	2	50,0
	LOS SAUCES	5	3	60,0
	ERCILLA	5	1	20,0
	LONQUIMAY	9	7	77,8
	LUMACO	4	4	100,0
	TRAIGUEN	12	12	100,0
	VICTORIA	57	51	89,5
	CURACAUTIN	11	8	72,7
TOTAL		136	102	75,0
CAUTIN	GALVARINO	5	2	40,0
	PERQUENCO	4	4	100,0
	CARAHUE	8	6	75,0
	NVA. IMPERIAL	20	16	80,0
	TEMUCO	31	21	67,7
	LAUTARO	21	16	76,2
	VILCUN	31	22	71,0
	MELIPEUCO	4	2	50,0
	PTO. SAAVEDRA	4	2	50,0
	T. SCHMIDT	5	3	60,0
	FREIRE	26	18	69,2
	CUNCO	18	14	77,8
	TOLTEN	12	8	66,7
	PITRUFQUEN	6	3	50,0
	GORBEA	20	9	45,0
	LONCOCHE	24	1	4,2
	VILLARICA	23	13	56,5
	PUCON	12	7	58,3
	CURARREHUE	7	4	57,1
TOTAL		281	171	60,9

Fig.1 PROVINCIA DE CURICO

DISTRIBUCION DE PREDIOS ESTUDIADOS E INFECTADOS CON F. HEPATICA (●).

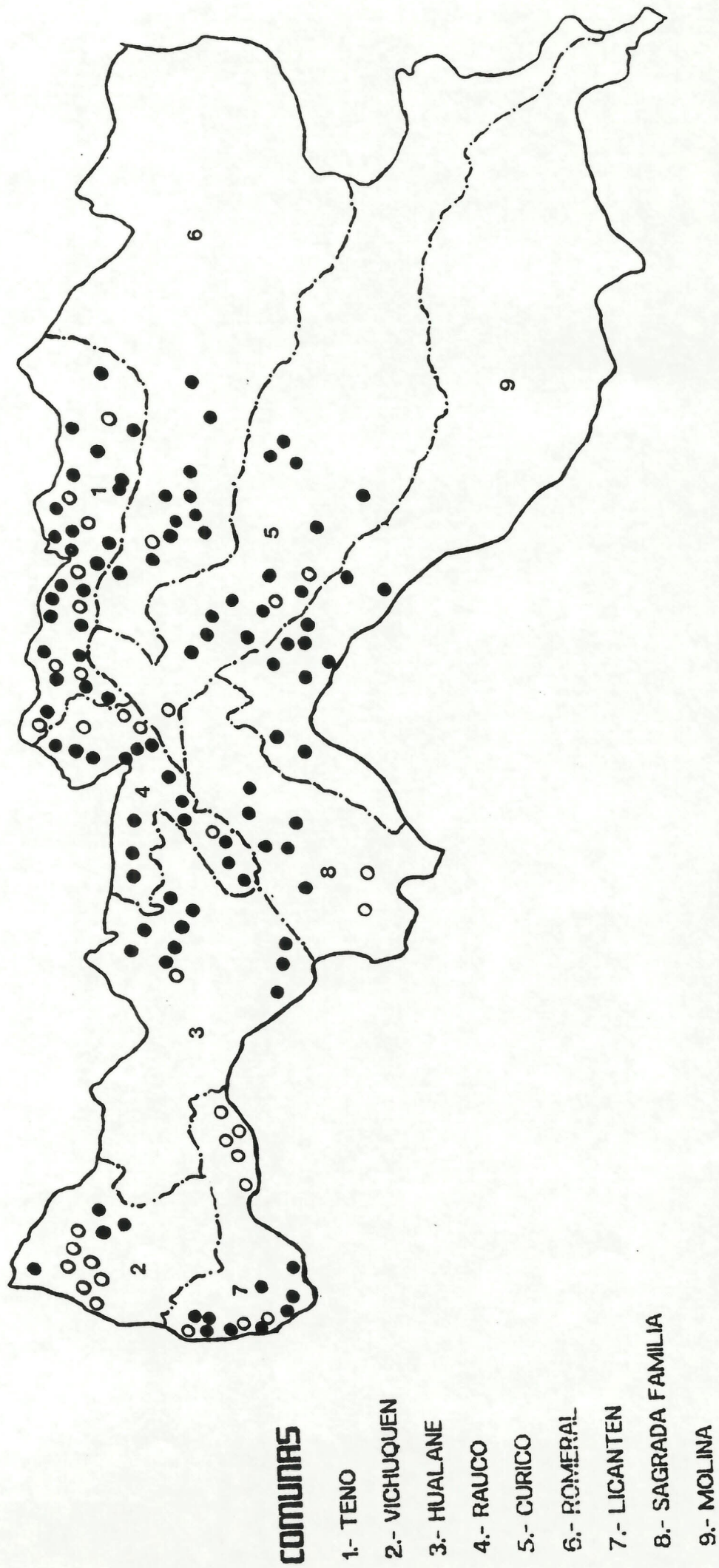
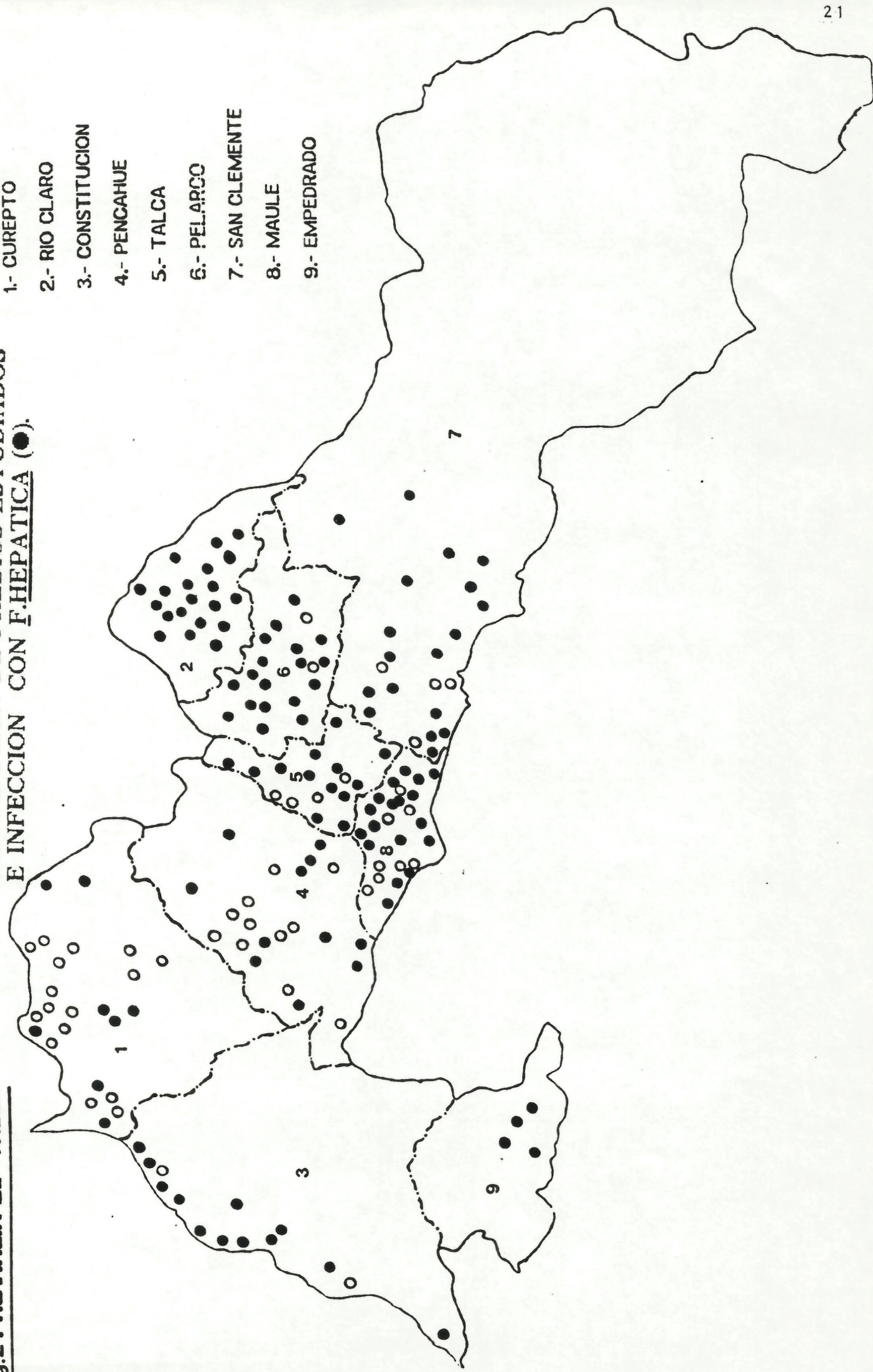


Fig.2 PROVINCIA DE TALCA

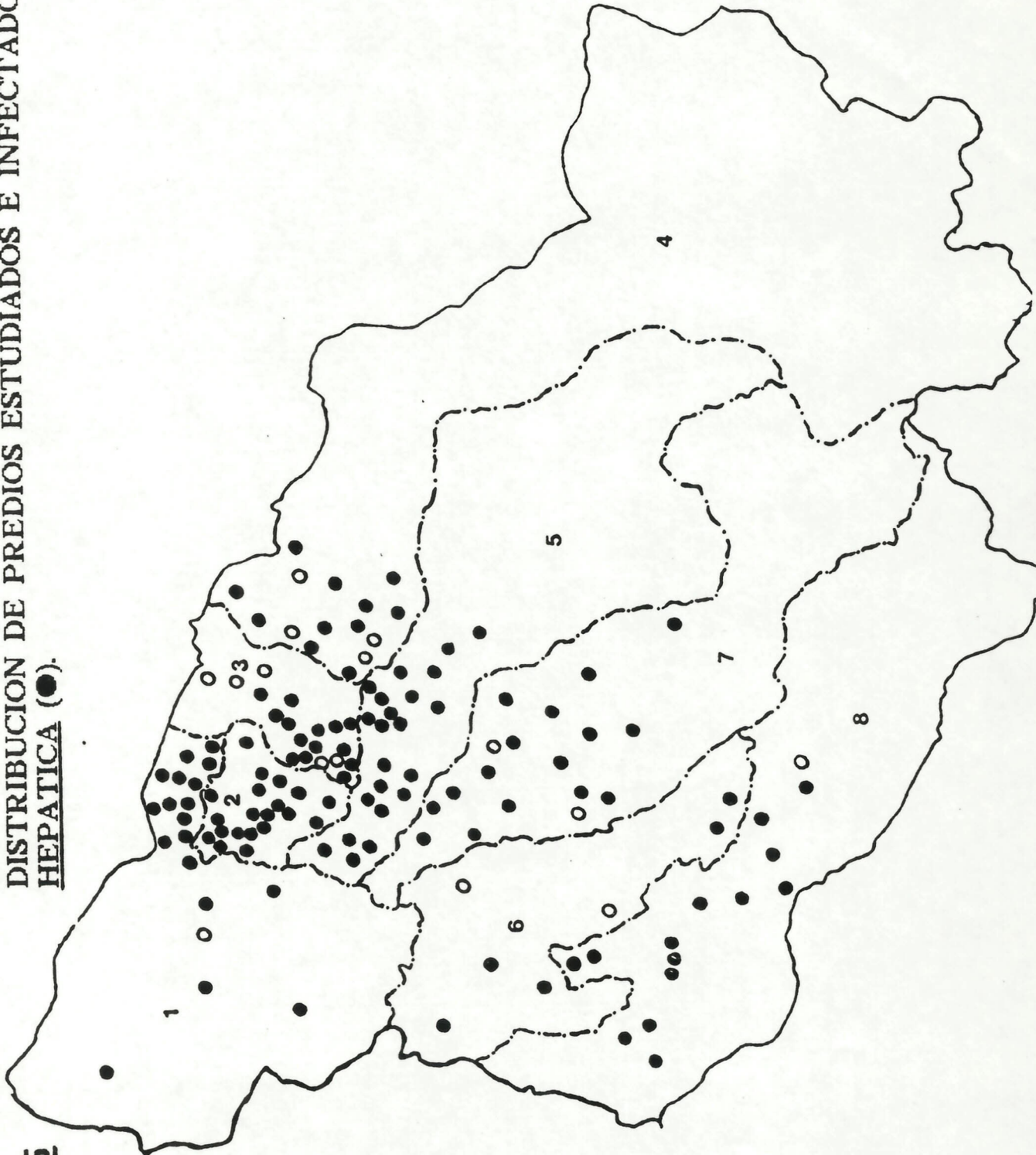
**DISTRIBUCION DE PREDIOS ESTUDIADOS
E INFECCION CON F.HEPATICA (●).**

COMUNAS

- 1.- CUREPTO
- 2.- RIO CLARO
- 3.- CONSTITUCION
- 4.- PENCAHUE
- 5.- TALCA
- 6.- PELARCO
- 7.- SAN CLEMENTE
- 8.- MAULE
- 9.- EMPEDRADO



PROVINCIA DE LINARES
DISTRIBUCION DE PREDIOS ESTUDIADOS E INFECTADOS CON F.
HEPATICA (●).

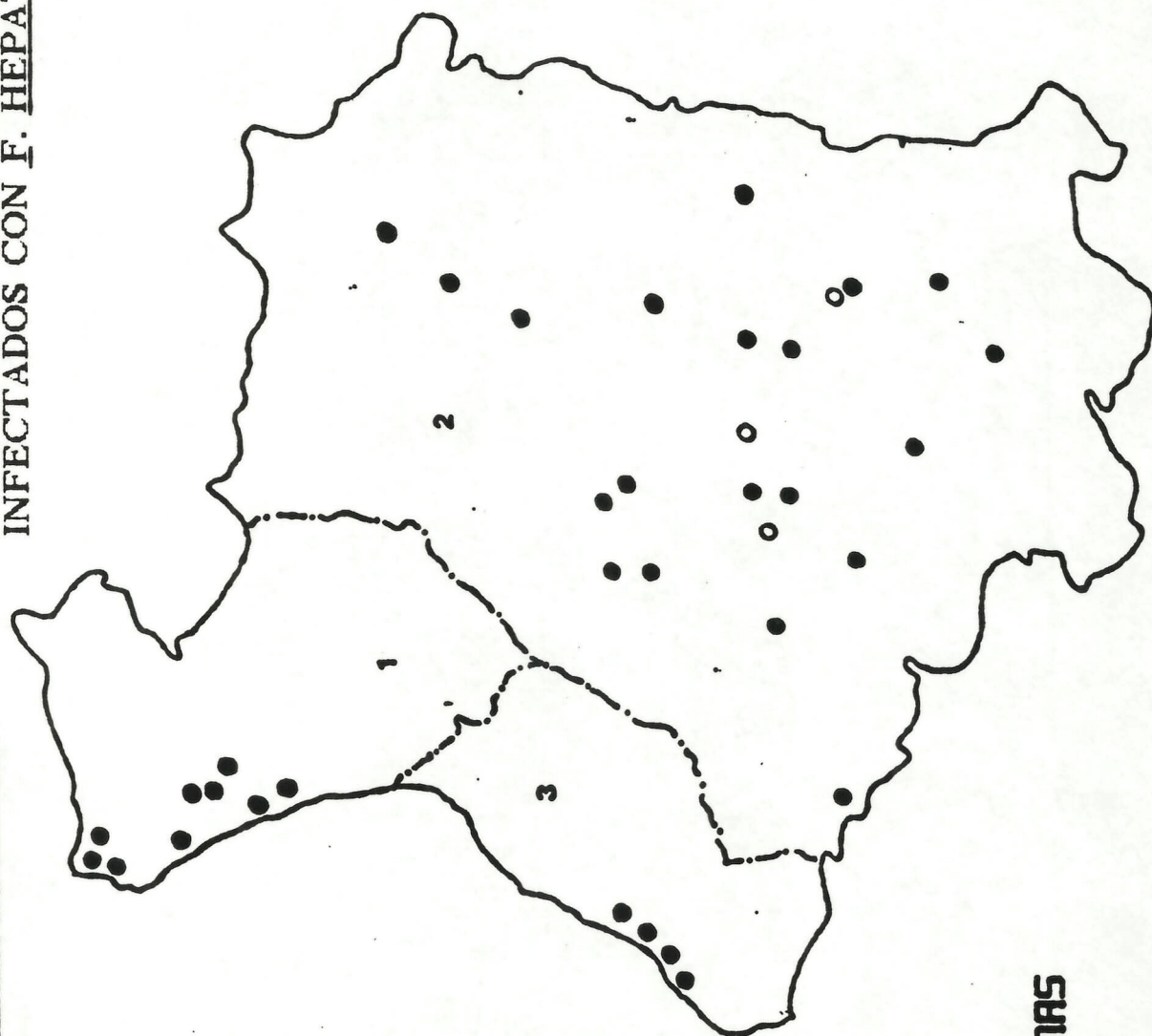


COMUNAS

- 1.- SAN JAVIER
- 2.- VILLA ALEGRE
- 3.- YERBAS BUENAS
- 4.- COLBUN
- 5.- LINARES
- 6.- RETIRO
- 7.- LONGAVI
- 8.- PARRAL

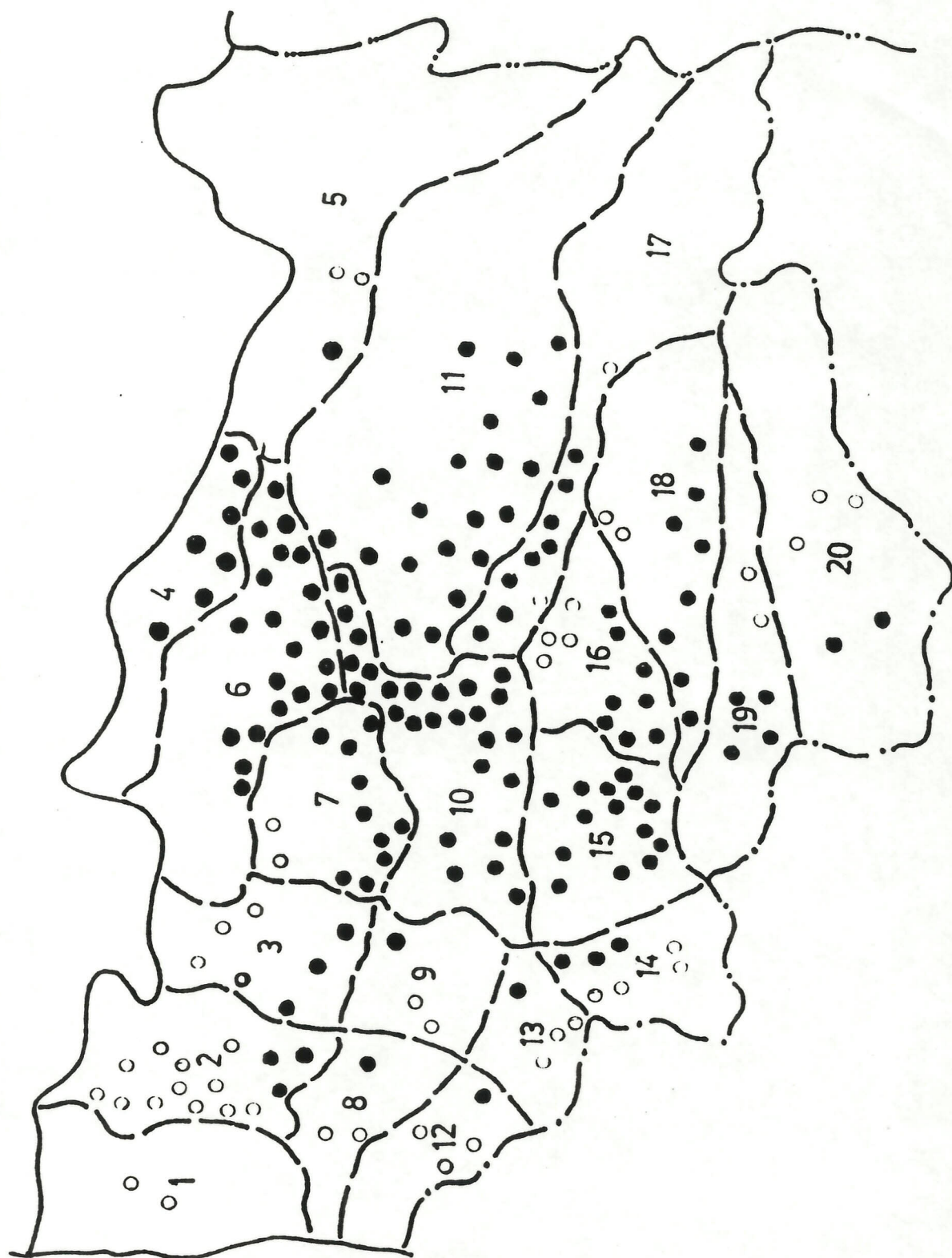
Fig.4 PROVINCIA DE CAUQUENES

DISTRIBUCION DE PREDIOS ESTUDIADOS E
INFECTADOS CON F. HEPATICA (●).



COMUNAS

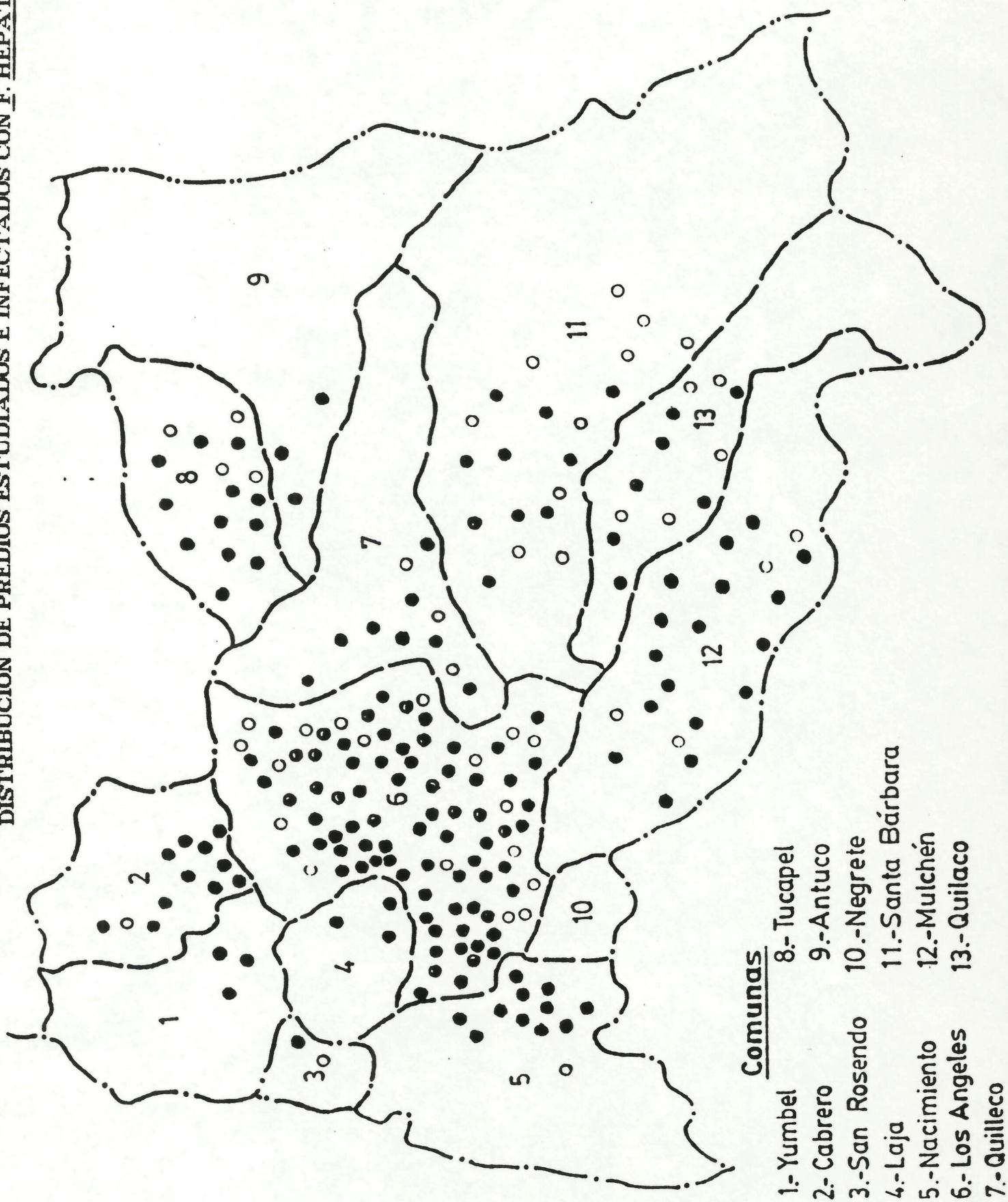
- 1.- CHANCO
- 2.- CAUQUENES
- 3.- PELLUHUE



Comunas

- 1.- Cobquecura
- 2.- Quirihue
- 3.- Ninhue
- 4.- Niquén
- 5.- San Fabián
- 6.- San Carlos
- 7.- San Nicolás
- 8.- Trehuaco
- 9.- Portezuelo
- 10.- Chillán
- 11.- Coihueco
- 12.- Coelemu
- 13.- Ranquil
- 14.- Quillón
- 15.- Bulnes
- 16.- San Ignacio
- 17.- Pinto
- 18.- El Carmen
- 19.- Pemuco
- 20.- Yungay

FIG.6 PROVINCIA DE BIOBIO
DISTRIBUCION DE PREDIOS ESTUDIADOS E INFECTADOS CON F. HEPATICA (●).



Comunas

1.-Tomé

2.-Talcahuano

3.-Penco

4.-Florida

5.-Concepción

6.-Coronel

7.-Hualqui

8.-Lota

9.-Santa Juana

Fig 7. PROVINCIA DE CONCEPCION

DISTRIBUCION DE PREDIOS ESTUDIADOS E INFECTADOS CON F.
HEPATICA (●).

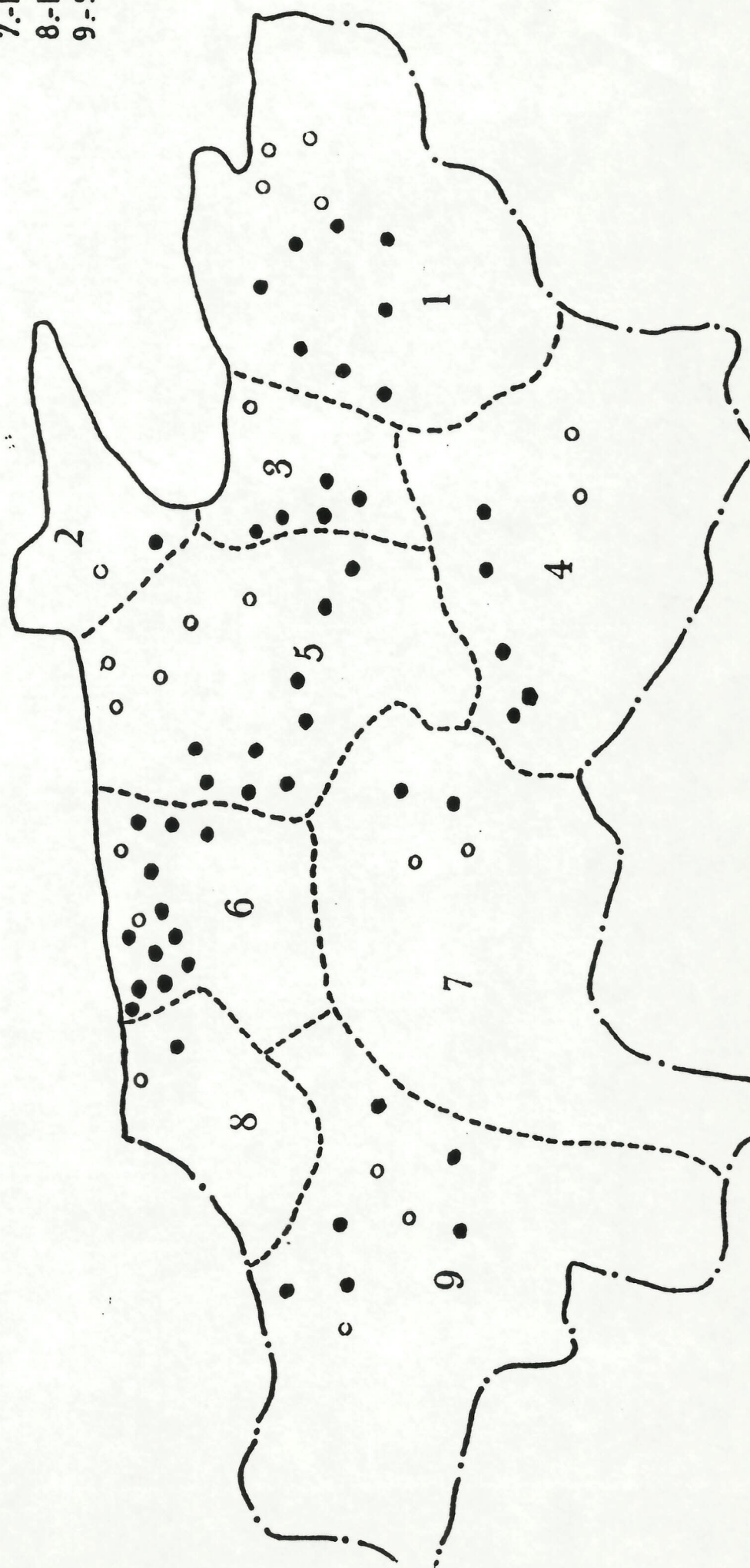


Fig. 8 PROVINCIA DE ARAUCO DISTRIBUCION DE PREDIOS ESTUDIADOS E INFECTADOS CON F.
HEPATICA (●).

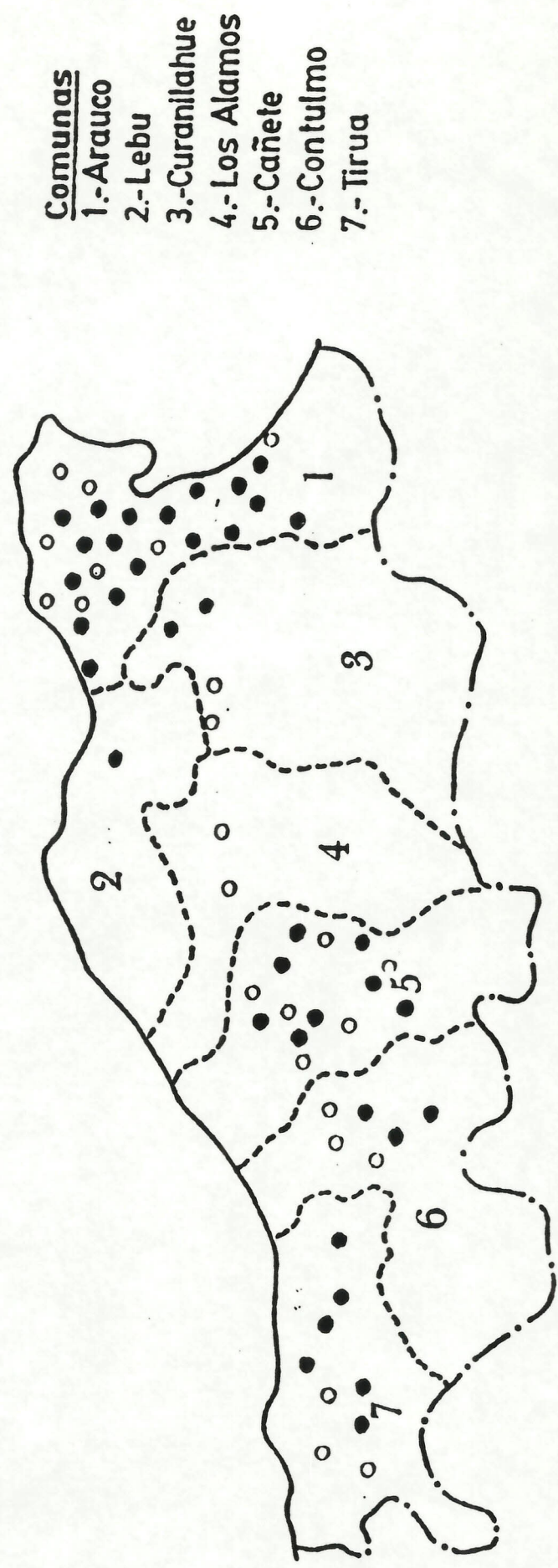


FIG.9 PROVINCIA DE MALLECO DISTRIBUCION DE PREDIOS ESTUDIADOS E INFECTADOS CON F. HEPATICA (●).

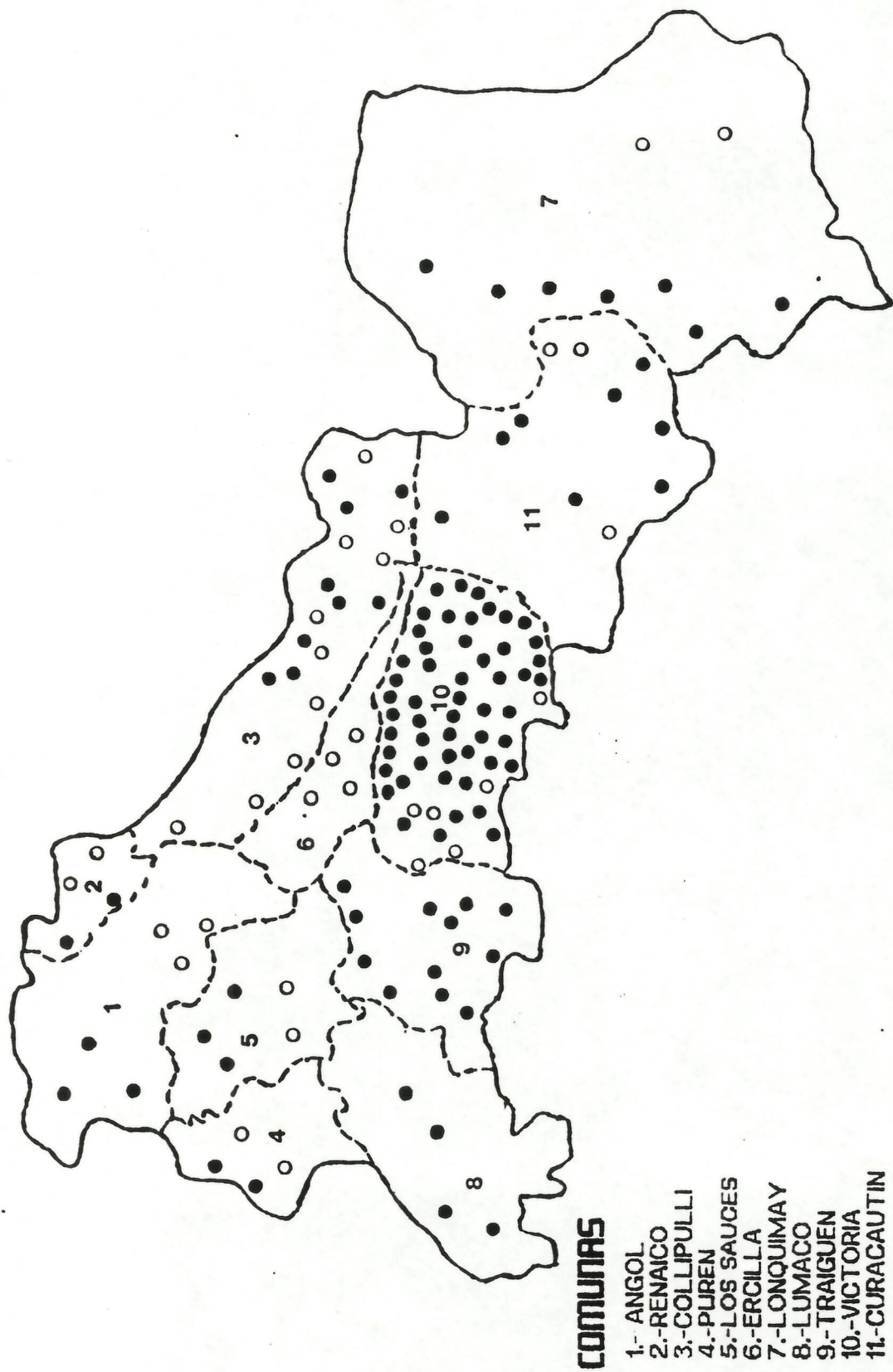


FIG.10 PROVINCIA DE CAUTIN **DISTRIBUCION DE PREDIOS ESTUDIADOS E INFECTADOS CON F. HEPATICA(●).**

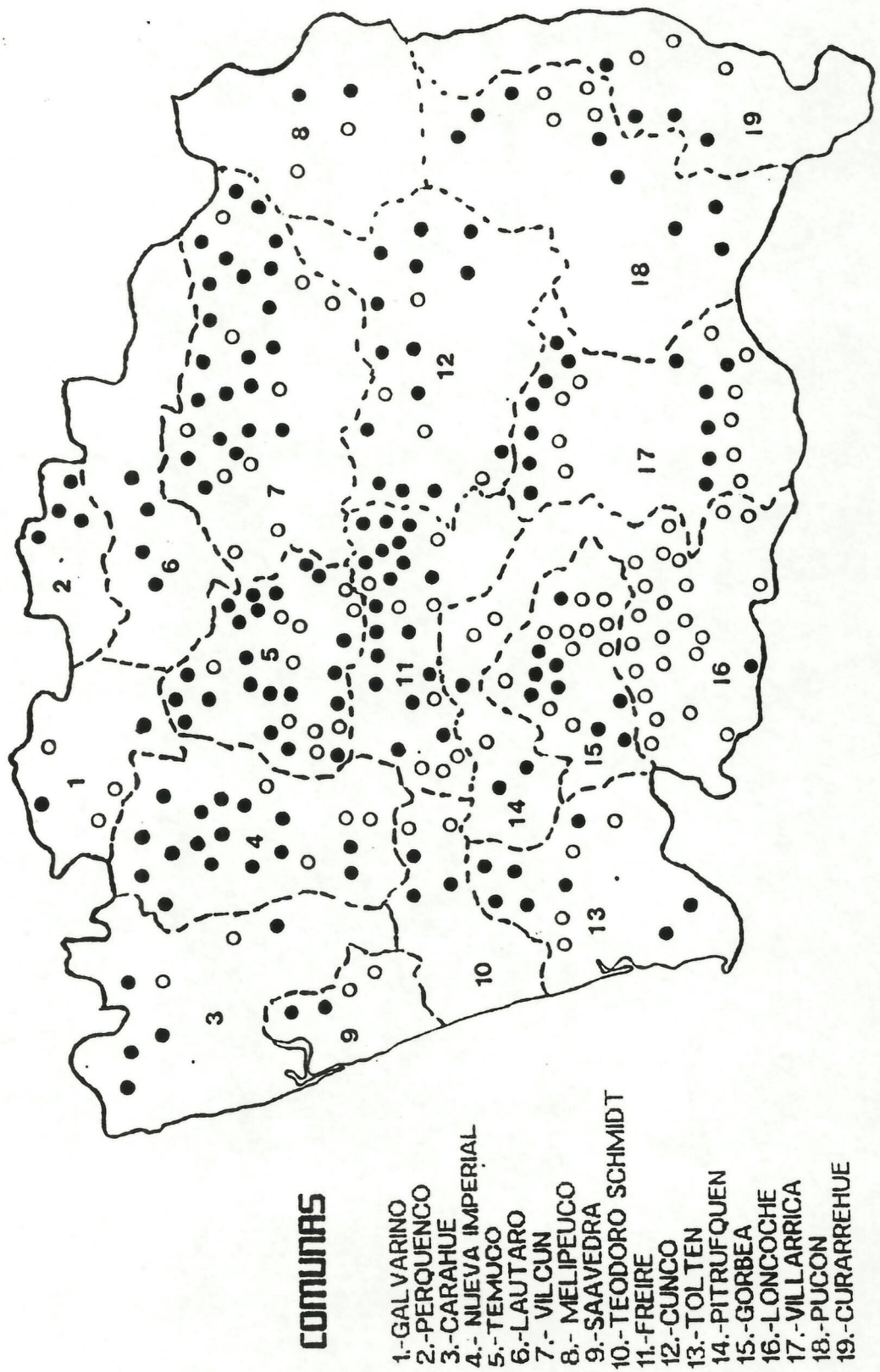


TABLA 5

INFORMACION METEOROLOGICA (1988-1990) PARA TENO, PARRAL Y CHILLAN

T _o MAXIMA X			T _o MINIMA X			T _o MEDIA X			PLUVIOSIDAD (mm)			
88	89	90	88	89	90	88	89	90	88	89	90	
TENO												
ENE.	-	29,8	29,8	-	12,5	11,6	-	22,9	20,4	-	0,5	0,8
FEB.	-	30,0	28,3	-	11,2	10,8	-	19,6	18,8	-	0,0	0,2
MAR.	25,0	25,8	25,5	9,8	8,2	7,8	16,5	15,9	13,7	42,0	2,0	40,7
ABR.	21,1	20,9	-	6,4	5,8	-	11,4	11,0	-	12,6	2,3	-
MAY.	14,9	15,5	-	3,1	4,7	-	7,3	8,8	-	26,6	28,8	-
JUN.	12,6	12,9	-	4,2	5,0	-	7,2	8,1	-	87,6	64,0	-
JUL.	11,8	13,4	-	2,6	3,2	-	6,3	7,4	-	113,5	122,1	-
AGO.	13,3	14,1	-	4,0	3,8	-	6,5	8,0	-	96,7	125,0	-
SEP.	16,5	17,3	-	3,9	4,5	-	9,3	10,1	-	24,8	30,2	-
OCT.	21,2	21,9	-	6,0	6,7	-	13,0	13,3	-	76,0	20,8	-
NOV.	24,1	25,8	-	8,6	9,6	-	15,9	17,1	-	32,8	8,0	-
DIC.	27,8	27,7	-	11,1	11,7	-	19,0	19,3	-	0,0	17,9	-
PARRAL (Chillán)												
ENE.	-	29,9	30,1	-	11,8	11,0	-	20,6	20,8	-	8,6	6,2
FEB.	-	30,8	29,4	-	12,0	9,7	-	20,4	18,7	-	7,2	22,0
MAR.	25,2	25,5	25,9	10,0	8,0	7,4	16,4	15,7	15,6	58,9	9,2	113,9
ABR.	20,0	22,1	-	6,1	5,6	-	12,0	12,4	-	23,5	1,1	-
MAY.	15,0	16,9	-	3,5	4,5	-	8,2	9,3	-	71,4	61,2	-
JUN.	12,7	12,5	-	4,4	6,0	-	7,8	8,7	-	207,4	257,9	-
JUL.	11,3	12,7	-	2,2	3,7	-	5,8	7,4	-	199,5	209,3	-
AGO.	12,5	13,7	-	4,4	3,6	-	7,8	7,9	-	237,9	131,3	-
SEP.	16,3	17,4	-	4,1	4,4	-	9,3	10,0	-	92,9	41,3	-
OCT.	19,6	20,9	-	5,2	6,0	-	11,8	12,9	-	32,8	16,3	-
NOV.	24,1	25,7	-	8,6	8,3	-	15,9	16,5	-	32,8	0,7	-
DIC.	26,7	26,5	-	10,1	9,9	-	18,1	18,1	-	11,5	50,4	-
CHILLAN (Universidad de Concepción)												
ENE.	-	31,0	29,1	-	12,1	11,5	-	21,5	28,3	-	8,0	7,8
FEB.	-	30,7	28,2	-	11,6	10,2	-	21,2	19,2	-	8,4	16,9
MAR.	-	25,7	25,3	-	8,3	8,5	-	17,0	16,9	-	9,8	103,2
ABR.	20,2	22,1	18,8	6,3	5,5	7,4	13,2	13,8	13,1	26,6	0,9	40,8
MAY.	15,3	16,7	-	3,2	4,3	-	9,2	10,5	-	72,0	51,3	-
JUN.	13,0	12,8	-	4,7	6,0	-	8,8	9,4	-	191,3	21,1	-
JUL.	11,6	13,0	-	2,0	3,5	-	6,8	8,2	-	149,3	184,3	-
AGO.	12,7	14,0	-	4,4	3,6	-	8,5	8,8	-	244,4	119,7	-
SEP.	16,6	17,6	-	4,1	4,5	-	10,3	11,0	-	90,2	44,6	-
OCT.	19,8	21,1	-	5,3	6,3	-	12,5	13,7	-	27,2	17,2	-
NOV.	24,3	25,5	-	8,9	-	-	16,6	17,8	-	33,8	0,5	-
DIC.	26,8	25,9	-	10,3	10,7	-	18,5	18,3	-	10,1	42,3	-

TABLA 6

INFORMACIONES METEOROLOGICAS(1988-1990) PARA
LOS ANGELES, COLLIPULLI Y TEMUCO

	T ₀ MAXIMA X			T ₀ MINIMA X			T ₀ MEDIA X			PLUVIOSIDAD (mm)		
	88	89	90	88	89	90	88	89	90	88	89	90
LOS ANGELES												
ENE.	-	27,5	27,5	-	10,9	10,1	-	19,2	18,8	-	19,4	9,2
FEB.	-	27,8	27,7	-	10,6	9,9	-	19,2	18,8	-	0,9	34,4
MAR.	-	22,4	23,7	-	7,8	8,5	-	15,1	16,1	-	33,5	101,2
ABR.	20,1	19,4		6,2	5,6		13,2	12,5	-	131,3	2,1	-
MAY.	15,1	14,9		5,6	4,1		10,4	9,5	-	173,6	91,8	-
JUN.	12,5	11,6		4,2	5,0		9,9	8,3	-	193,1	273,5	-
JUL.	12,3	11,7		3,9	2,9		8,1	7,3	-	273,7	151,1	-
AGO.	13,7	13,4		4,1	3,3		8,9	8,3	-	257,6	161,1	-
SEP.	16,1	17,4		4,3	3,7		10,2	10,6	-	270,0	66,8	-
OCT.	18,7	19,9		5,8	5,6		12,3	12,8	-	157,9	42,7	-
NOV.	21,2	23,6		7,4	7,8		14,3	15,7	-	57,2	6,8	-
DIC.	24,2	24,4		8,6	9,7		16,4	17,1	-	25,8	116,7	-
COLLIPULLI												
ENE.	21,8	24,3	21,8	9,9	13,1	5,8	15,9	18,7	13,8	45,0	18,0	14,0
FEB.	26,5	25,0	23,2	7,5	11,6	6,9	17,0	18,3	15,1	0,0	6,0	67,0
MAR.	19,7	19,5	19,6	3,4	8,6	4,2	11,6	14,0	11,9	53,0	57,0	139,0
ABR.	16,9	14,4	-	3,1	7,1	-	10,0	10,8	-	0,0	18,0	-
MAY.	14,9	10,6	-	2,5	5,5	-	8,7	8,0	-	83,0	116,0	-
JUN.	11,0	8,8	-	2,2	5,5	-	6,6	7,1	-	283,0	412,0	-
JUL.	13,4	8,0	-	1,7	3,0	-	7,6	5,5	-	264,0	269,0	-
AGO.	9,8	8,0	-	1,5	2,7	-	5,7	5,4	-	351,0	326,0	-
SEP.	14,1	12,8	-	1,1	4,1	-	7,6	8,5	-	58,0	72,0	-
OCT.	16,2	12,7	-	2,8	5,6	-	9,5	9,2	-	90,0	48,0	-
NOV.	18,6	16,8	-	3,1	12,2	-	10,9	14,5	-	28,0	6,0	-
DIC.	18,9	21,6	-	6,2	10,3	-	12,6	16,0	-	47,0	212,0	-
TEMUCO												
ENE.	23,8	26,1	23,6	7,6	9,0	8,2	15,7	17,5	15,9	63,1	25,8	14,7
FEB.	28,0	26,6	24,9	9,1	8,3	9,7	18,5	17,4	17,3	0,0	21,0	55,1
MAR.	20,9	21,8	21,5	8,3	5,9	6,9	14,6	13,9	14,2	114,5	56,0	130,6
ABR.	18,3	17,5	16,5	5,4	5,0	5,3	11,9	11,3	10,9	28,8	28,4	106,3
MAY.	14,1	14,4	-	3,3	3,1	-	8,7	8,8	-	106,1	77,5	-
JUN.	11,3	11,6	-	3,0	4,7	-	7,1	8,1	-	214,7	273,0	-
JUL.	10,8	11,6	-	0,1	2,9	-	5,5	7,2	-	124,0	236,3	-
AGO.	11,6	12,2	-	3,7	3,6	-	7,7	7,9	-	181,9	207,7	-
SEP.	14,9	15,9	-	3,5	2,7	-	9,2	9,3	-	55,1	60,4	-
OCT.	16,2	18,2	-	4,5	4,3	-	10,4	11,2	-	145,6	51,8	-
NOV.	19,4	20,1	-	7,1	7,2	-	13,3	13,6	-	32,6	21,8	-
DIC.	21,7	21,3	-	8,2	9,7	-	15,0	15,5	-	47,3	171,7	-

TABLA 7

TEMPERATURA DEL AGUA (° C) EN CANALES DEL AREA EN ESTUDIO

MES	TENÓ			PARRAL			CHILLAN			LOS ANGELES			COLLIPULLI			TEMUCO		
	88	89	90	88	89	90	88	89	90	88	89	90	88	89	90	88	89	90
ENE.	-	24	23	-	24	23	-	17	15,4	-	26	20	-	22	14,5	-	20	18,5
FEB.	-	22	20	-	23	23	-	19	16,4	-	19,5	19,4	-	15	14	-	16	15
mar.15	23	15	*	22	20	13,6	19	14,8	12,9	13	16,8	12	16	11,8	11	14	14	
ABR.14,6	18	-	*	17,6	-	13,4	15	-	13,2	14,6	-	12	13	-	11,5	11	-	
MAY.14	13	-	13	12	-	12	12	-	12	12	-	12	10	-	11,5	7,5	-	
JUN.12	8	-	12	8,5	-	9,8	11,5	-	9,8	7	-	6	9	-	7	8	-	
JUL.11,5	9	-	12	12	-	10	12,6	-	10,8	11,2	-	6	9	-	8	8	-	
AGO.13	9	-	13	10	-	11	10,6	-	11,3	11	-	6	9	-	8	7	-	
SEP.14	18	-	15	18	-	13	17,6	-	14,2	18,6	-	11	10,2	-	12	15	-	
OCT.19	16	-	19	17	-	13	14,1	-	16,5	9,5	-	9,5	13	-	13	15	-	
NOV.19	26	-	20	22	-	13	18,6	-	15,1	19,6	-	17	14,8	-	13	16	-	
Dic.22	26	-	24	24	-	18	15,2	-	29	23,6	-	19	16,5	-	18	*	-	

* Ambiente desecado

FIG.12 Evolución de huevos de Fasciola hepatica. PARRAL - VII Región. 1988 - 1990

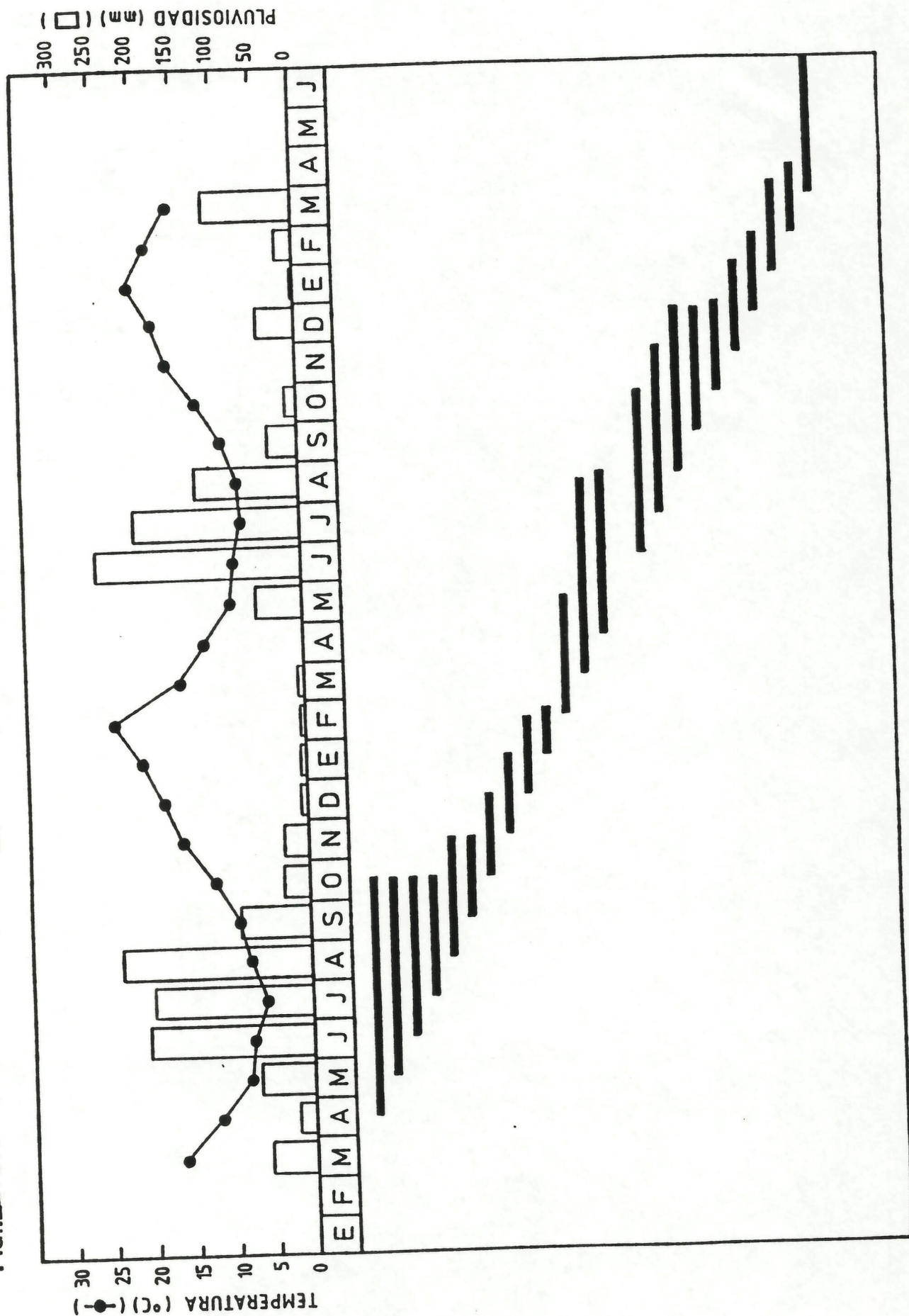


FIG.13 Evolución de huevos de Fasciola hepatica. CHILLAN-VIII Región. 1988-1990

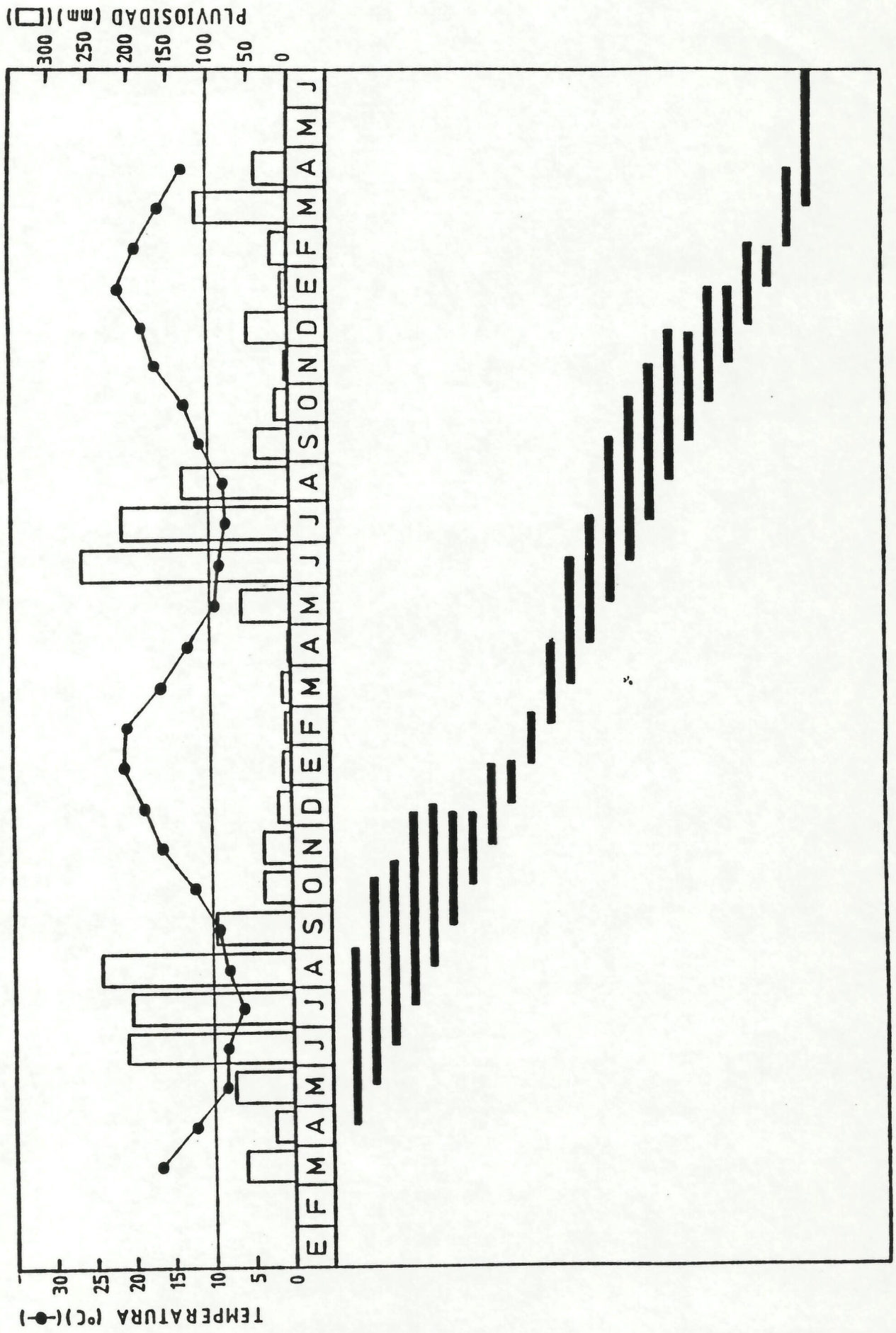


Fig.14 Evolución de huevos de Fasciola hepatica. LOS ANGELES -VIII Región. 1988-1990.

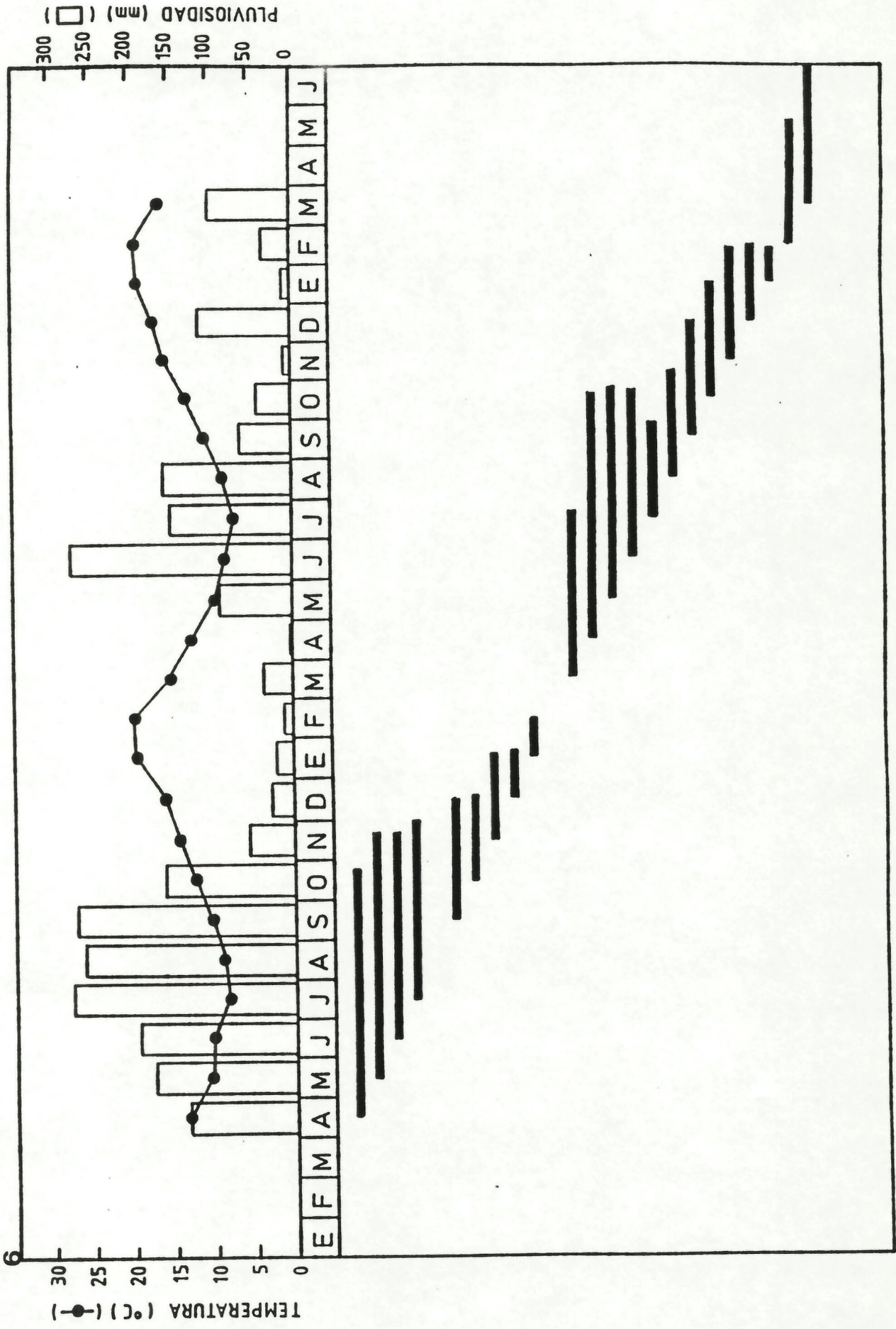


FIG.15 Evolución de huevos de Fasciola hepatica. COLLIPULLI - IX Región. 1988-1990.

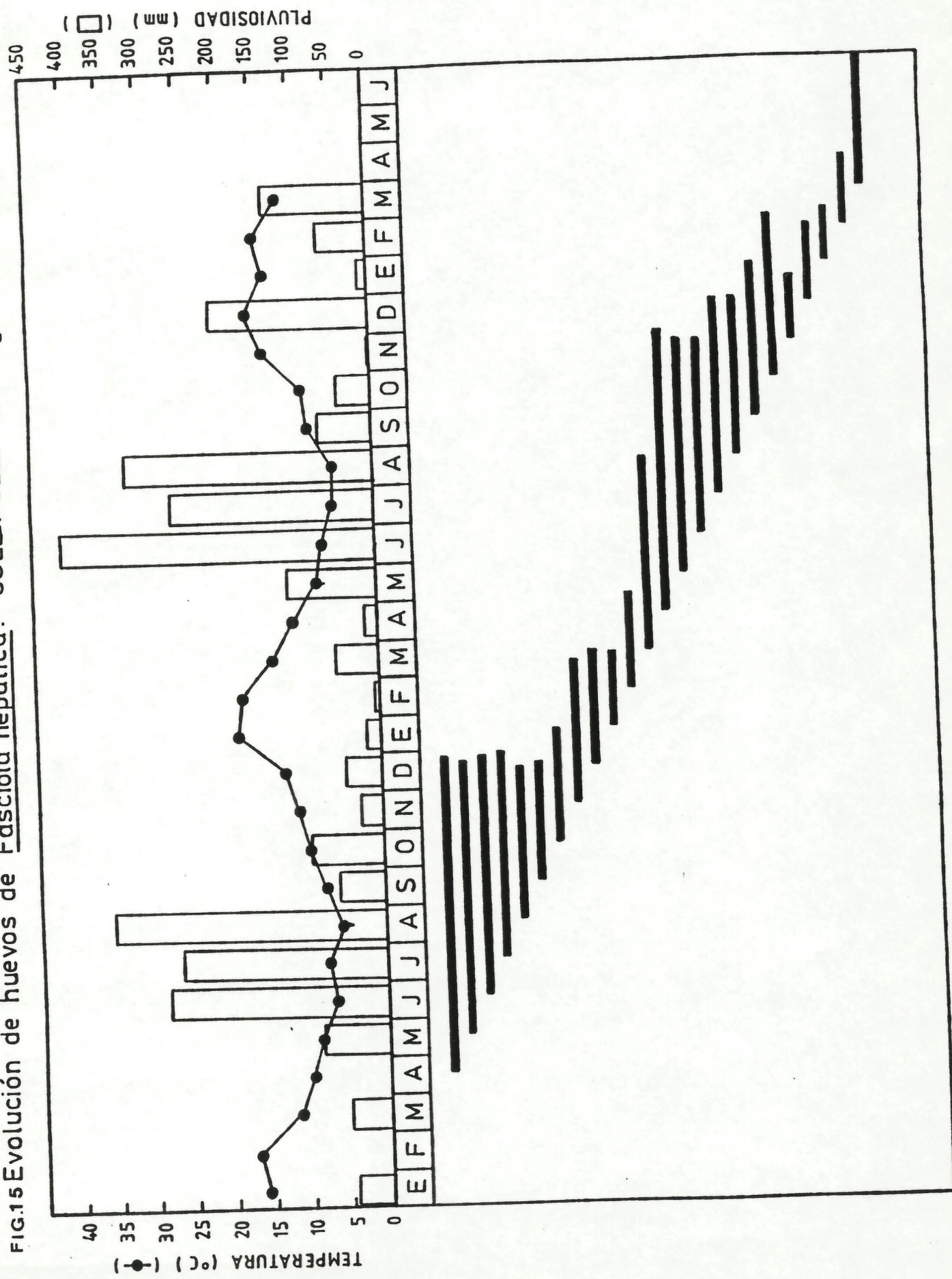


Fig.16 Evolución de huevos de Fasciola hepatica. TEMUCO-IX Región. 1988-1990

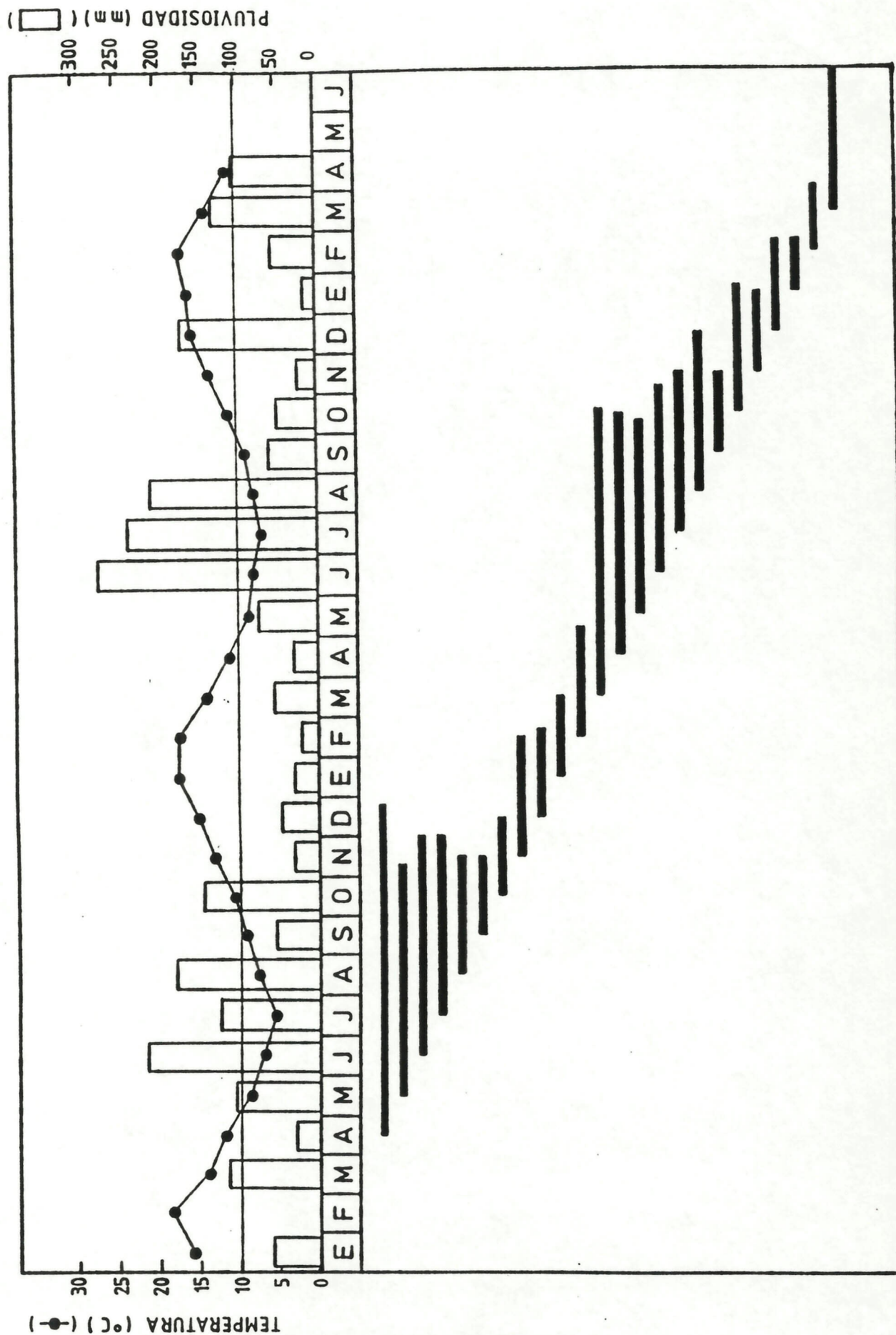


TABLA 8

RECuento MENSUAL DE CARACOL (LYMNAEA VIATRIX) EN 20 MINUTOS
EN AREAS DE ESTUDIO (DENSIDAD POBLACIONAL). (1988-1990)

MES	TENOC			PARRAL			CHILLAN			LOS ANGELES			COLLIPULLI			TEMUCO		
	88	89	90	88	89	90	88	89	90	88	89	90	88	89	90	88	89	90
ENE.	-	5	45	-	70	28	-	12	20	-	23	12	-	19	15	-	34	30
FEB.	-	6	18	-	9	20	-	24	2	-	38	38	-	3	10	-	35	35
MAR.	*	5	12	*	10	9	*	24	11	21	74	8	1	0	20	40	14	30
ABR.	*	0	-	*	20	-	*	35	-	1**	117	8	0	34	21	8	43	40
MAY.	0	2	-	0	3	-	1**	42	-	21	109	-	0	37	-	11	6	-
JUN.	2	5	-	0	6	-	11	10	-	1**	29	-	0	14	-	23	4	-
JUL.	6	3	-	20	7	-	10	52	-	6	134	-	0	19	-	4	19	-
AGO.	11	19	-	3	0**	-	31	36	-	5	0**	-	34	28	-	30	30	-
SEP.	14	12	-	4	3	-	0**	60	-	22	46	-	25	40	-	14	59	-
OCT.	12	20	-	0**	3	-	19	26	-	26	34	-	7	50	-	44	52	-
NOV.	5**	28	-	2	16	-	9	45	-	0**	28	-	21	60	-	12	60	-
DIC.	15	6	-	25	4	-	18	5	-	20	11	-	0	60	-	0	70	-

*No se realizó recuento.

** Hubo limpieza de canal o canal seco o inabordable.

TABLA 9

TAMAÑO (mm) MENSUAL DE CARACOLES (*LYMNAEA VIATRIX*) EN AREAS DE ESTUDIO
(ESTRUCTURA POBLACIONAL)
ABRIL 1988-MARZO 1989

LOCAL. TAMAÑO		1988- - - - -> 1989- - - - ->											
		ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.
TENÓ	<3	*	-	-	3	2	1	2	1	5	1	3	3
	3-5	*	-	2	3	8	11	7	1	10	2	3	2
	>5	*	-	-	-	1	2	3	3	-	2	-	-
	Tot. exa***	*	-	2	6	11	14	12	5**	15	5	6	5
PARRAL	<3	*	-	-	10	-	-	-	-	5	35	5	5
	3-5	*	-	-	10	3	-	-	-	10	35	4	5
	>5	*	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-
	Tot. exa**	*	-	-	20	3	-	-	-	25	70	9	10
CHILLAN	<3	*	2	8	3	6	-	6	8	8	1	10	6
	3-5	*	1	6	6	15	-	8	11	10	11	14	17
	>5	*	-	1	1	1	-	4	0	0	-	-	1
	Tot. exa***	*	3**	15	10	22	-	18	19	18	12	24	24
LOS ANGELES	<3	*	4	-	2	1	-	-	-	1	4	11	26
	3-5	*	4	-	4	4	7	8	-	16	17	19	38
	<5	*	-	-	-	4	6	15	-	12	2	8	10
	Tot. exa***	*	8	-	6	9	13	23	-	29	23	38	74
COLLIPUL	<3	-	-	-	-	4	4	-	1	-	7	-	-
	3-5	-	-	-	-	22	14	5	12	-	11	3	-
	>5	-	-	-	-	8	7	2	8	-	1	-	-
	Tot. exa***	-	-	-	-	34	25	7	21	-	19	3	-
TEMUCO	<3	5	3	12	1	4	1	4	-	-	9	24	6
	3-5	3	8	11	3	26	12	29	8	-	22	9	8
	>5	-	-	-	-	-	1	11	4	-	3	-	-
	Tot. exa***	8	11	23	4	30	14	44	12	-	34	33	14

* No se recolectaron caracoles.

** Hubo limpieza de canal o el canal estaba seco.

*** No corresponde exactamente al número de caracoles contados en 20 minutos (pueden ser más o menos en número).

- No se encontraron caracoles.

TABLA 10

TAMAÑO (mm) MENSUAL DE CARACOLAS (*LYMNAEA VIATRIX*) EN AREAS DE ESTUDIO
(ESTRUCTURA POBLACIONAL)
ABRIL 1989- MARZO 1990

LOCALIDAD	TAMAÑO	1989 - - - - ->1990 - - - - ->											
		ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR
TENÓ	<3	-	1	4	2	8	6	5	6	-	9	8	6
	3-5	-	1	-	1	6	5	10	16	3	15	8	6
	>5	-	-	1	-	5	1	5	6	3	9	2	0
	Tot. exa***	-	2	5	3	19	12	20	28	6	33	18	12
PARRAL	<3	20	3	5	4	-*	1	-	12	0	6	4	3
	3-5	-	-	1	2	-*	1	2	3	2	6	8	6
	>5	-	-	-	1	-*	1	1	1	2	3	3	-
	Tot. exa***	20	3	6	7	-*	3	3	16	4	15	15	9
CHILLAN	<3	15	21	2	24	11	1	4	8	1	7	-	-
	3-5	16	21	9	28	25	58	22	37	4	13	2	10
	>5	4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
	Tot. exa	35	42	11	52	36	60	26	45	5	20	2	11
LOS ANGELES	<3	14	15	-	40	-*	5	-	2	-	3	0	0
	3-5	94	87	26	88	-*	35	26	25	10	9	38	6
	>5	9	7	3	6	-*	6	8	1	1	-	-	2
	Tot. exa	117	109	29	134	-*	46	34	28	11	12	38	8
COLLIPULLI	<3	12	15	3	8	-	-	-	10	20	3	2	5
	3-5	16	19	5	5	1	-	-	30	25	3	2	10
	>5	6	3	6	6	27	-	-	20	15	9	6	15
	Tot. exa	34	37	14	19	28	-	-	60	60	15	10	30
TEMUCO	<3	23	5	3	8	11	9	14	30	25	10	10	16
	3-5	19	1	5	5	19	50	36	20	20	10	25	7
	>5	1	-	6	6	-	-	2	10	25	10	10	7
	Tot. exa	43	6	14	19	30	59	51	60	70	30	45	30

* No se recolectaron caracoles.

** Hubo limpieza del canal

*** No corresponde exactamente al número contado en 20 minutos-

- No se encontraron caracoles.

TABLA 11

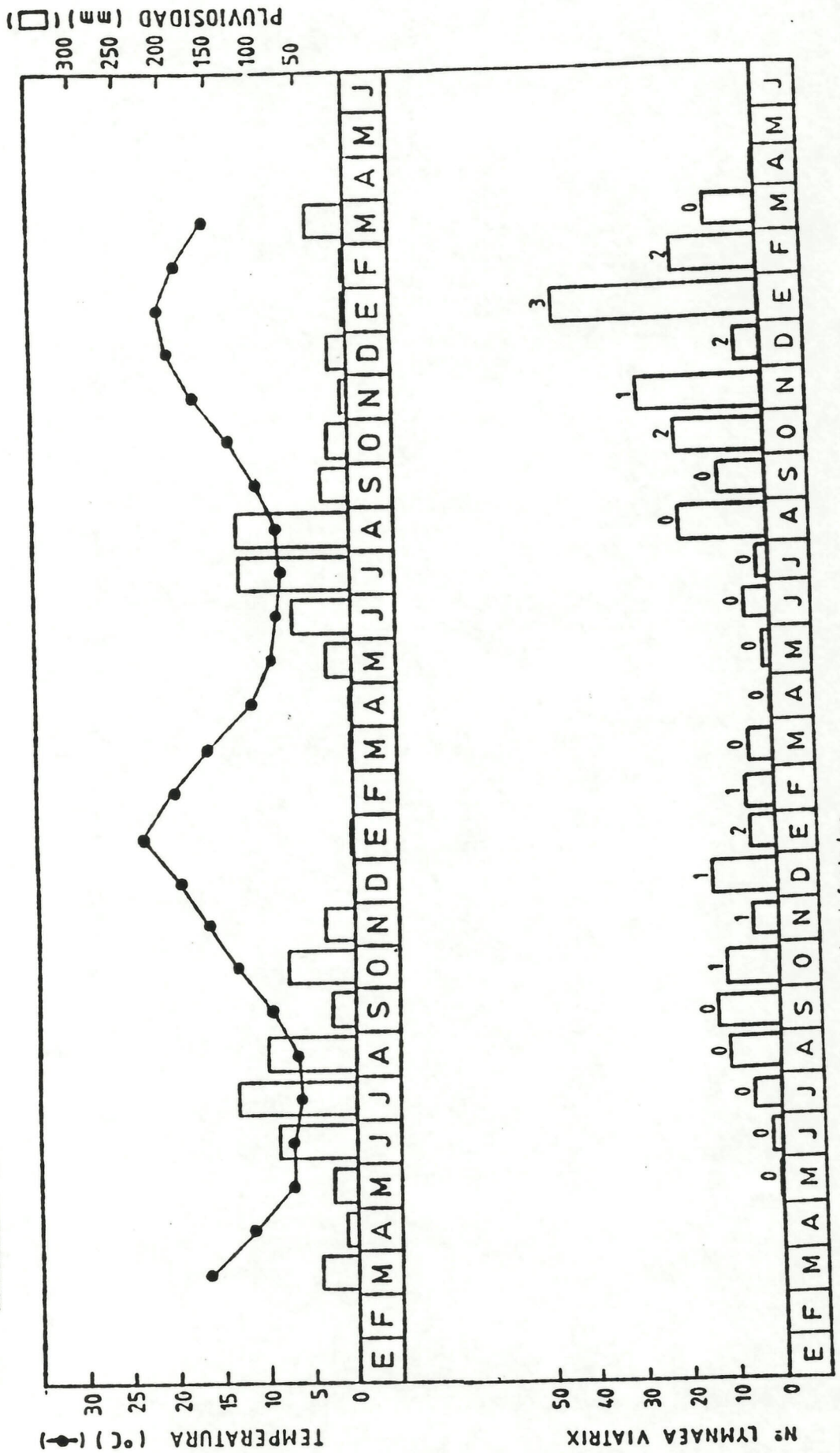
CARACOLAS POSITIVOS A REDIAS Y/O CERCARIAS DE F. HEPATICA EN SU INTERIOR(1988-1990)

MES	TENO			PARRAL			CHILLAN			LOS ANGELES			COLLIPULLI			TEMUCO		
	88	89	90	88	89	90	88	89	90	88	89	90	88	89	90	88	89	90
ENE.	-	2	3	-	0	0	-	0	2	-	6	3	-	0	2	-	0	14
FEB.	-	1	2	-	0	0	-	3	1	-	4	14	-	0	3	-	0	20
MAR.	*	0	0	*	0	0	*	2	5	*	6	3	0	0	5	0	0	8
ABR.	*	-	-	*	0	-	*	2	-	*	10	3	0	0	3	1	0	20
MAY.	-	0	-	-	0	-	0	2	-	0	10	-	0	0	-	1	1	-
JUN.	0	0	-	-	0	-	0	1	-	0	5	-	0	0	-	1	0	-
JUL.	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	11	-	0	0	-	1	0	-
AGO.	0	0	-	0	-	-	0	0	-	0	-	-	0	0	-	1	0	-
SEP.	0	0	-	0	0	-	-	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
OCT.	1	2	-	-	0	-	0	1	-	0	0	-	0	0	-	1	0	-
NOV.	1	1	-	0	0	-	0	4	-	0	1	-	0	5	-	0	17	-
DIC.	1	2	-	0	0	-	0	3	-	8	4	-	-	6	-	-	20	-

* No se real hizo búsqueda de caracoles.

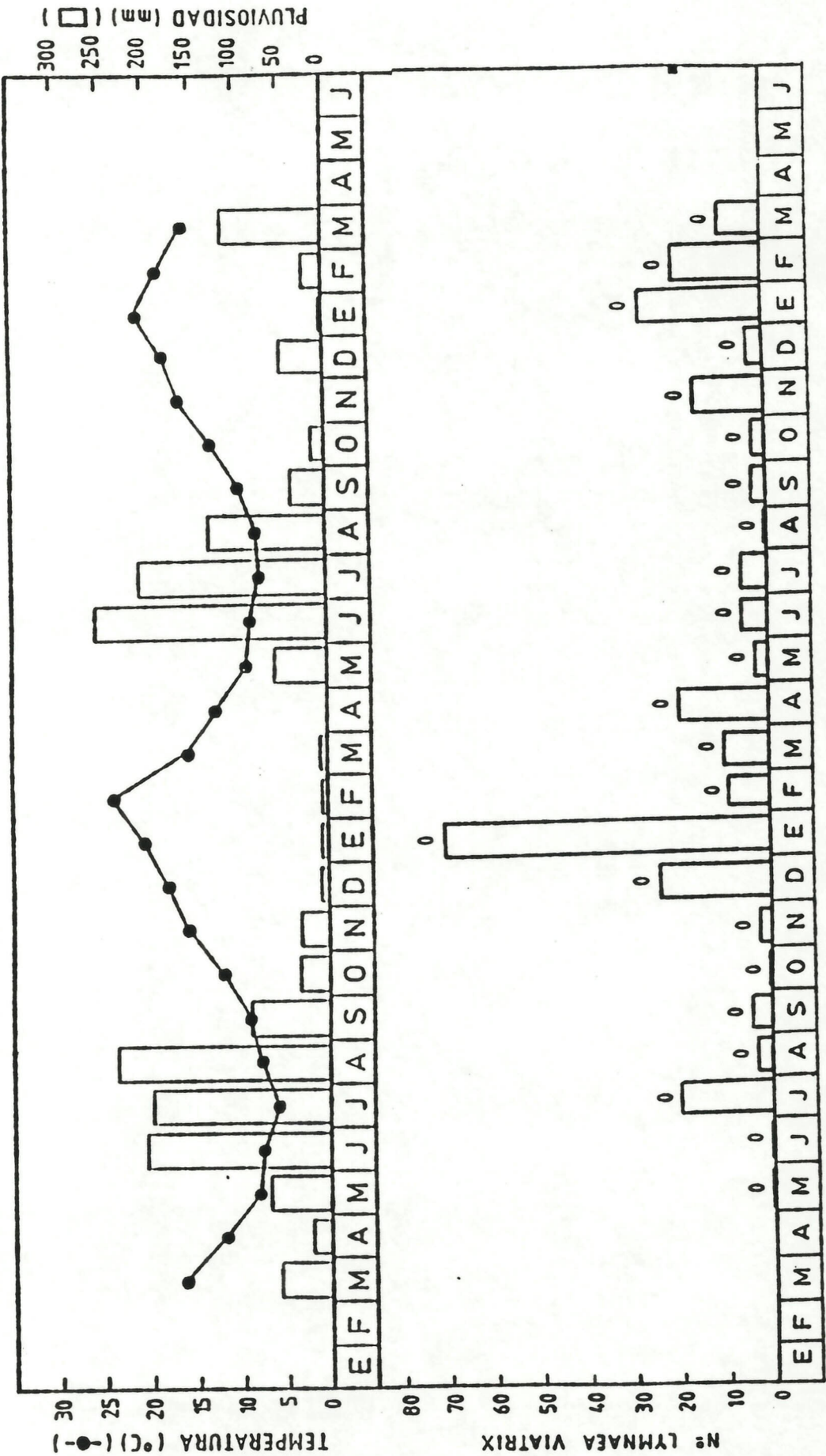
- No se realizaron revisiones de infección porque no se encontraron caracoles o por finalización del proyecto.

FIG 17 Distribución poblacional mensual de *Lymnaea viatrix* y número de infectados* con *Fasciola hepatica*. TENO, VII Región 1988 -1990.



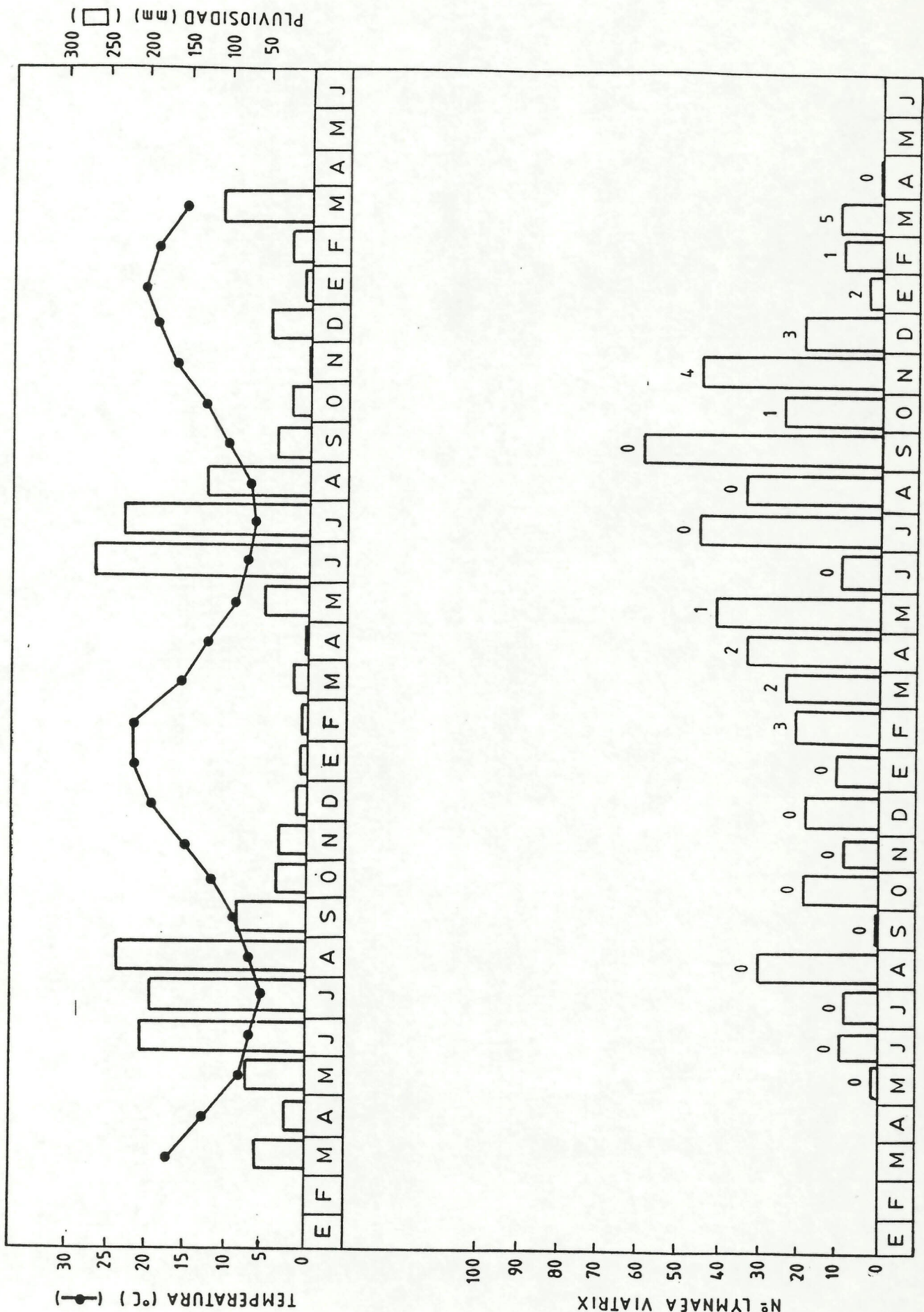
* Número sobre la barra indica caracoles infectados

Fig.18 Distribución poblacional mensual de Lymnaea viatrix y número de infectados* con Fasciola hepatica. PARRAL, VII Región 1988 - 1990



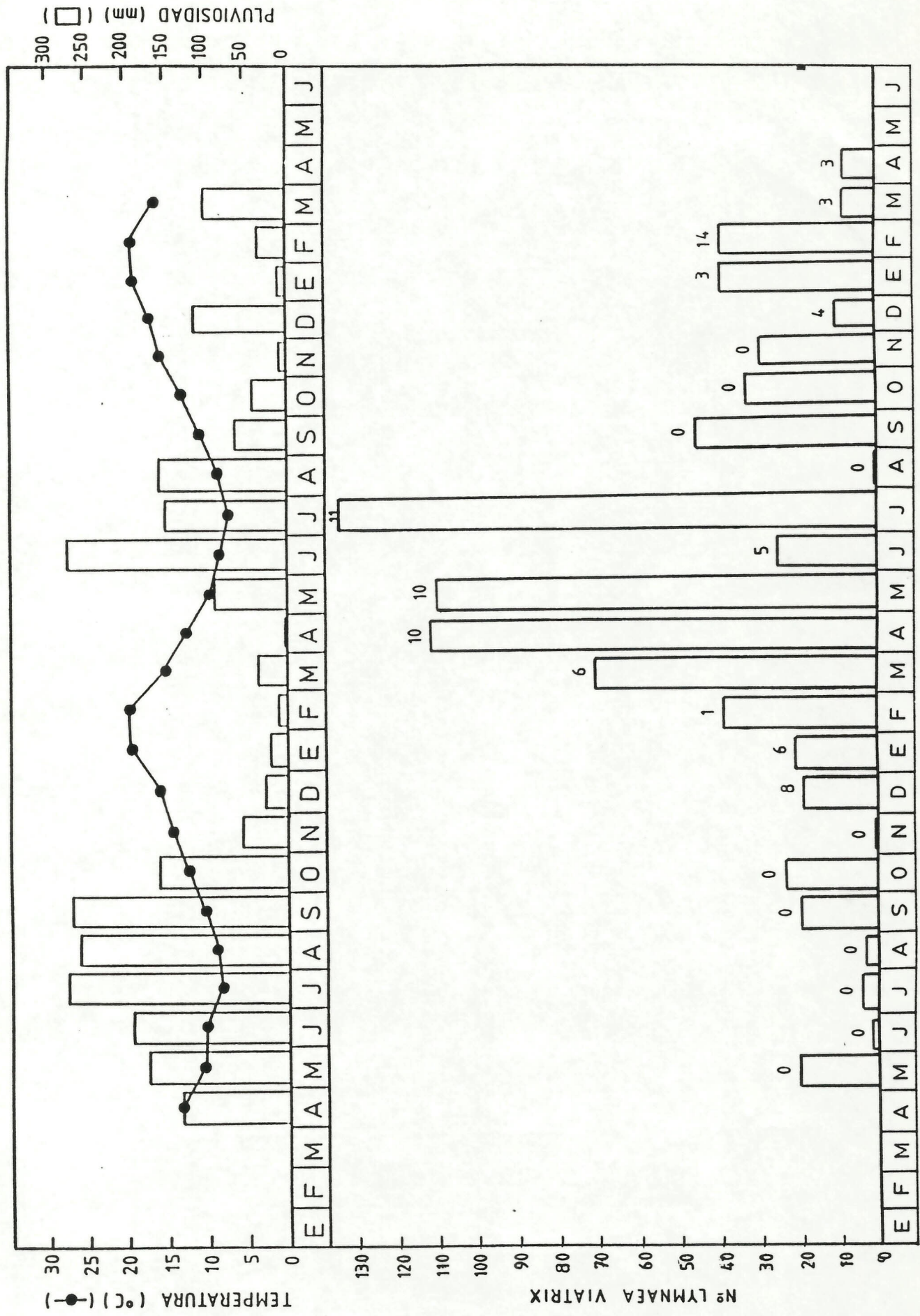
* Número sobre la barra indica caracoles infectados

Fig19 Distribución poblacional mensual de *Lymnaea viatrix* y número de infectados* con *Fasciola hepatica*. CHILLAN, VIII Región 1988 - 1990.



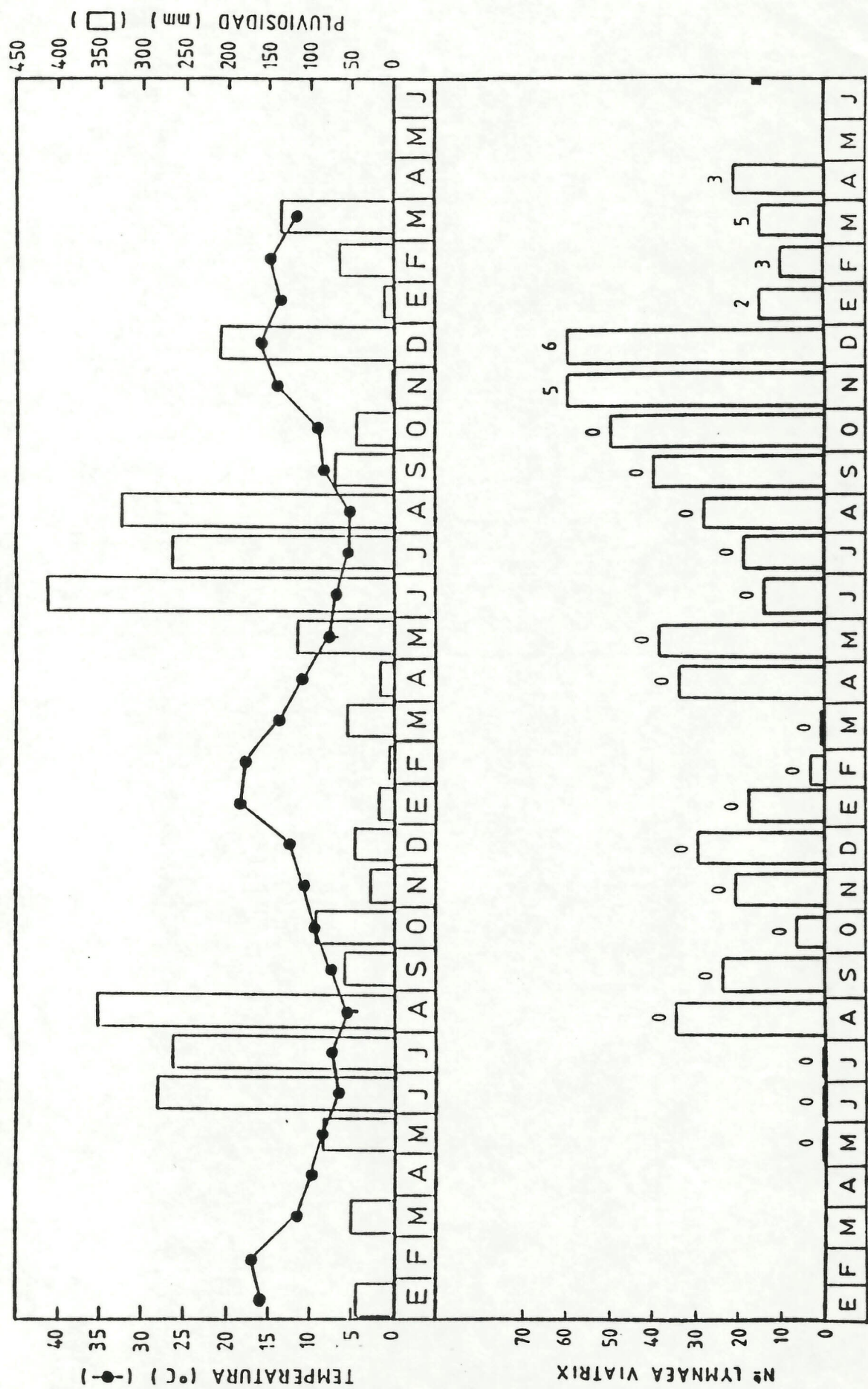
* Número sobre la barra indica caracoles infectados

Fig.20 Distribución poblacional mensual de *Lymnaea viatrix* y número de infectados* con *Fasciola hepatica*. LOS ANGELES, VIII Región 1988 - 1990.



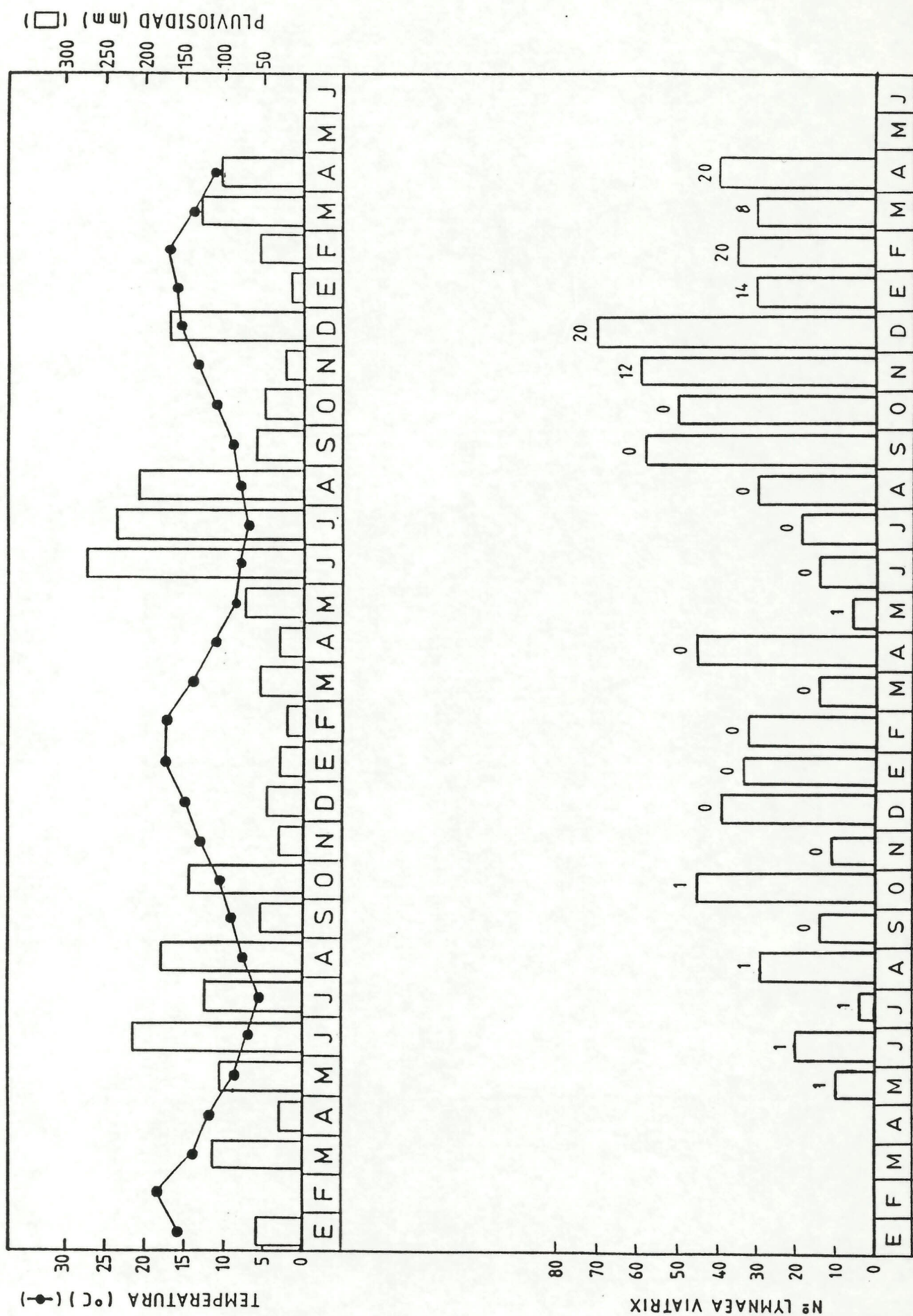
* Número sobre la barra indica caracoles infectados

Fig 2 Distribución poblacional mensual de *Lymnaea viatrix* y número de infectados* con *Fasciola hepatica*. COLLIPULLI, IX Región 1988 -1990.



* Número sobre la barra indica caracoles infectados

Fig.22 Distribución poblacional mensual de Lymnaea viatrix y número de infectados* con Fasciola hepatica. TEMUCO, IX Región 1988 -1990.



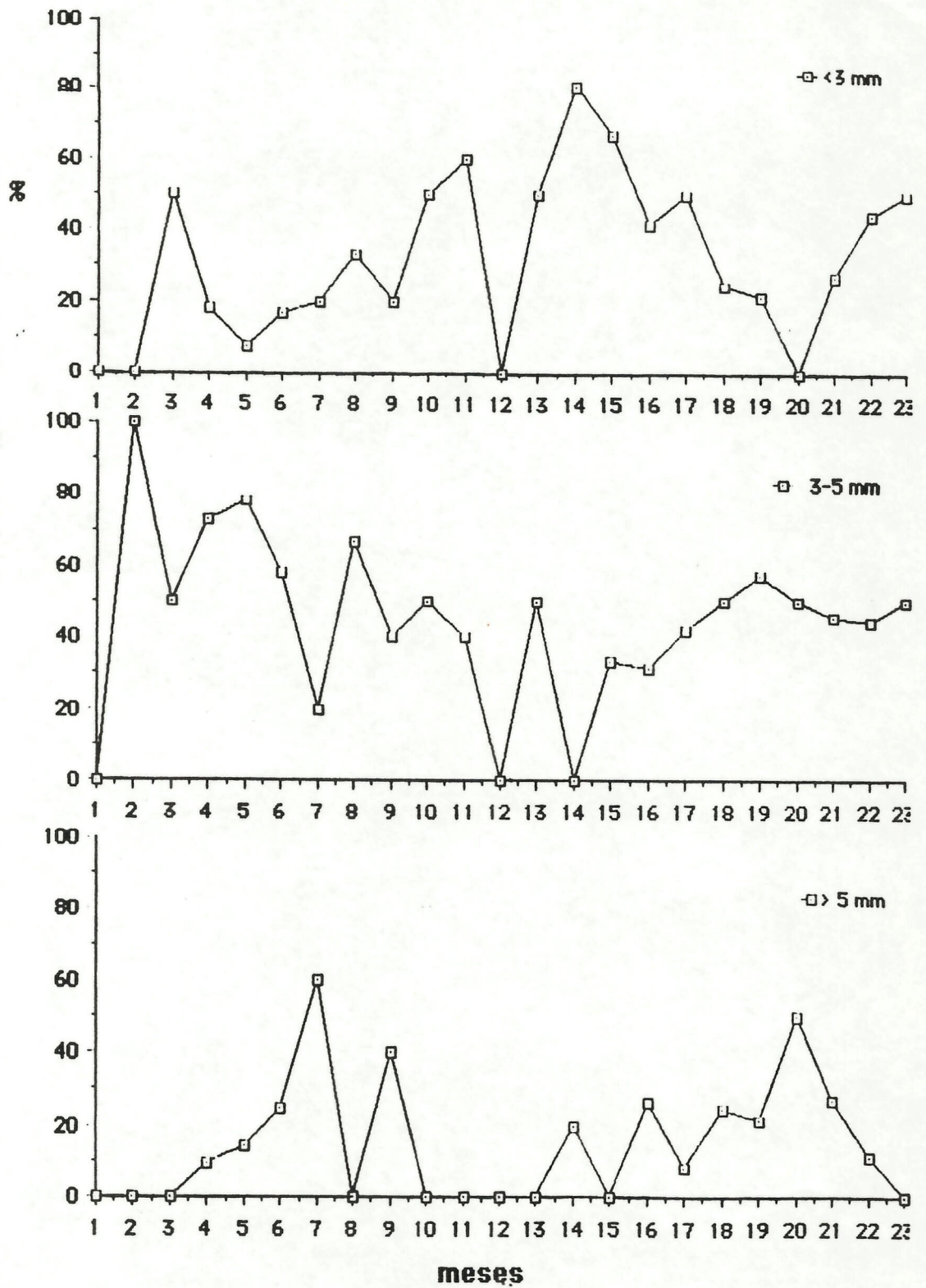


FIG.23 Tamaño de caracoles (*Lymnaea viatrix*) en Teno VII Región (Mayo 1988- Marzo 1990).

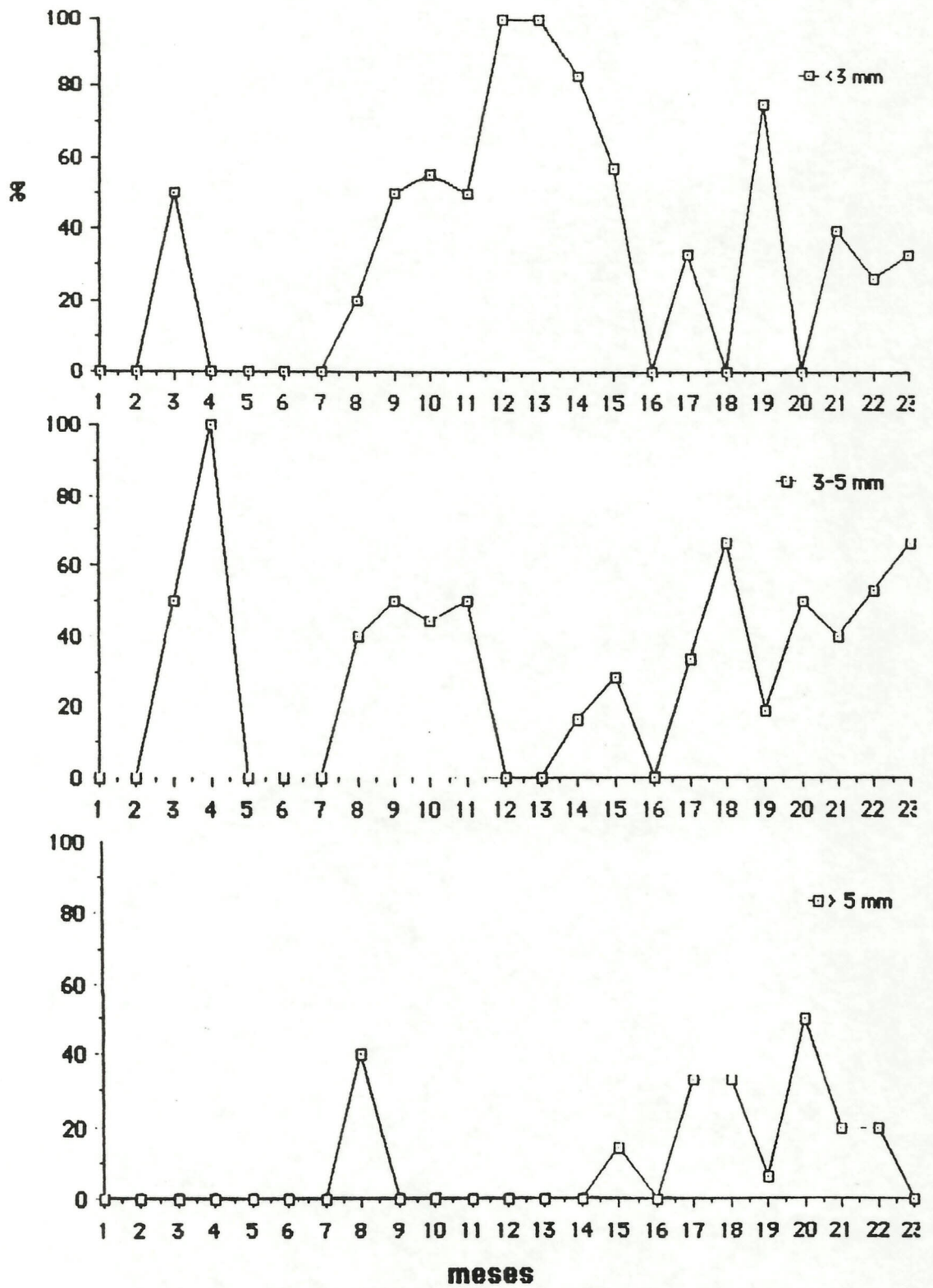


Fig.24 Tamaño de caracoles (*Lymnaea viatrix*) en Parral VII Región (Mayo 1988- Marzo 1990).

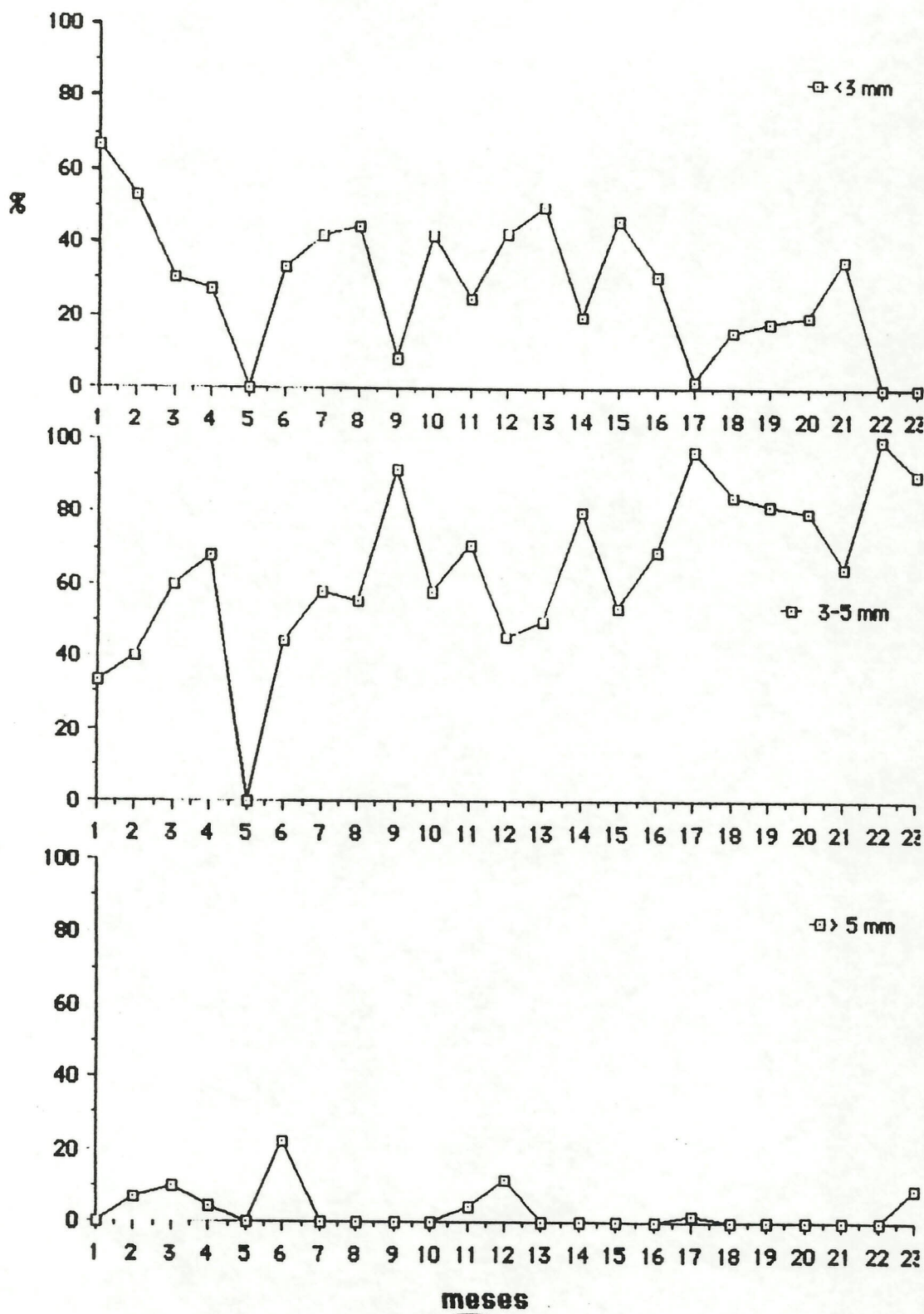


Fig.25 **Tamaño de caracoles (*Lymnaea viatrix*) en Chillán VIII Región (Mayo 1988- Marzo 1990).**

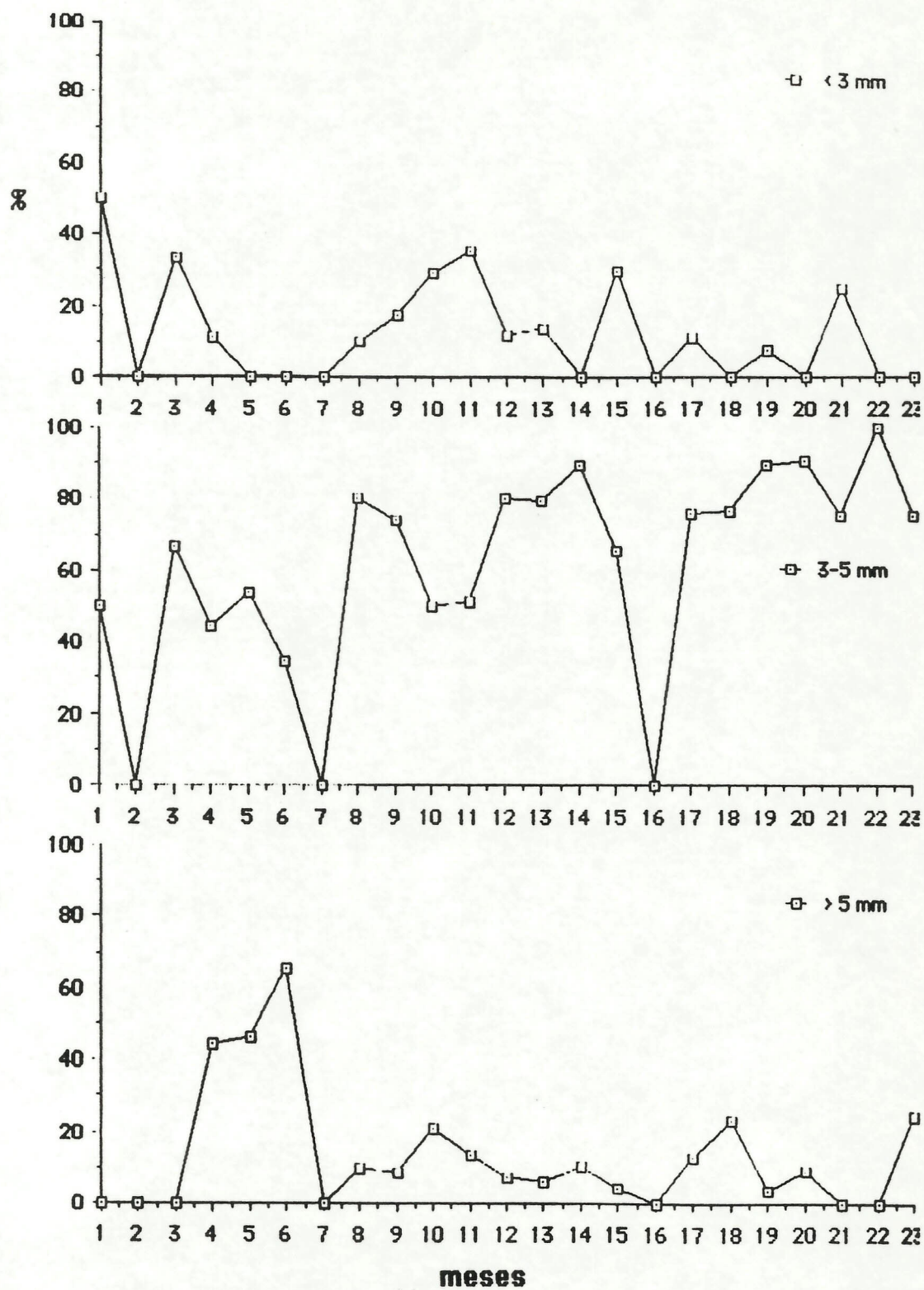


Fig.26 Tamaño de caracoles (*Lymnaea viatrix*) en Los Angeles VIII Región (Mayo 1988- Marzo 1990).

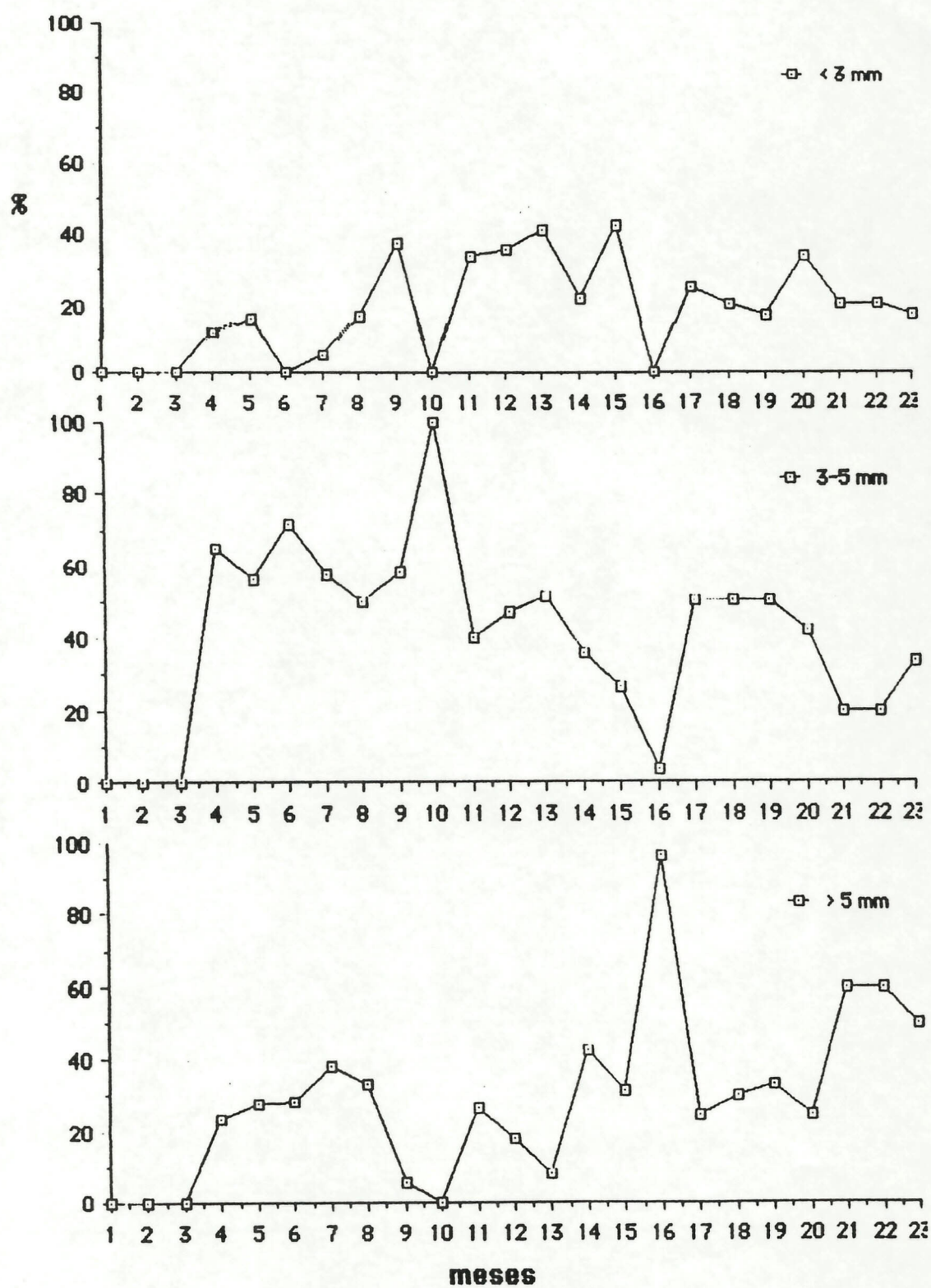


Fig.2^a Tamaño de caracoles (*Lymnaea viatrix*) en Colli-pulli IX Región (Mayo 1988- Marzo 1990).

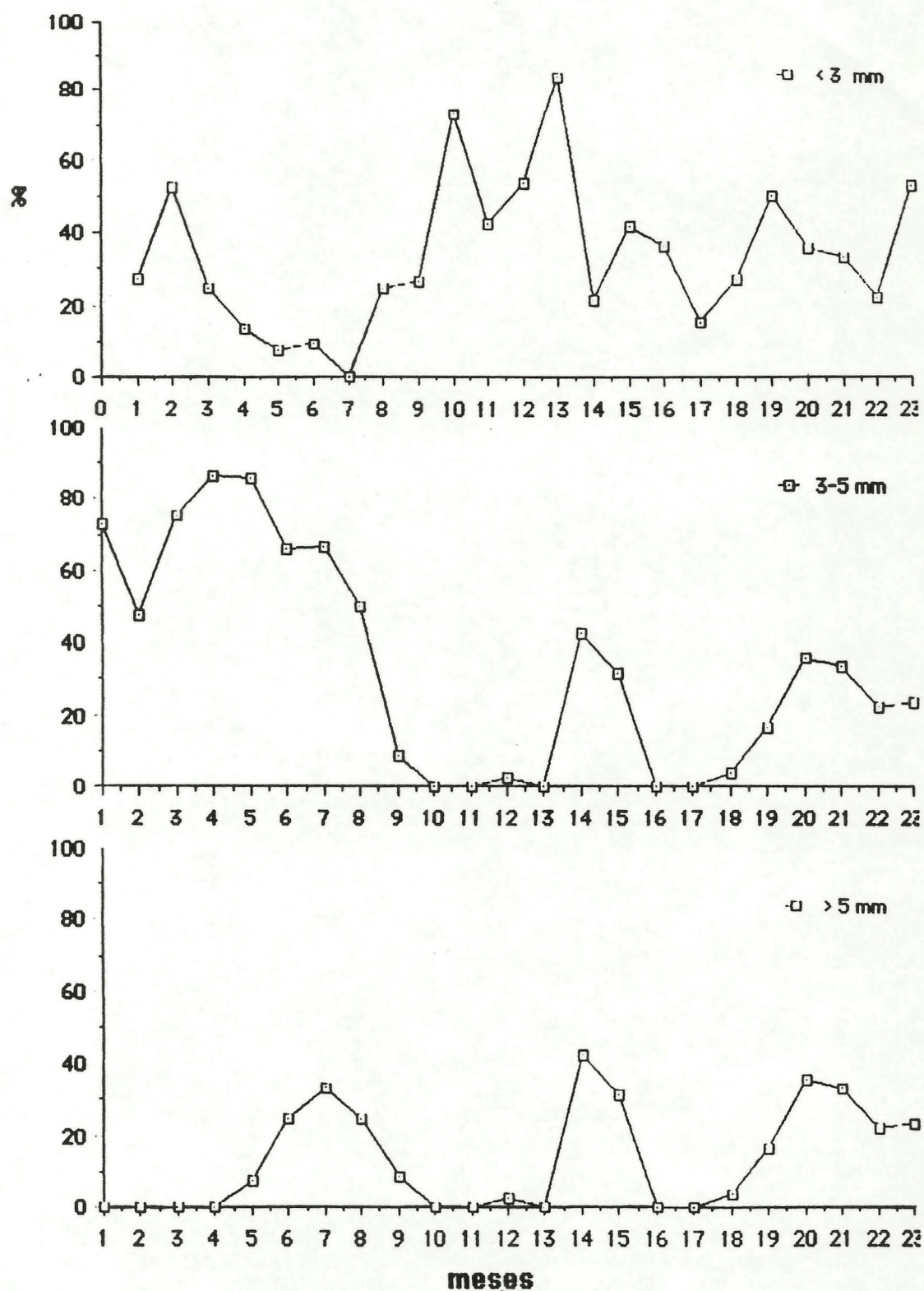


Fig.28 Tamaño de caracoles (*Lymnaea viatrix*) en Temuco IX Región (Mayo 1988- Marzo 1990).

TABLA 12

PROMEDIO DE INFECCION NATURAL MENSUAL POR F.HEPATICA EN OVINOS TRAZADORES EN
AREAS DE ESTUDIO. (MARZO 1988- MARZO 1990)
(EPOCA DE MAYOR RIESGO DE INFECCION)

MES	(de permanencia de ovinos en la pradera)	TENO	PARRAL	CHILLAN	LOS ANGELES	COLLIPULLI	TEMUCO
1988							
20 marzo-20 abril		53,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 abril-20 mayo		40,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 mayo -18 junio		0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0
18 junio -18 julio		55,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0
18 julio -18 agosto		16,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
18 agosto-20 sept.		10,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
20 sep.- 18 oct.		3,3	0,0	1,0	2,0	0,0	*
18 oct. -18 nov.		41,0	0,0	0,0	8,0	0,0	9,0
18 nov.-18 dic.		144,0	2,0	9,0	6,0	2,5	8,0
22 dic.-20 enero		204,6	3,3	11,0	654,0	1,0	7,0
20 enero-20 febrer.		51,5	0,0	22,0	377,0	0,5	3,5
20 febre-22 marzo		0,3	0,0	3,0	332,0	8,3	2,0
22 marzo-22 abril		6,3	0,0	1,0	346,0	8,0	1,0
22 abril-22 mayo		7,3	0,0	3,0	425,0	1,0	3,5
22 mayo -22 junio		6,0	0,0	1,0	334,0	1,0	331,0
22 junio-22 julio		46,0	0,0	1,0	91,0	0,0	6,0
22 julio-22 agost.		50,0	0,0	0,0	9,0	0,0	2,5
22agost.-22 sept.		57,0	0,0	0,0	12,0	2,0	1,0
22 sept.-22 oct.		0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	4,5
22 oct. - 1 dic.		117,0	0,3	1,0	5,0	2,0	2,0
1 dic. - 2 enero		285,0	2,7	2,0	48,0	2,0	3,0
2 enero - 1 febrer.		12,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1 febrer- 2 marzo		14,5	0,0	0,0	66,0	1,0	2,5
2 marzo - 2 abril		3,3	0,0	1,0	4,0	2,0	6,0
abril				1,0	7,0	2,0	2,0
1990							

* animales perdidos o muertos

FIG.29 Promedio de infección natural mensual por F. hepatica en ovinos trazadores en area de estudio. Teno. VII Region.

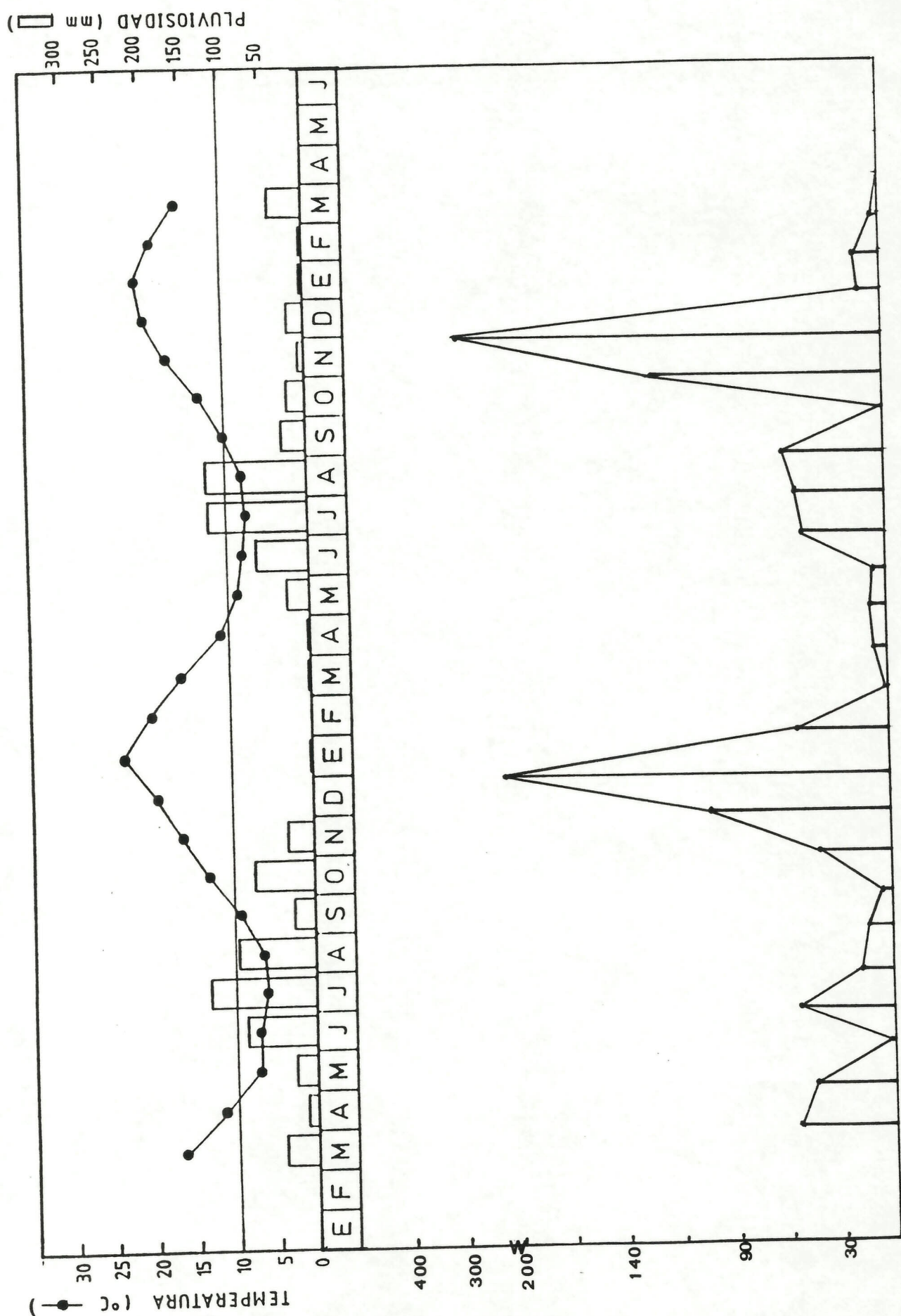


FIG. 30 Promedio de infección natural mensual por *E. hepatica* en ovinos trazadores en área de estudio. Los Angeles. VIII Region.

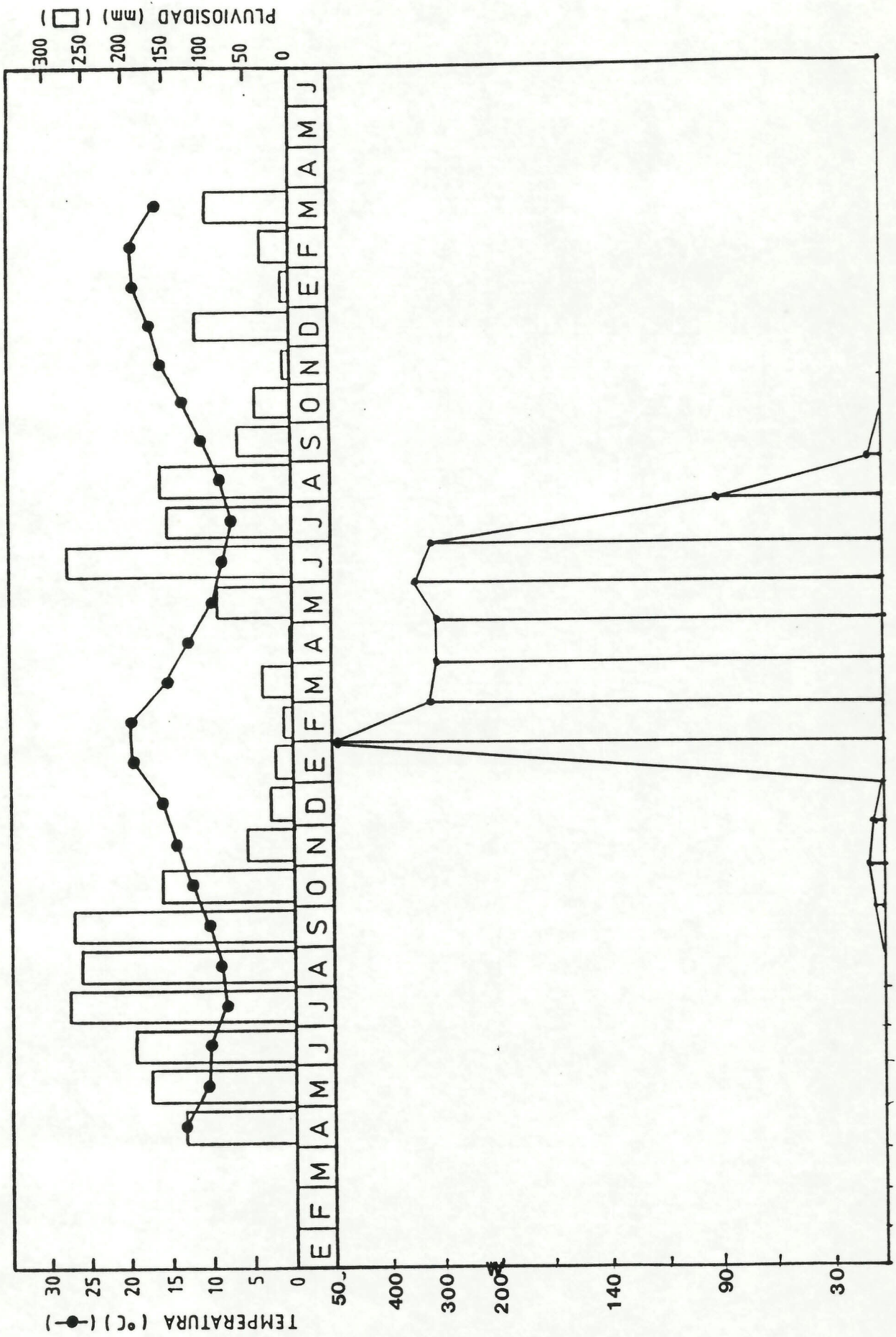


TABLA 13
 RESULTADOS DE LOS ANALISIS BOTANICOS DE LAS PRADERAS
 DE LAS AREAS EN ESTUDIO

VAR, PASTO	TENO	PARRAL	COBERTURA (%)		COLLIPULLI	TEMUCO
			CHILLAN	LOS ANGELES		
Trébol blanco		30	20	40		5
Ballica	15	30	40	50		
Festuca	50	30				
Pasto ovinillo	15					
Pasto dulce						30
Chépica	10				15	20
Vira Vira					30	
Botón de Oro						30
Junquillo			30			10
Quilmén					30	
Duraznillo					20	
Otras malezas	10	10	10	10	5	5

TABLA 14
RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DE SUELO EN LAS
AREAS EN ESTUDIO

VARIABLE	TENO	PARRAL	CHILLAN	LOS ANGELES	COLLIPULLI	TEMUCO
pH	5,53	6,11	6,10	6,20	5,60	5,00
N Miner, (ppm N-No)	17,00	19,00	25,00	6,00	74,00	57,00
P (ppm Olsen)	26,30	14,10	25,00	16,80	9,50	10,02
Mat. Org. (%)	3,20	1,20	10,60	11,35	13,00	12,00
K int (meq/100g.s)	1,07	0,78	0,16	0,47	253,00*	165,00
Na " "	1,10	0,59	0,33	0,33	0,33	0,38
Ca " "	13,00	8,70	10,70	11,76	4,29	10,80
Mg " "	4,93	2,62	2,68	2,22	1,31	2,30

*=ppm

8.-ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

El análisis de los resultados de los 2 objetivos del proyecto se presentan por separado.

4.2.1.- DETECCIÓN DE AREAS ECOLÓGICAS DE DISTRIBUCIÓN DE LA DISTOMATOSIS EN LA VII, VIII Y IX REGIÓN.

Con los resultados obtenidos en las 3 Regiones estudiadas se puede indicar que existe un alto número de predios infectados con F. hepatica, ya que en la que se encontró el menor grado de infección (IX) se obtuvo un 65,5 % de infectados. Cerca del 80 % de los predios de la VII Región están parasitados y un número ligeramente inferior se presentó en la VIII Región. Los resultados obtenidos en la VII y VIII coinciden bastante con las cifras de decomisos de hígados existente en los mataderos del país para estas Regiones (Tabla 1). Sin embargo discrepan con las entregadas para la IX Región ya que existe mayor porcentaje de, que el % de hígados de vacunos decomisados. Probablemente la aparente discrepancia observada en la IX Región, se deba a que en los predios parasitados corresponden a los más pequeños y por ende los que tienen una menor cantidad de bovinos del total de la Región y estarían beneficiando pocos animales e influyendo en menor medida en el porcentaje de hígados decomisados. Por otra parte, es probable también que por ser los más pequeños exista poca tecnología y un manejo sanitario menos apropiado. Si bien, no son totalmente comparables los resultados con los de Tabla 1 ya que los de mataderos se obtienen según el número de animales beneficiados y los presentes según el número de predios revisados ambos están indicando desde un punto de vista diferente la magnitud enorme del problema. Estos resultados indican la estricta necesidad que Instituciones del Estado elaboren algún tipo de acción encaminada a controlar esta enfermedad o por lo menos a minimizar el problema.

En la Tabla 2 se presentaron los resultados de la VII Región y en ella se puede observar que prácticamente en sus 4 Provincias así como en sus

Comunas existe una alta cantidad de predios infectados con F. hepatica. En la mayoría de estas últimas (salvo 5 Comunas de 29) existe más del 71 % de sus predios infectados. En la Provincia de Cauquenes prácticamente todos sus predios sufren del problema. En las Figuras 1, 2, 3, 4, se observa la distribución de los predios infectados para las Provincias de Curicó, Talca, Linares y de Cauquenes respectivamente. En ellas (Tabla 2), se puede notar una amplia distribución a lo largo de sus Comunas, sin embargo la mayor distribución puede observarse en las ubicadas en el llano central de Curicó (Fig.1:Teno, Rauco, Curicó, Romeral, Molina), Talca (Fig.2:Rio Claro, Pelarco, Talca, Maule, San Clemente), Linares (Fig.3:San Javier, Villa Alegre, Linares, Longaví, Parral). Toda la zona del valle Central son de riego que mantienen las condiciones para ser habitat muy adecuado para la existencia de caracoles.

En las Figuras 1 y 2, llama la atención que los pocos círculos vacíos que existen en esas 2 Provincias (predios sin infección) se encuentran en su mayoría en las zonas de secano-costero (Vichuquén, Hualañe, Curepto, Penciahue). En estas Comunas las que además de ser en su mayor extensión de secano, o sea no aptas para caracoles huéspedes intermediarios de la fasciola, predominan explotaciones forestales, más que ganaderas.

En las Tablas 3a y b se presentaron los resultados para la VIII, y en ellas también puede observarse una gran cantidad de predios infectados. Sin embargo, la distribución de las infecciones en las provincias y Comunas es más dispareja que la de la VII Región. Existiendo en promedio un % de predios infectados ligeramente inferior a la Región anterior, existen 19 Comunas con menos de 55% de los predios infectados.

En la Figura 5 se indica la distribución de las infecciones en la Provincia de Ñuble. En ella se ve que el mayor número de predios positivos están en el valle central o sea a la zona de riego. En cambio en las Comunas de la zona costera (Cobquecura, Quirihue, Trehuaco, etc.), las prevalencias son menores. Esta zona se caracteriza por ser de secano, provistas de extensas

áreas de bosques y de baja densidad ganadera, con pequeñas y medianas explotaciones. La zona comprendida en las Comunas de Coihueco y Pinto están en la parte más baja de la precordillera, correspondiendo a áreas de riego.

En la Figura 6 (Provincia de Bio-Bio), al igual que en la Provincia de Ñuble, la ganadería se encuentra especialmente en la parte central que es donde existe una mayor infección. El área en donde existe la mayor concentración de predios negativos a la infección está en los sectores de la precordillera (Santa Bárbara y Quilaco).

Las Provincias de Concepción y de Arauco son eminentemente forestales con explotaciones ganaderas pequeñas a medianas. En particular Arauco es la que presenta más predios negativos a la infección. (Fig. 7 y 8).

En la Tabla 4 se presentan las prevalencias de predios infectados. Existe un porcentaje importante de positividad superando salvo excepciones el 50%. En la Provincia sólo 2 de las 11 Comunas presentan menos de 50% de infección (Collipulli y Ercilla). En la Provincia de Cautín sólo 3 de las 19 Comunas presentan menos del 50%.

Tanto en la provincia de Malleco como en la de Cautín existe una amplia distribución de la distomatosis, sin embargo al igual que la VIII Región llama la atención que la distribución no sea totalmente pareja. Es así como si hacemos un corte imaginario de la parte oriental de las Comunas de Angol y Renaico así como de la parte occidental de la Comuna de Collipulli y toda la Comuna de Ercilla, de 16 predios examinados, sólo 2 muestran animales infectados (Figura 9). Algo parecido sucede en la provincia de Cautín, como por ejemplo la parte sur de la provincia incluyendo Loncoche, Gorbea y parte central de Villarica, sólo el 34% de los predios resulta positivo (figura 10). Esta área está en el límite con la provincia de Valdivia en donde la infección según datos de matadero va disminuyendo (Tabla 1). Además corresponde a una zona que no es de regadío, en contraste con la parte norte de la provincia de Cautín que es en donde existe mayor infección. En general la parte central incluyendo Pitufquen, Gorbea y Loncoche también se observa un menor grado de infección, ya

que de 50 predios examinados, sólo 13 presentaban la infección(26%) lo que es manifiestamente inferior a lo obtenido para toda la Región.

La amplia distribución de la enfermedad en las 3 Regiones estudiadas obedece a diferentes causas, entre las cuales se puede señalar climáticas; topográficas, manejo y humanas. El clima es favorable gran parte del año para el ciclo de desarrollo del parásito ,registrándose en invierno temperaturas que hacen más lento el ciclo, pero que no lo impide,aún en zonas cordilleranas como es la Comuna de Lonquimay. Las temperaturas de verano no son lo suficientemente elevadas como para provocar sequías prolongadas que pudiesen destruir los caracoles. La falta de humedad en los meses calurosos es suplida por el regadio artificial a través de canales . Esta humedad proporciona un habitat adecuado para el desarrollo de los caracoles.

Además, existen sectores de mal drenaje, y otros bajos contiguos a canales de regadio, lo cual hace que estos ambientes se mantengan húmedos aún en los meses de verano aptos para la evolución de caracoles. Por otra parte existen problemas de manejo como es el uso de pastoreo a través de todo el año ,en sectores altamente contaminados. Otro factor de gran importancia, es la ignorancia de los agricultores sobre normas de manejo y medidas de control para controlar este tipo de enfermedad.

4.2.2.- ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS SOBRE DISTOMATOSIS EN LAS 3 REGIONES

A).- Evolución de huevos.:

La influencia de factores ambientales sobre la evolución de los huevos de F. hepatica fue observada primero por Thomas,1883,(cit. por Pantelouris, 1965), quien concluyó que ciertas temperaturas eran más favorables para el desarrollo de los huevos del parásito. En investigaciones posteriores se demostró que a temperaturas inferiores a 10°C no se producía desarrollo ni eclosión de los huevos (Ross y Mackay,1929; Rowan,1956), como tampoco desarrollo de las formas larvarias dentro del caracol ni la emergencia de las cercarias desde los mismos(Ollerenshaw, 1971).

En la presente investigación se comprobó que los huevos colocados en el medio ambiente en el mes de abril de 1988, en las localidades de Teno, Parral, Chillán, Los Angeles, Collipulli y Temuco, prolongaron su desarrollo a través de los meses de invierno (Figuras 11 a la 16). Esto se debió a que solo recibieron la influencia de un sólo mes con temperaturas adecuadas para la eclosión de los huevos, lo que debe haber sido insuficiente. En los Angeles hubo 3 meses de temperatura favorable para la eclosión (Fig.14), lo que tampoco fue suficiente para su eclosión, prolongando su desarrollo a través de este período.

Ollerenshaw, (1971), en Inglaterra, logró observar eclosión antes del periodo invernal en huevos colocados en el mes de septiembre lo que estacionalmente corresponde al mes de marzo en el hemisferio sur. Lo mismo fue observado en Valdivia por Valenzuela (1979).

En las Figuras 11 a la 16, que representan la evolución de los huevos en las seis localidades en estudio, al avanzar en el transcurso del año, se observa el desarrollo de huevos colocados en el medio ambiente a fines de otoño y durante el período de invierno. Se puede apreciar una lenta variación en el desarrollo de los huevos al considerar el número de días transcurridos hasta obtener estados más avanzados de desarrollo. En todas las muestras colocadas en este período el desarrollo se prolongo, para irse acortando gradualmente a medida que se fue acercando el período de primavera.

Rowcliffe y Ollerenshaw (1960) observaron el desarrollo de huevos, aunque lento, en el medio ambiente, a temperaturas inferiores a la temperatura crítica. Esto hizo afirmar a dichos autores que la temperatura crítica señalada, resulta ser más inadecuada, para la eclosión de los huevos, que para el desarrollo mismo. Borchert (1964) señala que la segmentación de un huevo se inicia a temperaturas que fluctúan entre 8 y 12 °C.

Esto se observó en las 3 Regiones en el período de bajas temperaturas en que el desarrollo fue variado, a través de la estación más fría del año, a pesar de las bajas temperaturas. Esto se explica porque en dichos meses se

registraron temperaturas superiores a las consideradas como críticas, de 10 ± 2 C., lo cual se observa cuando se analizan las temperaturas medias máximas (Tabla 5,6), en que con la sola excepción de los meses de Junio, Julio y agosto de 1989 en Collipulli (Tabla 6), éstas siempre fueron mayores a 10 ± 2 C. Lo mismo sucedió en las otras 5 localidades.

El tiempo de desarrollo fue aumentando a medida que las observaciones se fueron realizando más al Sur. Es así como en la VII Región el tiempo de desarrollo de los huevos colocados en el mes de abril, fue de aproximadamente 154 días en Teno (Fig. 11), y de 250 días en Temuco, IX Región (Fig. 16).

En el año 1989 -1990, (Figuras 11 a la 16), en que fue posible examinar huevos desde comienzos del año, se comprobó que las muestras en las cuales se presentó un alargamiento en el tiempo de evolución, fueron aquellas colocadas en el mes de marzo en las 3 Regiones. Al analizar los registros meteorológicos (Tabla 6) , se comprueba que hubo 2 meses con temperatura favorable, según la temperatura para la eclosión en este período pero que fueron insuficientes para completar el desarrollo y eclosionar.

Al observar las figuras 11 a la 16 ,se comprueba una lenta variación en el desarrollo experimentada por los huevos en los períodos de bajas temperaturas, al observar el número de días transcurridos para alcanzar estados avanzados de desarrollo y eclosión. Esto se hace más notorio en aquellas muestras colocadas en la IX Región en que la eclosión se obtuvo en cerca de 250 días (Fig.16), siendo éste el período más largo de desarrollo observado en este proyecto .

Este promedio de temperatura resultó ser inferior a la temperatura señalada como crítica de acuerdo a la literatura.

Ollerenshaw (1971b), en condiciones de laboratorio a temperatura constante, demostró que a 10 ± 2 C. no se produce desarrollo del parásito. Rowcliffe y Ollerenshaw (1960), señala que en el medio ambiente se puede considerar como crítico $9,5 \pm 0,5$.Estos mismos autores observaron desarrollo de huevos en el medio ambiente a temperaturas menores a las críticas, lo que hace afirmar a los autores que la temperatura crítica señalada resulta en

cierta manera inadecuada sobre todo para la eclosión de los huevos más que para el desarrollo mismo. Valenzuela y col.(1979) también observaron desarrollo de huevos bajo la temperatura crítica, sin embargo la eclosión tampoco fue factible. Pantelouris (1965) considera que el efecto atenuante de las temperaturas bajas es más intenso en los estados más próximos al momento de eclosión.

En lo que respecta a la eclosión de los huevos, esta comenzó en aquellos meses con temperatura promedios mensuales superiores a 10 ° C o cercanas a ellas como se observa en las Figuras 11 a la 16. En esas Figuras se describe además del período de evolución de los huevos según mes del año, la temperatura media mensual así como la cantidad de precipitaciones.

En el trabajo de Rowcliffe y Ollerenshaw (1960), el comienzo de la eclosión se observó en el mes de junio, lo que estacionalmente corresponde al mes de diciembre en el Hemisferio Sur, es decir, en un período un poco más tardío. Esto aparentemente se debería a que las temperaturas registradas durante esa experiencia (Hemisferio Norte) en los meses correspondientes fueron más bajas a las registradas en el presente proyecto.

En Chillán y Los Angeles, se observó la eclosión más temprana de todo el proyecto en los meses de temperatura más bajas. Ello ocurrió en el mes de junio de 1988 y 1989 en Chillán y junio y julio de 1988 y 1989 respectivamente en los Angeles (Fig, 13 y 14). Esto se explicaría porque en Chillán la muestra colocada en el mes de marzo en el medio ambiente de 4 meses de desarrollo sólo en junio, la temperatura fue inferior a 10°C. siendo esta de 9,4°C (Tabla 5), es decir muy semejante a la considerada por la literatura como favorable para la eclosión. En los otros 3 meses de este caso las temperaturas fueron adecuadas para la eclosión. Algo parecido sucedió en Los Angeles (Tabla 6).

Consistentemente en 2 años seguidos de estudio, se observa que en las 3 Regiones , en primavera y verano se produce la evolución más rápida de los huevos. Lo más corto fue 30 días para aquellos huevos colocados en el medio ambiente en el mes de diciembre. A medida que se avanza a fines de verano e

inicio de otoño, se empieza a prolongar la evolución, lo que coincide con la disminución de la temperatura ambiente. Se comprueba en este proyecto que el alargamiento en la evolución de los huevos al nivel de poder eclosionar en la primavera siguiente, comienza en marzo-abril.

También consistentemente se puede señalar que la eclosión de los huevos se produce en forma masiva en el mes de septiembre en la VII Región (Fig.11 y 12) para ir atrasándose paulatinamente en 1 a 2 meses en la VIII Región y 2 meses o poca más en la IX Región, ya que en esta última se empezaría a producir a fines de noviembre o en diciembre (Figs. 13 a 16). Esto estaría indicando que la infección masiva de caracoles con los miracidios liberados por los huevos, sería en esos meses para cada Región. Como la evolución dentro de los caracoles bajo condiciones óptimas demora a lo menos 5 semanas, en la VII Región debe transcurrir parte de octubre para que eliminen masivamente cercarias las que se enquistan (metacercarias) en los pastos. Por lo tanto las primeras infecciones masivas se producirían en los animales a fines de octubre o principio de noviembre. Por razones lógicas el ganado prosigue consumiendo metacercarias durante el resto de la primavera y durante el verano hasta que en otoño e invierno no se producirían nuevas infecciones de la pradera. (salvo la remanente existentes en los pastos contaminados en los meses previos). Sin embargo, los animales aún presentan F. hepatica en sus higados (distomatosis crónica) ingeridas en los meses o años anteriores los que depositan huevos que durante los meses de invierno detienen su evolución para terminar su eclosión en la primavera siguiente como lo expresa la Figuras 11 y 12. Esto también sucede en las Regiones VIII y IX con el pequeño desfase de 1 a 2 meses ya mencionado. O sea la infección masiva de la pradera con metacercarias debe comenzar en noviembre o diciembre.

Estos últimos resultados son de suma importancia ya que estan indicando que los esquemas de control y estrategias en la administración de antiparasitarios deberían ser ligeramente diferente para cada Región, dependiendo inclusive dentro de cada una de ellas de las variaciones climáticas

B).- Densidad y estructura poblacional de caracoles.:

En base a los antecedentes previos se suponía, que los caracoles huéspedes intermediarios deberían tender a desaparecer en los meses fríos del año , permaneciendo invernando enterrados bajo el barro (Tagle,1970). Sin embargo, como puede verse en la Tabla 8 ,las observaciones realizadas en este proyecto indican la existencia de L. viatrix a lo largo de todos los meses del año. Pero, a pesar de existir durante todos los meses del año existen principalmente en la parte más central de las Regiones estudiadas (VII Región) algunas variaciones estacionales que pueden tener bastante significancia epidemiológica. Por ejemplo, en la Figura 17 , la observación en la localidad de Teno indica una manifiesta tendencia al aumento desde el último mes de invierno y principio de primavera (desde agosto), para empezar a disminuir en marzo y permanecer en escasa cantidad hasta agosto . Algo parecido sucede en Parral (Figura 18) en donde el aumento empieza a producirse en noviembre-diciembre y la disminución en mayo. Esta observación en la VII Región sumada al hecho anteriormente descrito de eclosión de huevos de F. hepatica estaría indicando que en ella, los meses más apropiados para la mantención del ciclo de infección deben ser a partir de agosto y septiembre.

Desde Chillán al Sur esta estacionalidad no es manifiesta (figuras 19 -22). En la VIII Región, también se muestra cierta variabilidad durante los 2 años de estudio. En Chillán podría verse algo de ciclicidad (Figura 19) con un crecimiento y mantención de la población en los meses de primavera. En Los Angeles por el contrario, en el segundo año hubo un aumento manifiesto en pleno invierno (Figura 20). Mucho de esta variación inesperada puede deberse a factores inmanejables por los investigadores, como son la limpieza de canales o secado de ellas.

En la IX Región se observa algunas diferencias cuando se compara la localidad estudiada en Collipulli (Figura 21) con la de Temuco (Figura 22). Por ser zonas de regadío mediante sistemas de canales, las diferencias

estarían dadas entre otras causas por el manejo del sistema de regadío. En la localidad de Collipulli, en algunas oportunidades los canales estaban secos, lo cual indudablemente influye sobre la biología de los caracoles. En cambio en el predio de Temuco, en que el regadío también es a través de canales, permaneció siempre húmedo a través de todo el año, incluso en Verano, ya que el habitat constituía una franja de vegas con abundante humedad. En Collipulli (Figura 21), se puede observar que el número de caracoles es mayor en primavera que en otros períodos del año.

Si la población de caracoles se observa en una misma área, en los períodos de menor temperatura y humedad, disminuyen en cantidad y en cantidad y por el contrario se multiplican activamente dando origen a diversas generaciones cuando la temperatura es mayor, situación que ocurre en época de primavera. Como en Temuco se contó además con humedad constante, ello determinó que durante los chequeos se encontrara invariablemente caracoles en todo el año. Se debe considerar que en situaciones de sequía con altas temperatura, los caracoles mueren, pero si se mantiene la humedad como en el caso de Temuco, la supervivencia de ellos es alta. En Collipulli, sólo temporalmente se determinó este efecto.

En cuanto a la estructura poblacional de los caracoles, y suponiendo que los grandes corresponden a los más viejos y adultos ($>5\text{mm}$) y los más pequeños a los jóvenes y juveniles ($< 3\text{mm}$) se puede decir que en general en las 6 localidades estudiadas (Tablas 9 y 10 y Figuras 23 a 28), la mayoría de los adultos se presentan a partir de agosto-septiembre (meses 4 ó 5 del primer año estudiado y 15, 16 o 17 del segundo año de estudio de las Figuras 23 a la 28. Esto también significaría que en esos meses sería cuando mejores condiciones existe para la evolución del parásito. Formas juveniles del caracol existen a lo largo de todo el año, sin embargo, en general están en gran cantidad en los meses previos a la fecha de aumento de formas adultas (meses 11, al 15) que corresponde a partir de abril (meses de otoño e invierno).

También en las Tablas 9 y 10 ,así como las figuras que se refieren al tamaño de los caracoles, se puede observar a través de todo el año que la mayor proporción de caracoles existentes son los de 3-5 mm . Esto es puede ser importante desde un punto de vista epidemiológico debido a que las formas larvarias de la fasciola dentro de los caracoles,se desarrollan junto con el crecimiento de ellos, y éstos al alcanzar un mayor tamaño, son los que infectarán los pastos con metacercarias. La presencia de caracoles mayores a 5 mm puede significar un riesgo de infección al pasto en cualquier mes del año. Sin embargo , para que esto suceda se requiere que existan algunas condiciones climáticas mínimas, como temperaturas promedios diarias prolongada por varios días, superiores a 10°C. De tal manera que por las condiciones climáticas de la zona estudiada(Tablas 5 y 6) y salvo pequeñas variaciones de norte a sur, la máxima contaminación de las praderas se produciría a partir de octubre en la VII Región(Teno) y en noviembre y diciembre en la VIII y IX respectivamente.

Es interesante destacar que en la IX Región, excepcionalmente se encontraron caracoles de hasta 8 y 9 mm. Estos hallazgos fueron esporádicos y podría considerarse como los de tamaño más grande al que puede alcanzar la L. viatrix en nuestro país.

C) Grado de infección de caracoles con estadios de F. hepatica. :

La cantidad de caracoles encontrados infectados se describe con un número sobre la barra que ilustraba la cantidad de caracoles contados en el terreno en las Figuras 17 a la 22.

Prácticamente, en todas las localidades estudiadas se observa la misma característica en cuanto a la distribución de la infección de caracoles a lo largo del año . En la Tabla 11 se puede observar que la mayoría de los caracoles infectados se encontraron a partir de mediados de primavera. Es así, como en Teno (Figura 17) en los 2 años estudiados se

encontró algún caracol infectado a partir de octubre. En Parral no se encontraron caracoles infectados (Figura 18). En Chillán (Figura 19), también los caracoles infectados se presentan con estacionalidad bastante definida, iniciándose a fines de primavera o principio de verano. En los Angeles (Figura 20) se inicia la existencia de caracoles infectados un poco más tarde que la localidades mencionadas previamente, ya que los primeros caracoles infectados se encuentran a partir de diciembre. Algo parecido sucede en la IX Región (figuras 21 y 22), salvo que en Temuco en el primer año, se encontraron caracoles infectados en los meses de invierno.

En relación a los caracoles infectados con redias y/o cercarias tanto en Collipulli como en Temuco (Figuras 21 y 22) su cantidad fue muy variable, pero existiendo una tendencia a encontrar mayor proporción de infectados en Temuco, especialmente en el período de primavera y otoño.

Del presente estudio se puede deducir que los caracoles en la VII Región se infectarían de preferencia en agosto-septiembre de tal manera que ya en octubre o noviembre se empiezan a observar redias y/o cercarias. Lo mismo sucedería en Chillán, Los Angeles, Collipulli y Temuco desplazando el inicio de infecciones en uno o dos meses de norte a sur, lo que coincide con la fecha de inicio de eclosión de los huevos de F. hepatica (Figuras 11 a 16).

D).-Eliminación de huevos de F. hepatica por los animales:

Durante todos los exámenes mensuales seriados a 2 terneros y 2 vacas por cada una de las localidades, aparecieron huevos de F. hepatica sin mostrar características consistentes de variación mensual en su eliminación. O sea que epidemiológicamente todo animal infectado está permanentemente eliminando huevos y por lo tanto contaminando el medio.

E).-Determinación de las épocas de mayor riesgo de infección de los animales:

Los resultados de infección obtenidos mediante el uso de ovinos trazadores mantenidos por aproximadamente 30 días de cada mes del año en la

pradera se presentaron en la Tabla 12. En esta Tabla puede verse que en todos los meses del año los animales pueden infectarse en la pradera, sin embargo, los meses en que se empiezan a producir las mayores infecciones corresponden de norte a sur noviembre y diciembre(ver por ejemplo Teno y Los Angeles cuyos resultados están graficados en las Figuras 29 y 30). Esto coincide con el hecho que en estas localidades se empieza a producir la infección de caracoles en uno a dos meses previos ya que el tiempo que demora la evolución de los estados juveniles dentro de ellos es de aproximadamente 1 1/2 a 2 meses. Muy probablemente , las infecciones producidas en invierno correspondan a la ingesta de metacercarias residuales de la pradera que han abandonado los caracoles en meses anteriores y que aún permanecen viables en los pastos .De todas maneras es claro, que en Teno las mayores infecciones consistentemente se produjeron en los 2 años estudiados, en noviembre y diciembre (ingirieron más de 100 fasciolas al mes en ambos años).En Los Angeles(Figura 30) se prolongó el período de alta ingesta por más meses ya que se observan cifras muy elevadas hasta junio-julio. También se destaca un mes de desfase en cuanto al mes en que se inicia el período de mayor riesgo de infección en la VII Región, lo que es muy consistente con el atraso en un mes en cuanto a la eclosión de los huevos ,asi como el de estacionalidad de los caracoles. Si bien, las observaciones realizadas en Chillán (Tabla 12) no son tan explícitas por el menor grado de infección existente en el predio , ellas también indican resultados similares a los de Los Angeles, ya que la cantidad de metacercarias ingeridas, también aumentó en diciembre.

En Parral el grado de infección que se obtuvo fue tan escaso que no es posible obtener conclusiones válidas. A pesar de la escasez de infección obtenida (Tabla 12), las pocas fasciolas ingeridas fueron consistentes con los resultados de Teno y Los Angeles.

Al analizar los resultados obtenidos con ovejas trazadoras en la IX Región, destaca la escasa cantidad de fasciolas ingeridas a lo largo del

estudio. Esto podría deberse a la existencia real de un menor grado de infección en la Región(Tabla 1).Es probable que a pesar que las condiciones ecológicas existentes en IX Región permiten la existencia de F. hepatica , no lo sean lo suficientes apropiadas como para producir infestaciones masivas de las praderas . Sin embargo, a pesar de la escasez de infecciones, se observa una tendencia a existir una mayor ingesta de metacercarias en el período de verano y otoño, lo que es consistente con los resultados obtenidos en las otras Regiones.

F).- Análisis Químico y Botánico de los terrenos:

En las Tablas 13 y 14 se presentaron las características químicas y botánicas de los terrenos en donde se realizaron las observaciones. Los predios son moderadamente ácidos o ácidos como el de Temuco.Los de Teno,Parral y Los Angeles son pobres en cuanto a Nitrógeno Mineral, El Potasio,Calcio, Magnesio y Sodio intercambiable, en general están en cantidades normales a excepción de Potasio que está descendido en Chillán.El Fósforo esta descendido en Parral , Collipulli y Temuco. La materia orgánica es pobre en Parral. Del ciclo evolutivo de la F. hepatica el único que podría ser afectado por estas variables sería el que condiciona la existencia de caracoles en los terrenos. Apparently estas anomalías no estarían influyendo en la presencia de caracoles ya que en todas las localidades estudiadas ellos fueron encontrados. Sería necesario hacer estudios más profundos acerca de la influencia de estos factores, ya que con nuestros resultados no podemos inferir conclusiones valederas.

Acerca de las mediciones botánicas , ellas indicaron todo tipo de pastos y malezas en estos predios que son comunes a los que se presentan en todas las regiones del país y por lo tanto tampoco es conveniente especular acerca de su relevancia en la epidemiología de F.hepatica . Para ello habría que hacer otro diseño experimental en el cual se contemple la búsqueda microscópica de metacercarias en las hojas de estos vegetales y de ese modo precisar la preferencia de las metacercarias en algunas de ellas.

9.0.- MODELO PREDICTIVO Y SU PRUEBA.

En base a la claridad de los resultados obtenidos en el presente proyecto se puede deducir el siguiente Modelo Predictivo de la Distomatosis para la VII, VIII y IX Región de Chile:

Se describirá el Modelo para la VII Región y luego se indicará las modificaciones para la VIII y IX .

Los animales parasitados con Fasciola hepatica eliminan permanentemente huevos del parásito en sus excrementos. Estos huevos detienen su desarrollo en los meses de invierno, eclosionando y liberando masivamente sus miracidios en forma más o menos sincrónica en los meses de septiembre y octubre. En esos mismos meses, la cantidad de caracoles huéspedes intermediarios aumenta siendo un gran número de ellos atacados por miracidios. Como el ciclo del parásito en el interior de estos caracoles es de aproximadamente 5 a 6 semanas, deben liberar al medio ambiente en octubre o noviembre una gran cantidad cercarias, las que se enquistan (metacercarias) en los pastos, infectándolos masivamente . Por lo tanto, las infecciones masivas se producen en los animales a mediados de octubre o a principios de noviembre. Las formas juveniles de F. hepatica reptan por aproximadamente 6 semanas en el parénquima hepático, para luego pasar a los canalículos biliares y madurar en cerca de 4 semanas. O sea, aproximadamente dentro de 10 semanas desde que fueron ingeridas por los animales empiezan a poner huevos (a fines de diciembre o principios de enero). Por razones lógicas, los animales prosiguen consumiendo metacercarias durante todo el verano, hasta que en otoño e invierno (posiblemente después de mayo) no se producen nuevas infecciones de los pastos. Sin embargo, si los animales no han sido tratados, presentan en sus hígados fasciolas adquiridas en años o meses previos, las que eliminan sus huevos junto a los excrementos del huésped . Estos detienen su evolución durante invierno para eclosionar y liberar al medio ambiente una gran cantidad de miracidios en septiembre y octubre.

En la VIII Región se presenta el mismo esquema desfasándose en un mes. La eclosión de los huevos, así como la infección masiva de caracoles debe iniciarse en octubre y noviembre y por lo tanto la infección masiva de los pastos se debe realizar en noviembre y diciembre para empezar las fasciolas a poner sus huevos a fines de enero y principio de febrero.

En el caso de la IX Región la situación es parecida a la de la VIII Región pero también desfasada en un mes más.

LA PRUEBA DE ESTE MODELO ES LA CONSISTENCIA DE LOS RESULTADOS EN LOS DOS AÑOS ESTUDIADOS. NATURALMENTE UNA PRUBA ESTRUCTA DE UN MODELO REQUIERE DE MUCHOS AÑOS DE SEGUIMIENTO.

10.- ESQUEMAS DE MANEJO DE LA ENFERMEDAD ACORDE AL MODELO.

Para abordar el control de la distomatosis se deben tomar medidas diseñadas para cortar el ciclo de la F. hepatica . Dentro de las medidas principales están el control de los caracoles huéspedes intermediarios y el uso oportuno y estratégico de fasciolicidas en los huéspedes definitivos.

A pesar que las estrategias de control de caracoles son de difícil ejecución, por lo menos se deben tomar las medidas mínimas factibles que tiendan a disminuir su cantidad. Los resultados óptimos se lograran sólo en los terrenos de secano en los cuales los cursos de agua proceden de vertientes que nacen en la misma propiedad agrícola. En terrenos de riego las medidas son poco eficientes ,sobre todo cuando los propietarios vecinos no las aplican. En la VII Región se deberían aplicar molusquicidas en la forma tradicional por lo menos en 4 oportunidades en el año: dos en primavera (octubre y noviembre) y dos en otoño (marzo y abril), separadas cada una de ellas por 15 a 30 días. Para la VIII y IX Región estas aplicaciones se pueden desfazar en un mes. Junto al uso de molusquicidas se deben tomar medidas de control del ambiente, como es el drenaje de las áreas con humedad favorable para el desarrollo y supervivencia de las caracoles y la limpieza permanente de los canales de irrigación de los potreros dejando dentro de lo posible sus paredes profundas y rectas, lo que no permite un medio conveniente para ellos.

Haciendo abstracción de las medidas de control de los caracoles, el uso de fasciolicidas eficientes es la medida más práctica para disminuir las pérdidas y daños ocasionados por la distomatosis. Teniendo clara la necesidad de reducir la carga parasitaria en todos los animales huéspedes definitivos, para así reducir la contaminación del ambiente con huevos de F. hepatica y en forma indirecta de metacercarias infectantes en los pastos, se concluye que, para poder realizar campañas de control, se deberá administrar fasciolicidas a todos los animales susceptibles del predio

(vacas, ovejas, caballos, cerdos, caprinos etc.), sin omitir a ninguno de ellos. En base a los resultados obtenidos en el presente estudio, en la VII Región se deberían aplicar fasciolicidas todos los años en forma estratégica y rutinaria, lo más a menudo posible dentro de los meses en que podría haber contaminación del ambiente con huevos por existir formas maduras del verme. Esta temporada corresponde al período comprendido desde fines de diciembre hasta fines de mayo. El ideal sería administrar los fasciolicidas cada 2 meses al iniciar las campañas (primeros días de enero, marzo y mayo) y en los años posteriores disminuir a dos tratamientos estratégicos y de rutina en el año (principio de enero y mayo). Siendo ligeramente más corto el período de contaminación de la pradera en la VIII y IX Región en relación a la VII Región, y existiendo un desfase de aproximadamente un mes en el inicio de la postura de huevos, se debería en estas Regiones desfasar en un mes el esquema de tratamiento indicado previamente. ,

11.- ACTIVIDADES DE DIFUSION

11.1.- Conferencias, charlas etc;

LUIS RUBILAR:

1987.

- Control de Distomatosis.

Charla para profesionales y agricultores.

Noviembre, Chillán. Asisten 32 personas.

1988.

- Idem .

Para Agricultores.

Marzo, San Carlos. Asisten 24 personas.

- Idem .

Para Profesionales y Agricultores.

Abril, Los Angeles. Asisten 21 personas.

- Idem.

Para Agricultores.

Mayo, Mulchén. Asisten 24 personas.

GASTON VALENZUELA :

1986.

- Sistema de alarma de control de distomatosis hepática.

Reunión Nacional Anual de Encargados Regionales de
Protección Pecuaria (SAG, Temuco).

15 de Enero, Hotel Nicolás, Temuco. 18 hrs. Asisten 25 personas.

- Transmisión de la distomatosis bovina.

Charla para Agricultores.

18 de Abril, Club Alemán, Rio Bueno, 19 Hrs. Asisten 30 personas

- Control de distomatosis bovina.

Charla para médicos veterinarios del Consejo Regional,
Malleco, La Unión, Cautín.

27 de Agosto, Hotel Nicolás Temuco, 19 Hrs. Asisten 40 personas .

- Foro:El control de la distomatosis hepática.

Foro Radial Programa "Mundo Agropecuario".

Radio Cooperativa de Temuco.

31 de Mayo,

1990

- Charla:Epidemiología de la Distomatosis hepática en la IX Región.

Dirigida a médicos veterinarios, Consejo Regional,Malleco, Cautín.

6 de Agosto, Country Club,Temuco 16 Hrs. Asisten 56 personas.

HECTOR ALCAINO :

1987

- Epidemiologia de la distomatosis.

Dirigida a médicos veterinarios .

25 de Octubre, Hotel Frontera,Temuco.20 Hrs.,Asisten 25 personas.

- Idem. Dirigida a agricultores,

26 de Octubre,Hotel La Frontera,Temuco.Asisten 28 personas.

- Idem . Dirigida a médicos veterinarios de BioBio.

8 de Noviembre, Hotel Mariscal Alcazar.Los Angeles.20 Hrs.,Asisten 22 personas.

- Idem. Charla para Agricultores.

9 de Noviembre, Hotel Mariscal Alcazar.Asisten 24 personas.

1988

- Idem. Charla para médicos veterinarios.

26 de Marzo.Círculo Español Chillán.18 Hrs.Asisten 43 personas.

- Idem. Charla para médicos veterinarios.

27 de Marzo.Club Social,Linares.18 Hrs.Asisten 15 personas.

- Idem. Charla para médicos veterinarios y agricultores.

14 de Abril.Club de Rotarios,Talca.18 Hrs.Asisten 45 personas

- Idem. Charla para médicos veterinarios.

15 de Abril, Hotel Curicó, 17 Hrs. Asisten 24 personas.

- Idem. Charla para médicos veterinarios.

20 de Junio, Club Español San Fernando, 18 Hrs. Asisten 26 personas.

- Charla: Epidemiología de la distomatosis en Chile . Para estudiantes de post grado.

Universidad Federal Rural de Rio de Janeiro.

6 de Mayo, Auditorio Post grado, U.F.R.R.J. Brasil. Asisten 35 personas.

TEXIA GORMAN :

- Seminario de post grado "Alternativas diagnóstica de fasciolosis animal". Estudiantes de post grado. Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias, U. de Chile.

19 de Octubre, Sala Post grado, Asistencia 45 personas.

11.2.- Memorias de Título.

1989

- Oscar Aburto Bravo "Infección natural por Fasciola hepatica en ovinos de la VIII Región".

Médico veterinario. U. de Concepción.

- Hector Astudillo Saldías "Prevalencia del parasitismo gastrointestinal y hepático en bovinos en el Departamento de San Carlos, Provincia de Ñuble. Enero-Mayo 1988"

Médico veterinario. U. de Concepción.

- Víctor Gonzalez Aguayo "Distomatosis en caballos, cerdos y conejos silvestres de la Provincia de Talca". Médico veterinario U. de Chile.

11.3.- Presentaciones a Congresos, Simposium, etc.:

1989

- Conferencia "Epidemiology of fasciolasis in Chile". Dr. H. Alcaíno.

International Workshop on Helminth Basic Research.

5 de Diciembre, Solís Uruguay.

1990

- Presentación de trabajo "Evolución de huevos de F.hepatica en tres regiones de Chile". G.Valenzuela, H.Alcaíno, L.Rubilar, F.Ojeda, T.Gorman, G.Sievers, I.Quintana.

VIII Congreso de Medicina Veterinaria, Valdivia, Octubre.

- Trabajo "Infección natural por F.hepatica adquirida por ovinos trazadores en la VIII Región". L. Rubilar, O.Aburto, L.Rodriguez.

VIII Congreso Nacional Medicina Veterinaria, Valdivia, Octubre.

- Trabajo "Estructura poblacional del caracol (Lymnaea viatrix) y épocas de infección por larvas de F.hepatica en la VIII Región.

VIII Congreso Nacional Medicina Veterinaria, Valdivia, Octubre.

- Cinco trabajos productos del proyecto , serán presentados proximately a las Jornadas Anuales de la Sociedad Chilena de Parasitología, a realizarse en Frutillar 7-9 Diciembre de 1990.

11.4.- Artículos en Revistas Científicas.

- "Un sistema predictivo de la distomatosis".

Parasit. al Dia. 10:71. 1986. H.Alcaíno.

- "Algunos antecedentes sobre la fasciolasis animal y humana".

Monog. Med.Vet.11:14-29, 1989. H.Alcaíno y W. Apt.

- "Epidemiología de la fasciolosis en Chile" .

Libro publicado por Miembros de la Comunidad Económica Europea sobre trabajos presentados al International Workshop on Basic Research . (En prensa). H. Alcaíno.

- LUEGO DE FINALIZADO EL PROYECTO SE REALIZARAN VARIOS TRABAJOS EN REVISTAS DE DIVULGACION INTERNACIONAL.

12.0.- REFERENCIAS

- Alcaíno H.A., Guevara G. y Gorman T.R. "Distomatosis y parásitos del intestino grueso de equinos de la zona centro-sur de Chile" . Arch. Med. Vet. 15: 27-35. 1983 a.
- Alcaíno H.A., Gorman T.R. y Phillips J. "Distomatosis en equinos Fina Sangre de Carrera en Haras e Hipódromos de las Regiones V y Metropolitana de Chile". Parasitol. Dia 2 :37-40. 1983 b.
- Alcaíno H.A., Aguilar A.M. "Actividad antihelmíntica del closantel y de la combinación febantel más triclorfón en caballos Fina Sangre de Carrera" Arch. Med. Vet. 17 :103-109. 1985
- Alcaíno H.A. "Epizootiología de la distomatosis bovina en Chile." Parasitol. Dia 9 :22-26. 1985
- Alcaíno H.A. y Apt W. "Algunos antecedentes sobre la fasciolosis animal y humana". Monogr. Med. Vet. 11 : 14-29. 1989.
- Boray J.C., Pearson J.G. "The anthelmintic efficiency of the tetrachlorodifluoroethane in sheep infected with Fasciola hepatica ". Austr. Vet. J. 36 :331-342.
- Borchert A. "Parasitología Veterinaria " 3ª Ed. Acribia Zaragoza. 1964.
- Bruce R.J., Armour J., Corba J. "A further study of the epidemiology of ovine fascioliasis in Scotland and its control using

- molluscicide". Vet. Rec. 92 : 518-526. 1973.
- Chile. Ministerio de Salud. Información estadística de las principales enfermedades registradas en los animales domésticos beneficiados en los mataderos del país durante 1982. Circ. Nº 214. 1983.
 - Courtin S.,Alcaíno H.A.,Ferrier G."Platelmintos del conejo silvestre (Oryctolagus cuniculus) en la cordillera de Nahuelbuta,Chile". Arch. Med.Vet. 11: 23-26. 1979.
 - Eshardova K. "The development in the egg of Fascioloides magna (Bassi,1975) and the duration of the ovulation cycle".Folia Parasitologica (Praha) 15 : 341-349. 1968.
 - Gonzalez H.,Plaza J., Montes G. Pérez R.,Toro P. "Actividad antihelmíntica del Noclofolán y Closantel contra Fasciola hepatica en ovinos".Bol. Chile. Parasitol. 38U : 39-42. 1983.
 - Gorman T.R.,Alcaíno H.A., Vidal E.,Berardi L, Plaza J. "Prevalencia y tendencia de la distomatosis y triquinosis en la VII Región". Arch. Med. Vet. Supl. 1 : 123-128. 1979.
 - Gibson T.F. "The Mt system for forecasting the prevalence of fascioliasis".pp 3-5 ,1978. In: Gibson T.F. Weather and parasitic animal disease. Nota Técnica Nº 159. World Meteorological Organization,Geneva. 1978.
 - Harris R.E.,Charleston W.A.G. "The epidemiology of Fasciola hepatica infections in sheep on a Lymnaea columella habitat in the Manawatu". New Zealand Vet. J. 24 :11-17. 1976.
 - Hope-Cawdery M.T.,Grettinby A.,Graiger J.N.R. "Mathematical models for predicting the prevalence of liver fluke disease and its control from biological and meteorological data". In Gibson T.A. 1978.
 - Leimbacher F. "Experience with Mt System for forecasting the prevalence of fascioliasis in France" pp. 6-13.In Gibson T.A. 1978.

- Ollerenshaw C.B." Forecasting liver fluke disease in England and Wales 1958-1968 with a comment on the influence of disease in some other countries". Vet. Med. Rev. Nº 2/3 Marburg/Lahn. 1971.
- Ollerenshaw C.B. "Some observations on the epidemiology of fasciolasis in relation to the timing of molluscicide applications in the control of the disease". Vet. Rec. 88 (6): 152-164. 1971.
- Ollerenshaw C.B."Forecasting liver fluke disease" pp.33-52- In Taylor E.R., Muller R. The effect of meteorological factors upon parasites. Blackwell,Oxford. 1974.
- Ross I.C., McKay A.C. "The bionomics of Fasciola hepatica in New south Wales and the intermediate host Lymnaea brazieri." Bull. Cout. Sci. Industr. Res. Aust. 5 : 1-63.(Citado por Pantelouris, 1965).
- Ross J.G. "Stormont wet dry fluke forecasting" pp.14-20 In Gibson T.A. 1978.
- Ross J.G. Morphy M.J. "A combined investigation of the epidemiology pf Fasciola hepatica infections in lambs and the ecology of the Lymnaea truncatula". Vet. Rec. 87 : 278-282. 1970.
- Ross J.G. " A five year study of the epidemiology of fasciolasis in the north, east and west of Scotland". Br. Vet. J. 133 : 263-272. 1977.
- Rowan W.B. "The mode of hatching of the egg of Fasciola hepatica " Exp. Parasit. 5 : 118-137. 1956.
- Rowcliffe S.A.,Ollerenshaw C.B. "Observations on the bionomics of the egg of Fasciola hepatica". Annals Trop. Med. Parasitol. 54: 172-181. 1960.
- Rubilar L.,San Martin. "Efecto del Niclofolan sobre la eliminación de huevos de Fasciola hepatica en las fecas de equino".Not. Med. Vet. 1 : 76-82. 1982.
- Smith G. "A three year study of Lymnaea truncatula habitats, disease foci

of fascioliasis ".Br. Vet. J. 137 : 398-410. 1981.

- Subercaseaux B., Tapia S., Guglielmetti A., Stanley W., Núñez N. " Brote epidémico de fasciolosis hepática humana en Valparaíso". Parasitol. Dia 9: 10-14. 1985.
- Tagle I. " Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos".Ed. Andrés Bello. Santiago. Chile. 1970.
- Tagle I. "Observaciones sobre la evolución de Fasciola hepatica. Comprobación del huésped intermediario en Chile". Rev. Chile Hist.Nat. 46 232. 1944.
- Valenzuela G., Fuentealba I. Henríquez O. "Acción de la temperatura ambiente sobre el desarrollo de huevos de Fasciola hepatica en Valdivia. Arch. Med. Vet. Supl. 1 : 134-139. 1979.
- Valenzuela G, Sievers G. "Un sistema práctico para cultivo de huevos de Fasciola hepatica ". Bol. Chile. Parasitol. 32 : 84. 1978.
- Valenzuela G. "Estudio epidemiológico sobre el desarrollo de los huevos de Fasciola hepatica en el medio ambiente de Valdivia, Chile. Bol. Chile. Parasit. 34 : 31-35. 1979.

