

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

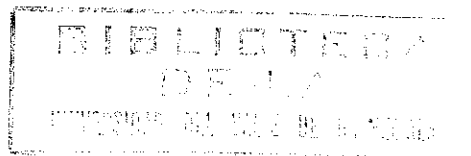
Departamento de Biología, UVG



DISTRIBUCION TEMPORAL DE LARVAS DE ESPECIES ANOFELINAS
(Diptera, Culicidae), PRESENTES EN DOS FINCAS DEL
DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA (Guatemala).

LUIS ALBERTO RODRIGUEZ OROZCO

Trabajo de graduación presentado para
optar al grado académico de Licenciatura en
Biología



Guatemala

1991

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

Departamento de Biología

DISTRIBUCION TEMPORAL DE LARVAS DE ESPECIES ANOFELINAS

(Diptera, Culicidae), PRESENTES EN DOS FINCAS DEL


DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA (Guatemala).

LUIS ALBERTO RODRIGUEZ OROZCO

Guatemala

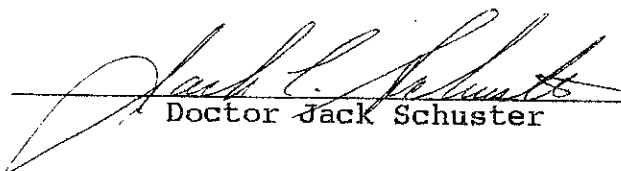
1991

Vo. Bo.:

(f) 

Doctora Margaret Dix

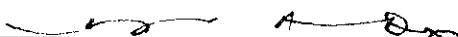
Tribunal:

(f) 

Doctor Jack Schuster

(f) 

Doctor Michael Dix

(f) 

Doctora Margaret Dix

Fecha de aprobación : 28 de octubre de 1991.

INDICE

	Páginas
I. INTRODUCCION	1
A. Transmisores de malaria más importantes en el mundo	1
B. Importancia en la determinación de especies	2
C. Especies de anofelinos en América y su distribución	3
D. Factores asociados a la malaria en Guatemala	3
E. Especies de anofelinos en Guatemala y su importancia	4
F. Resistencia a insecticidas y relación entre especies	4
G. Relación de estados inmaduros con otros factores	5
H. Diferenciación de culicinos y anofelinos	7
I. Morfología de larvas en cuarto estadio	8
J. Caracteres más usados en la clasificación	9
K. Información sobre las especies de anofelinos reportadas en el departamento de Escuintla, Guatemala	9
L. Algunos problemas en la clasificación de especies	11
M. Justificación de este trabajo	11
II. METODOLOGIA	16
A. Características de las muestras	16
B. Métodos de muestreo	16

C.	Colección de referencia y claves dicotómicas	19
D.	Identificación y conteo	20
E.	Pruebas estadísticas	21
	a. Análisis de series de tiempo	21
	b. Análisis de varianza multivariado (MANOVA)	22
	c. Análisis de factores: análisis de componentes principales (PCA)	22
III.	RESULTADOS	24
A.	Especies encontradas	24
B.	Densidad y distribución de las poblaciones	24
C.	Series de tiempo en las fincas	26
D.	Series de tiempo en los estanques	26
E.	Análisis de varianza multivariado (MANOVA) de los estanques	27
F.	Análisis de componentes principales (PCA) por estanque	28
	a. Estanque Las Piedras	28
	b. Estanque El Comedero	29
	c. Estanque La Montañita	29
	d. Estanque Cushin 1	30
IV.	DISCUSION	91
A.	Especies encontradas	91
B.	Densidad y distribución de las poblaciones	91
C.	Correlación de las especies anofelinas .	94
	a. Finca La Herradura	94
	b. Finca San Bernardo	95
D.	Comportamiento de las poblaciones anofelinas durante ambos años	96
E.	Importancia de los factores en la distribución de las poblaciones	97

F.	Comparación entre estanques con y sin <u>Salvinia</u>	98
G.	Importancia de las poblaciones anofelinas en cada finca y sus implicaciones	98
V.	CONCLUSIONES	100
VI.	LITERATURA CITADA	102

APENDICES

A.	Descripción de los estanques: Las Piedras y El Comedero de la finca La Herradura, y La Montañita y Cushin 1 de la finca San Bernardo (tomada de M. Dix et al, en preparación)	109
B.	Hoja modelo para registro de los conteos de larvas en el campo	112
C.	Hoja modelo para conteo y clasificación de larvas en el laboratorio	113
D.	Instrucciones para la preparación de montajes permanentes de larvas de mosquitos	114
E.	Clave para la identificación de larvas de 4to. estadio de las especies de <u>Anopheles</u> * reportadas para el departamento de Escuintla, Guatemala ...	115
F.	Diagrama de la quetotaxia de una larva anofelina en 4to. estadio (Clark-Gil y Darsie, 1983)	117
G.	Publicaciones importantes sobre anofelinos en América	118
H.	Resultados de las correlaciones en las series de tiempo de todas las especies encontradas por estanque y por finca ...	120
H.1.	Correlaciones de los estanques de la finca La Herradura	120
H.2.	Correlaciones de los estanques de la finca San Bernardo	124
H.3.	Correlaciones de las densidades promedio por especie de la finca La	

Herradura	129
H.4. Correlaciones de las densidades promedio por especie de la finca San Bernardo	131
I. Pruebas de análisis de varianza multivariado (MANOVA) de las especies de larvas anofelinas encontradas en cada estanque	134
I.1. Estanque La Montañita	134
I.2. Estanque El Cushin 1	136
I.3. Estanque Las Piedras	138
I.4. Estanque El Comedero	140
J. Análisis factorial: prueba de análisis de componentes principales (PCA) relacionando las poblaciones de larvas anofelinas, la vegetación y los factores fisico-químicos en cada estanque	143
J.1. Estanque La Montañita	143
J.2. Estanque El Cushin 1	147
J.3. Estanque Las Piedras	153
J.4. Estanque El Comedero	157

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Localización, hábitos alimenticios e importancia de las especies de anofelinos reportados en el departamento de Escuintla, Guatemala	12
2. Altitud, distribución y especies relacionadas con las especies de anofelinos reportados en el departamento de Escuintla, Guatemala	14
3. Densidad de especies anofelinas (en No. de larvas/cucharonazo) de los estanques Las Piedras y El Comedero de la finca La Herradura	31
4. Densidad de especies anofelinas (en No. de larvas/cucharonazo) de los estanques La Montañita y Cushin 1 de la finca San Bernardo	38
5. Densidad promedio de especies anofelinas (en No. de larvas/cucharonazo) de la finca La Herradura	50
6. Densidad promedio de las especies anofelinas (en No. de larvas/cucharonazo) de la finca San Bernardo	52
7. Resultados de las correlaciones en los estanques de ambas fincas	54
8. Resultados de las correlaciones de las fincas La Herradura y San Bernardo	54
9. Temperatura del agua y concentración de oxígeno en los estanques Las Piedras y El Comedero y temperatura ambiente de la finca La Herradura	55
10. Temperatura del agua y concentración de oxígeno en los estanques La Montañita y Cushin 1 y temperatura ambiente de la finca San Bernardo	63

Cuadro	Página
11. Datos de vegetación para el estanque Las Piedras, finca La Herradura	73
12. Datos de vegetación para el estanque El Comedero, finca La Herradura	77
13. Datos de vegetación para el estanque La Montañita, finca San Bernardo	81
14. Datos de vegetación para el estanque El Cushin 1, finca San Bernardo	85
15. Resumen del análisis de varianza multivariado de los estanques	89

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Mapa de Guatemala con la localización de las fincas La Herradura y San Bernardo	17
2. Promedio mensual de temperaturas máximas y mínimas y precipitación en la finca La Herradura	18
3. Densidad promedio de <u>An. albimanus</u> larvas de 4to. estadio, finca La Herradura	33
4. Densidad de <u>An. albimanus</u> 4to. estadio estanque Las Piedras, finca La Herradura	34
5. Densidad de <u>An. albimanus</u> 4to. estadio estanque El Comedero, finca La Herradura	35
6. Densidad promedio de <u>An. albimanus</u> larvas de 1er. estadio, finca La Herradura	36
7. Densidad de <u>An. albimanus</u> 1er. estadio estanque Las Piedras, finca La Herradura	37
8. Densidad promedio de <u>An. albimanus</u> larvas de 4to. estadio finca San Bernardo	40
9. Densidad de <u>An. albimanus</u> 4to. estadio estanque Montañita, finca San Bernardo	41
10. Densidad de <u>An. albimanus</u> 4to. estadio estanque Cushin 1, finca San Bernardo	42
11. Densidad promedio de <u>An. pseudopunctipennis</u> larvas de 4to. estadio finca San Bernardo	43
12. Densidad de <u>An. pseudopunctipennis</u> 4to. estadio estanque La Montañita, finca San Bernardo	44
13. Densidad de <u>An. pseudopunctipennis</u> 4to. estadio estanque Cushin 1, finca San Bernardo	45
14. Densidad promedio de <u>An. albimanus</u> larvas de 1er. estadio, finca San Bernardo	46

Figura	Página
15. Densidad de <u>An. albimanus</u> 1er. estadio estanque Cushin 1, finca San Bernardo	47
16. Densidad de <u>An. albimanus</u> 1er. estadio estanque La Montañita, finca San Bernardo	48
17. Densidad promedio de <u>An. pseudopunctipennis</u> larvas de 1er. estadio, finca San Bernardo	49
18. Oxígeno disuelto 1985-1986 en los estanques Las Piedras y El Comedero, finca La Herradura	57
19. Temperatura del agua 1985-1986 en los estanques Las Piedras y El Comedero, finca La Herradura	58
20. Oxígeno disuelto y densidad de anofelinos estanque Las Piedras 1985-1986 finca La Herradura	59
21. Temperatura del agua y densidades de anofelinos estanque Las Piedras 1985-86 finca La Herradura ..	60
22. Oxígeno disuelto y densidad de anofelinos estanque El Comedero 1985-86, finca La Herradura	61
23. Temperatura del agua y densidades de anofelinos estanque El Comedero 1985-86, finca La Herradura	62
24. Oxígeno disuelto 1985-1986 en los estanques La Montañita y Cushin 1, finca San Bernardo	65
25. Temperatura del agua 1985-1986 en los estanques La Montañita y Cushin 1, finca San Bernardo	66
26. Oxígeno disuelto y densidad de anofelinos estanque La Montañita 1985-1986, finca San Bernardo	67
27. Temperatura del agua y densidad de anofelinos estanque La Montañita 1985-86, finca San Bernardo	68
28. Oxígeno disuelto y densidad de anofelinos estanque Cushin 1 1985-1986, finca San Bernardo ..	69
29. Temperatura del agua y densidades de anofelinos estanque Cushin 1 1985-86, finca San Bernardo	70

Figura	Página
30. Temperatura ambiente 1985-1986 finca La Herradura	71
31. Temperatura ambiente 1985-1986 finca San Bernardo	72

RESUMEN

En este estudio se determinó la densidad y distribución de las poblaciones larvarias de anofelinos en 2 fincas, La Herradura y San Bernardo, del departamento de Escuintla, Guatemala. Fueron seleccionados 4 estanques: El Comedero y La Montañita que se cultivaron con Salvinia auriculata, y Las Piedras y El Cushin 1 libres de S. auriculata. Se encontraron 2 especies importantes: An. albimanus presente en ambas fincas y An. pseudopunctipennis presente prácticamente sólo en San Bernardo. Mediante un análisis de series de tiempo se determinaron los patrones estacionales de las poblaciones, un MANOVA aplicado a las poblaciones indicó que An. albimanus en Las Piedras tenía distintas densidades durante ambos años estudiados. El análisis de factores principales aplicado, mostró que S. auriculata es un factor importante en el control de poblaciones anofelinas y que, posiblemente, un tipo de carex, F. autumnalis, también tiene un efecto antilarvario.

Los resultados de este trabajo pueden contribuir a implementar programas de control a nivel larvario para criaderos de vectores potenciales de malaria.

I. INTRODUCCION

Los Culicidae son dípteros nematóceros que pueden distinguirse de los Dixidae y Chaoboridae, con los que están relacionados, por la probóscis larga con los palpos que se proyecta hacia adelante. Los estadios inmaduros ocurren en una variedad de hábitats acuáticos, tanto permanentes como temporales (Ward, 1981). Sus cuerpos de agua abarcan: lagos y lagunas, charcos, bosques inundados, árboles caídos, huellas de animales, trampas, pozos, arroyos, alcantarillas, drenajes, etc. Belkin et al. (1967) mencionan los principales géneros encontrados en estos hábitats.

Procedimientos detallados para la colección, cría y preservación de mosquitos en todos sus estadios, puede encontrarse en Belkin et al. (1965, 1967).

Se han descrito aproximadamente 3100 especies en 37 géneros. Nueve géneros están limitados al Neotrópico, mientras que 14 más ocurren, tanto en el Neotrópico como en una o más de las otras regiones (Knight, 1978).

Hay cuatro estados en la vida de los mosquitos: huevo, larva, pupa y adulto; los primeros tres son acuáticos, el cuarto o adulto es aéreo. En la mayoría de las especies, las hembras adultas se alimentan con sangre (Pratt y Stojanovich, 1968) y la mayoría requieren una o más comidas de sangre para completar el ciclo ovárico (Ward, 1981).

A. Transmisores de malaria más importantes en el mundo

Los mosquitos se dividen en dos tipos principales conocidos como anofelinos y culicinos. Todas las especies del género Anopheles parecen poseer la capacidad de ser vectores de malaria (Pratt y Stojanovich, 1968). Sin embargo, se reconocen especies que por diversas causas como, por ejemplo, geográficas y ecológicas, son de mayor importancia. En Malaya y Borneo las especies transmisoras principales son Anopheles (An.) barbirostris Wulp y An. hyrcanus Wiedemann, pero no se descartan An. annularis Wulp y An. philippinensis Ludlow como posibles transmisores; An. culicifacies también es importante vector en Asia (Service, 1976). An. maculipennis Aitken es reconocido como vector importante en Europa (Rozeboom, 1942). Las especies de los subgéneros Nyssorhynchus y Anopheles son los principales vectores de malaria del Nuevo Mundo (Komp, 1941).

En América del Norte, An. maculipennis es el más importante vector de malaria en el oeste de Estados Unidos (Ross y Roberts, 1943). Rozeboom (1938), en Panamá, y Galvao (1940), en Brasil, reportan la presencia de An. strodeji Root y An. darlingi Root, como importantes transmisores de malaria, predominantes en Brasil, Colombia y Argentina; pero presentes también en América Central, incluyendo áreas de México (Forattini, 1962).

En las tierras altas de México, América Central y Argentina, An. pseudopunctipennis Theobald es considerado un importante vector de malaria (Vargas y Martínez-Palacios, 1956). An. punctimacula Dyar & Knab es un eficiente vector de malaria en Panamá (Kumm et al., 1940). Igualmente, An. albimanus Wiedemann es considerado el más importante transmisor de malaria en la región del Caribe (Belkin et al., 1967). Un poco más restringido, pero igualmente peligroso como transmisor de malaria, es An. bellator Dyar & Knab, que se encuentra en cultivos de cacao en Trinidad (Ross y Roberts, 1943). Un importante vector de malaria en Brasil y posiblemente al noreste de Argentina es An. albitarsis Lynch-Arribalzaga (Ross y Roberts, 1943). Otras especies son citadas en América del Sur por Cova García (1951): An. argyritarsis Robineau-Desvoidy y An. oswaldoi Peryassu son reportados en aguas limpias, remansos y pantanos de Brasil y Argentina (Cova García, 1961).

B. Importancia de la determinación de especies

Uno de los aspectos más importantes del programa de erradicación de la malaria mundial, es la determinación correcta de la especie de Anopheles que está involucrada en la transmisión de la enfermedad. La decisión de utilizar una fumigación, un larvicida, o de administrar drogas en regiones afectadas, debe determinarse por: los hábitos alimenticios del Anopheles adulto, si se alimenta fuera o dentro de las habitaciones, si prefiere animales o humanos, la tendencia de la hembra a permanecer en una pared fumigada después de alimentarse, y la cantidad de áreas donde hay huevos y crecen las larvas. La determinación de la especie es indispensable para guiar estas estrategias de control (Pratt y Stojanovich, 1968).

Investigaciones sobre la identificación de mosquitos fueron estimuladas debido a la importancia de estos insectos como transmisores de enfermedades. La primera monografía escrita por F. V. Theobald, del Museo Británico, entre 1901 y 1910, incluía una larga lista de géneros que, aunque ya no se reconocen como tales, han sido adoptados para nombrar grupos subgenéricos de especies anofelinas. La importancia de estos grupos subgenéricos se reconoce al estudiar sus características y comportamiento. Aunque nuevas especies de Anopheles fueron reconocidas, muchas otras quedaron desconocidas, y las larvas de muchas especies no fueron descritas (Rozeboom, 1942).

Fue hasta 1930 que muchos de los trabajos básicos sobre la clasificación de los anofelinos americanos pudieron ser completados. La segunda guerra mundial fue un factor estimulante en la importancia del control de la malaria y de otros mosquitos transmisores de enfermedades. Sin embargo, años antes de esta guerra, una proliferación de Anopheles maculipennis en Europa, motivó la necesidad de incrementar la investigación taxonómica en los grupos anofelinos (Rozeboom, 1942).

C. Especies de anofelinos en América y su distribución

En 1924, Root publicó una lista de 34 especies encontradas en Norte y Sur América. En 1940, la lista de anofelinos reportada para Norte y Sur América llegó a 64 especies, mismas que se conocen hoy, de las cuales 27 fueron encontradas al Norte de Sur América y al Sur de los Estados Unidos, incluyendo además las Islas del Caribe (Komp, 1941).

Muchas de estas especies son estrictamente neotropicales, pero unas pocas especies penetran en el área del norte (Estados Unidos y parte Norte de México) más allá de las grandes elevaciones sobre la meseta mexicana. Estas especies son An. punctipennis Say, An. maculipennis, An. quadrimaculatus Say, An. crucians Wiedemann y An. atropos Dyar & Knab. Una especie neotropical, An. albimanus penetra hasta el límite norte del área, pudiendo encontrarse en lo bajo del valle del Rio Grande (Komp, 1941).

D. Factores asociados a la malaria en Guatemala

La mayoría de casos de malaria en Guatemala han sido encontrados en áreas con altas densidades de An. albimanus y donde la gente está más expuesta a los mosquitos (Laboratorio de Entomología Médica, 1987).

Una combinación de factores que incluyen temperatura alta y constante (con un promedio anual de 25 °C o más), precipitación anual arriba de 2000 mm y humedad relativa alta, propicia la proliferación de mosquitos transmisores de la malaria. Esta combinación de factores se encuentra en la costa del pacífico guatemalteco y áreas de las Verapaces y Petén, donde el terreno plano con pobre drenaje natural favorece la formación de innumerables cuerpos de agua estancada y las elevaciones bajas, producen condiciones ideales para sostener altas poblaciones de Anopheles. Si la temperatura es demasiado baja como en el altiplano, o si es demasiado cálida y con poca humedad, como en Zacapa y El Progreso, la proliferación de mosquitos transmisores de malaria es menor (Laboratorio de Entomología Médica, 1987).

Factores humanos también pueden afectar la distribución de mosquitos transmisores de malaria. En las áreas rurales hay casas diseminadas y muchas comunidades pequeñas, que se encuentran asociadas con la agricultura y, en la mayoría de casos, con la crianza de ganado (An. albimanus es un vector zoonótico). Las condiciones estructurales de las casas son malas: hechas de bambú y paja, las puertas y ventanas permanecen abiertas sin poseer cedazo o tela metálica que impida la entrada de los insectos (Laboratorio de Entomología Médica, 1987).

Para los programas de control y eliminación de la malaria se ha sugerido: el rociamiento de paredes interiores con insecticida (actualmente se usa kaothrin, que es un piretroide), eliminación de criaderos, drenajes, fumigaciones regulares, modificación del ambiente y uso de larvicidas (Laboratorio de Entomología Médica, 1987).

E. Especies de anofelinos en Guatemala y su importancia

El Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria (SNEM) reporta, para Guatemala, 17 especies de anofelinos. El principal vector de la enfermedad es An. albimanus. En Guatemala, se sospecha que An. hectoris Giaquinto-Mira y An. pseudopunctipennis (ambas especies de las tierras arriba de los 1000 metros SNM, aunque en épocas más frías se encuentran a menor elevación) son vectores en Guatemala y recientemente se comprobó que An. vestitipennis Dyar & Knab también es un vector (Norma Padilla, comunicación personal). Anopheles darlingi, importante vector en Sur América, parece ser vector en la zona norte (Izabal y Petén) de Guatemala (Clark-Gil y Darsie, 1983).

En el departamento de Escuintla se reportan 8 especies de anofelinos (Clark-Gil y Darsie, 1983); de ellas An. apicimacula Dyar & Knab, An. eiseni Coquillet, An. crucians y An. argyritarsis se consideran de poca importancia como transmisores debido a sus bajas densidades y poca distribución como resultado de las condiciones ecológicas que requieren para su desarrollo. Sin embargo, las 4 especies restantes son consideradas altamente peligrosas como transmisoras de malaria; An. albimanus, la principal en todo el Caribe; An. pseudopunctipennis, en las tierras altas de México, América Central y Argentina; An. punctimacula, en Panamá y An. vestitipennis, en América Central y parte norte de Sur América (Ross y Roberts, 1943).

F. Resistencia a insecticidas y relación entre especies

La resistencia a insecticidas es tema preocupante respecto del control de anofelinos. Se reporta resistencia a insecticidas organofósforados y organocloruros en An. albimanus (Centro América), An. culicifacies Giles (India), An. stephensi Liston (Irak, Irán y Pakistán), An. arabiensis Patton (Sudán), An. atroparvus Van Thiel (España) y An. sacharovi Favre (Turquía); resistencia a carbamatos en An. albimanus, An. sacharovi y An. atroparvus. Resistencia a piretroides asociado con el gen DDT-kdr se ha manifestado en An. gambiae Giles, An. arabiensis y An. stephensi. Hay un amplio espectro de resistencia a productos químicos en muchas especies, como en An. albimanus y An. sacharovi, que se encuentran asociados con el uso de diversos insecticidas para el control de otras plagas en áreas agrícolas cercanas con lo cual estos productos crean contaminación en criaderos y lugares

de reposo. Sin embargo, en algunos casos, el adulto es resistente, pero la larva no: esto sucede con aplicaciones de malatión sobre An. arabiensis en Sudán y An. stephensi en Irán (Davidson, 1982). An. quadrimaculatus es resistente a Dieldrín a lo largo de toda la región delta del Mississippi (Ouzts, 1974).

Existen muchas interacciones entre especies de anofelinos. Por ejemplo, el uso a gran escala de DDT en la campaña de erradicación de la malaria en Sardinia eliminó casi por completo al An. labranchiae Van Thiel, pero ello estuvo acompañado de un marcado incremento en la población de An. hispaniola Theobald (Aitken y Trapido, 1961). En el este de Africa, el rociado de casas con Dieldrín provocó el reemplazamiento del endofílico An. funestus Giles por una especie exofílica, An. rivulorum Leeson (Gillies y Smith, 1960).

G. Relación de estados inmaduros con otros factores

Los últimos esfuerzos para el control de vectores de malaria se han dirigido a estados inmaduros acuáticos. El objetivo es que pocos adultos sobrevivan, previniendo que el ciclo del parásito de la malaria se complete y se reduzcan las fuentes de origen mediante el control de larvas (Davidson, 1982).

Existe mucha interrelación entre los estadios acuáticos de los mosquitos y el tipo de vegetación. Furlow y Hays (1972) investigaron 2 especies de anofelinos, An. crucians y An. punctipennis, en relación con 4 ambientes diferentes: vegetación flotante, sumergida, emergente y sin vegetación. En sus resultados, la influencia más obvia sobre el desarrollo de mosquitos fue causada por plantas flotantes, siendo inhibido el crecimiento cuando eran suficientemente densas para cubrir la superficie del estanque. Durante los períodos de producción anofelina, las estructuras vegetales de algunas plantas flotadoras continuamente intersectan la superficie del agua. La interfase aire-planta-agua ha sido llamada "Línea de Intersección". Su importancia con el anofelino es que la larva encuentra alimento y protección mientras que el adulto encuentra lugares tranquilos favorables para la oviposición. Las densidades de larvas y huevos varían directamente con la extensión de la Línea de Intersección por unidad de área, en relación al total de cobertura vegetal aérea y sumergida (Hall, 1972).

Algunas plantas inhiben el crecimiento de mosquitos por acciones químicas y su uso ha sido favorecido por las restricciones del uso de químicos artificiales (Marcus, 1979).

Chavan et al. (1979), Zeitz (1984) y Gill (1972) reportaron que los extractos del árbol de Neem, Azadirachta indica, planta que pertenece a la rama de la familia de las

Meliaceae, son tóxicos a larvas de An. stephensi. Mwangi y Mukiyama (1986) utilizaron extracto de frutas de Melia volkensii con metanol al 80% y obtuvieron que el extracto estándar era letal a larvas de An. arabiensis aún a muy bajas concentraciones. El efecto con altas concentraciones es la toxicidad directa sobre componentes neuromusculares que causa la muerte de las larvas. La muerte a bajas concentraciones probablemente se deba a interferencia con el proceso de metamorfosis.

Pruebas de campo realizadas en Guatemala por Hobbs y Molina (1983) mostraron que estadios acuáticos de An. albimanus, son raramente encontrados en lugares apropiados para su desarrollo cuando la superficie del agua está cubierta por el helecho acuático Salvinia auriculata Aublet. Experimentos en laboratorio indicaron que la planta puede ser una barrera de oviposición para el mosquito. Navajas (1982) sugirió como factores principales del efecto antilarvario de S. auriculata la interferencia de las hojas sumergidas, que repercute en la asequibilidad de la superficie del agua y la dificultad de las larvas para obtener oxígeno aéreo, además del incremento de depredadores asociados a la planta.

Experimentos con extracto crudo clorofórmico de S. auriculata mostraron que era tóxico a los primeros estadios larvarios de An. albimanus en concentraciones de 22 mg/l (Menéndez, 1991).

Estudios relacionados con cantidades de oxígeno y dióxido de carbono disuelto en criaderos de larvas, fueron realizados por Unti (1943), mostrando que el cuarto estadio larvario de An. argyritarsis murió cuando la concentración de oxígeno disuelto bajó a 3-4 ppm. Sin embargo, otras especies de anofelinos sobreviven a niveles tan bajos como 1.5 ppm (Horsfall, 1972).

Algunos ecólogos, al comparar aguas donde se encontraban larvas de mosquitos con aquellas donde se hallaban ausentes, pudieron concluir que ciertos solutos eran dañinos a las larvas y previnieron el desarrollo de mosquitos al estar presentes. Sales de amonio (Beattie, 1932), nitritos (Williamson, 1928), nitratos (Bates, 1941a) y proteínas (Sen, 1957) tienen propiedades dañinas para las larvas. Se han reportado datos de laboratorio sobre larvas que no pueden desarrollarse en agua contaminada como, An. minimus Theobald (Muirhead-Thomson, 1941a) y An. stephensi (Russell y Mohan, 1939), típicas especies de agua limpia (Clements, 1963).

La ausencia de algunos elementos también limita el crecimiento de mosquitos: larvas de An. superpictus no se desarrollan, a menos que el agua contenga trazas de calcio (Bates, 1949). Partículas de coloides son consideradas parte importante del alimento que consume la larva (Hinman, 1930).

La distribución de larvas en aguas naturales puede variar dependiendo del pH, pero muchas especies pueden sobrevivir, tanto en condiciones ácidas como alcalinas: An. culicifacies puede ser encontrado en un rango de pH desde 5.4 hasta 9.8 (Senior-White, 1926, 1928b) y An. plumbeus Stephens desde pH 4.4 hasta pH 9.3 (Clements, 1963).

Aunque la mayoría de mosquitos están restringidos a desarrollarse en aguas dulces, ciertas especies son tolerantes a una salinidad relativamente alta; por ejemplo, An. superpictus Grassi se desarrolla normalmente con una salinidad del 1% (Bates, 1949).

La temperatura juega un papel importante en la alimentación; larvas de cuarto estadio de An. maculipennis y An. superpictus requieren alrededor de 60 minutos a 27 grados centígrados para completar su digestión (Schildmacher, 1950). De acuerdo a Renn (1941) a 25 grados centígrados larvas de cuarto estadio de An. crucians y An. quadrimaculatus limpian respectivamente 370 y 520 milímetros cuadrados de esporas de Lycopodium por minuto.

Los cambios de luz son muy importantes en el comportamiento de las larvas. Larvas de cuarto estadio de An. maculipennis nadan casi incesantemente cuando están bajo luz brillante, si se produce una sombra accidentalmente permanecen inactivas; las larvas que entran a la zona sombreada ya no regresan a la luz y se acumulan allí. Las larvas que se han sumergido muestran un marcado fototaxismo, invariablemente nadan hacia la luz aun cuando el agua sea iluminada de abajo o de un lado, pero eventualmente regresan a la superficie (Ivanova, 1936b). Larvas de An. darlingi, que viven en pequeñas lagunas son muy sensitivas a cambios repentinos en la intensidad de la luz, pero larvas de An. nimbus Theobald, que se desarrollan en arroyos de bosques, no responden con alarma a los cambios de luz (Bates, 1949).

H. Diferenciación de culicinos y anofelinos

Las larvas de culicidos se pueden distinguir de todos los demás insectos acuáticos, porque el tórax es una masa compleja sin divisiones, más ancha que la cabeza y el abdomen, y porque poseen un aparato espiracular sobre el octavo segmento abdominal (Chu, 1949). Las larvas anofelinas pueden distinguirse de las culicinas, por tener pelos palmeados (estructura como de hoja de palma) que se encuentran en el abdomen y ayudan a la larva a mantener una posición paralela con la superficie del agua. También se diferencian por el sifón o tubo de aire, que es una estructura cilíndrica que surge del octavo segmento abdominal y que está presente en las larvas culicinas, pero no en las larvas anofelinas. Estas 2 características y la posición de la larva respecto de la superficie del agua, que en anofelinos es horizontal y en culicinos forma un ángulo, es útil para el reconocimiento de larvas en el campo a simple vista (Pratt y Stojanovich, 1968).

I. Morfología de larvas en cuarto estadio

El cuerpo de la larva está cubierto, en su mayoría, por tejido suave y membranoso, pero algunas partes tienen placas esclerotizadas. La cabeza y el sifón (cuando está presente) son totalmente esclerotizados, mientras el tórax y el abdomen son mayormente membranosos (Clark-Gil y Darsie, 1983).

El cuerpo de la larva posee alrededor de 190 pares de cerdas y varias espículas y espinas dependiendo de la especie. Su taxonomía se basa en el número y posición de las cerdas; debido a esto es necesario conocer sus nombres y las abreviaciones de las estructuras corporales donde están colocadas (ver apéndice E). Para información adicional sobre la quetotaxia de la larva consúltese Harbach y Knight (1980).

La cabeza tiene las partes bucales mandibuladas en posición ventral y posteriormente, una abertura, el foramen occipital, al cual está unido el cuello. Las partes bucales poseen varias cerdas que dificultan distinguir todos los apéndices. Arriba de la abertura bucal se encuentra el labro. Rodeando la boca en posición lateral y ventral están las mandíbulas, fuertemente esclerotizadas, y las maxilas debajo de ellas. Conectados lateralmente a las maxilas están los palpos maxilares. Anterolateralmente a las partes bucales están los cepillos bucales, que en la mayoría de larvas consisten de un grupo de cerdas largas y finas; en larvas carnívoras aparecen como ganchos curvados. Las antenas, de forma tubular, están localizadas anterolateralmente a los cepillos bucales y varían en forma y localización respecto de la cerda 1-A (Clark-Gil y Darsie, 1983).

El tórax parece ser una región corporal sin divisiones. El pro, meso y metatórax pueden distinguirse por los grupos de cerdas que se encuentran en cada segmento torácico (Clark-Gil y Darsie, 1983). Poseen pelos submedianos (pelos en los hombros), internos, medianos y externos; pelos laterales, del 4 al 8; pelos pleurales, del 9 al 12, y pelos ventrales, numerados con el 13. Un par de lóbulos membranosos, los órganos nodulares se encuentran en el protórax y, probablemente, tienen una función similar a la de los pelos palmeados (Ross y Roberts, 1943).

El abdomen consiste de 10 segmentos. Los 7 primeros son similares entre sí, pero los 3 últimos están modificados para respirar y nadar. En la mayoría de los anofelinos, algunos de los segmentos abdominales (I-VII) tienen la cerda 1 desarrollada en forma palmeada, con ramas planas llamadas hojillas (Clark-Gil y Darsie, 1983). El segmento VIII posee los órganos respiratorios externos. En los anofelinos, dichos órganos consisten de un aparato espiracular directamente unido al segmento VIII, que está formado por 5 lóbulos: 1 anterior, 2 anterolaterales y 2 posterolaterales.

El aparato espiracular está apoyado en la placa del pecten, que es una estructura fuertemente esclerotizada y con espinas posteriores. En los culicinos, el aparato espiracular está colocado al final del sifón, que es de forma y tamaño variable en las diferentes especies de mosquitos.

Un carácter útil en la taxonomía es el índice sifonal, que expresa la relación entre el largo y el ancho basal de dicha estructura. En la mayoría de géneros culicinos, el sifón posee una fila de espinas especializadas llamada el pecten, generalmente restringida a la mitad basal. En algunos grupos, el pecten está ausente. En los culicinos los dientes del pecten están situados lateralmente en el segmento VIII y varían en forma y número (Clark-Gil y Darsie, 1983).

El segmento X, o segmento anal, posee un esclerito prominente llamado la silla de montar, 2 a 4 lóbulos terminales gruesos llamados papilas anales y, usualmente, la brocha ventral o cerda 4-X. Esta última se compone de una serie de cerdas en posición ventroposterior que parten de un grupo de barras esclerotizadas llamadas la red. Las cerdas cratales adheridas a la red y las cerdas precratales localizadas en la parte anterior a la red son importantes en la taxonomía (Clark-Gil y Darsie, 1983).

J. Caracteres más usados en la clasificación

Los principales caracteres usados en la diferenciación de especies anofelinas son: la forma y la separación de los pelos clipeales de la cabeza, la forma del pelo interno del grupo protorácico submediano, la forma de los pelos pleurales, la forma y número de los pelos laterales del abdomen, el número de pares de pelos palmeados del abdomen y la forma individual de las hojillas, la forma y el arreglo de los dientes en el peine (pecten) del octavo segmento abdominal y en unas pocas especies, las peculiaridades de la forma del aparato respiratorio. Otras características son usadas en la diferenciación de ciertas especies, pero los grupos más grandes pueden separarse por las características ya mencionadas (Komp, 1941).

K. Información sobre las especies de anofelinos reportadas en el departamento de Escuintla, Guatemala

Para información detallada sobre las especies de anofelinos reportadas en el departamento de Escuintla, Guatemala, véase cuadros 1 y 2.

Ross y Roberts (1943) reportaron que An. crucians permanece en la parte externa de las casas, invariablemente adherida a las puertas, de día o de noche. Vargas y Martínez-Palacios (1956) indicaron posteriormente dentro de sus investigaciones realizadas en anofelinos que

esta especie se encuentra infectada en la naturaleza con plasmodio humano. Las larvas pueden hallarse desde aguas con un pH entre 3.3 y 4.7 (Schmitt, 1943) hasta pH superior a 8 (Boyd, 1929). En Guatemala ocupa los mismos sitios con An. albimanus y An. argyritarsis (Brennan, 1951).

Galvao (1940) reportó que las larvas de An. argyritarsis eran incapaces de sobrevivir fuertes variaciones de pH y temperatura. Fueron encontradas muy raramente en áreas oscuras pero no contaminadas y reportadas en cuerpos de agua con abundante Spirogyra. Los lugares donde son más frecuentes incluyen áreas de vegetación secundaria como: plantaciones, campos de cultivo, pastizales y bosques talados. Los adultos son crepusculares y pocas veces activos a tempranas horas de la mañana (Faran y Linthicum, 1981).

En Costa Rica, Kumm y Ruiz (1939) reportaron An. argyritarsis junto con otras 3 especies: An. apicimacula, An. eiseni y An. pseudopunctipennis; todas en el mismo rango de altitudes. Junto con An. albimanus, An. argyritarsis fue considerada la especie más común. Sin embargo, frecuentemente se asoció con áreas donde no existía malaria y raramente fue colectada como adulto (Kumm y Ruiz, 1939).

No existe mucha referencia sobre An. apicimacula y es muy rara en colecciones. Es posible que esto se deba a errores en la clasificación. Kumm y Ruiz (1939) reportaron que, en Costa Rica, esta especie es la más común del grupo Arribalzagia.

Estados larvales de An. eiseni fueron reportados por Arnett (1950) en lagos de Panamá. En Costa Rica se le ha encontrado en lagunas, diques, bromelias y otros lugares, tanto en el sol como en la sombra; los sitios son muy diferentes a los de Panamá (Kumm et al., 1940). Esta especie es poco frecuente en lugares habitados por el hombre (Horsfall, 1972).

Las larvas de An. pseudopunctipennis se asocian universalmente con Spirogyra. Generaciones continuas ocurren al final de la estación seca, pero hay numerosas declinaciones de población durante las lluvias en las regiones costeras. Las áreas montañosas secas son muy favorables para el desarrollo de esta especie (Horsfall, 1972).

Los estadios larvales de An. punctimacula son abundantes en las depresiones naturales de las tierras bajas de Panamá (Jennings, 1912) y se reportan en arroyos de montañas en Colombia (Ray et al., 1945). Stone y Reynolds (1939) reportan que los huevos son resistentes a la sequía, encontrándose en suelos que permanecen sin agua por más de un mes.

Los adultos de An. albimanus invaden el interior de las viviendas después de oscurecer, pero usualmente regresan al campo antes del amanecer (Ross y Roberts, 1943). Sus larvas crecen normalmente en o cerca de las costas caribeñas en áreas húmedas (Faran, 1980). Requieren mucha luz solar para desarrollarse y abundante vegetación emergente o flotante para su protección en grandes cuerpos de agua (Ross y Roberts, 1943). Curry (1934) informó que la especie está asociada a Chara en Panamá.

Darling (1910) reportó larvas en lugares con 26% de salinidad, mientras Shropshire y Zetek (1927) encontraron larvas en Panamá, a una salinidad de 57%.

Los huevos son resistentes a desecación. Períodos de máxima abundancia de larvas y huevos coinciden o siguen a fuertes lluvias; además que la precipitación es un factor importante en el desarrollo de las larvas (Kumm y Zuniga, 1944).

En Puerto Rico, las larvas de An. vestitipennis viven en diques de irrigación, pero lejos de la vegetación emergente (Kumm et al., 1940).

L. Algunos problemas en la clasificación de especies

Existen diversos problemas en la clasificación de anofelinos, debido a confusiones, poca información sobre la descripción de especies y problemas relacionados a la terminología referente a los taxones. Hay dificultades en la definición de variedades, razas y grupos, las cuales se refieren, en algunos casos, a pequeñas variaciones dentro de una misma especie. El concepto de variedad puede representarse en la subdivisión que hace Hoffmann (1938a) de dos formas distintas de An. albimanus, denominándolas An. bisignatus y An. trisignatus, que se diferencian únicamente por las bandas negras que están a los lados de los segmentos tarsales (Komp, 1941).

M. Justificación de este trabajo

El propósito de este trabajo es determinar cuales especies anofelinas están presentes a lo largo del año en los estanques permanentes de 2 fincas en Escuintla, ~~costa sur de Guatemala~~. Con la identificación de estas especies y su ~~distribución~~ temporal, será posible relacionar datos fisicoquímicos y ecológicos con la distribución de las larvas de cada especie. Los datos podrán ser utilizados en programas de erradicación de malaria, como referencia de la distribución y abundancia relativa durante el año de especies en áreas específicas de Guatemala.

CUADRO 1. Localización, hábitos alimenticios e importancia de las especies de anofelinos reportadas en el departamento de Escuintla, Guatemala.

ESPECIE DE ANOFELINO	LOCALIZACIÓN DE ADULTOS RESPECTO A CASAS	PREFERENCIA AL PICAR	IMPORTANCIA COMO VECTOR DE MALARIA	LOCALIZACIÓN DE LARVAS
<u>An. crucians</u>	exofílica	zoofílica raramente homofílica	poco importante	Pequeñas charcas, partes oscuras y aguas ácidas. Resistentes al frío y toleran la sal (1,2)
<u>An. argyritarsis</u>	exofílica	zoofílica raramente homofílica	poco importante	Pequeñas lagunas, charcas, diques, drenajes, riachuelos de bosques, huellas de animales y recipientes artificiales. Lugares iluminados, aguas limpias o turbias con poca vegetación (2,4,6)
<u>An. apicimacula</u>	exofílica	zoofílica	poco importante	Aguas con sombra y vegetación flotante, sobre hierbas superficiales (1,4,5,7)
<u>An. eiseni</u>	exofílica	posiblemente antropofílica	poco importante	Sitios universales, huecos de árboles y rocas, cavidades, lagunas, diques y la mayoría de cuerpos de agua (1,2,4,6)
<u>An. pseudopunctipennis</u>	endofílica	antropofílica y zoofílica	muy importante	Lagunas poco profundas y bien iluminadas, asociada con algas verdes (1,3,4,5)

CUADRO 1. Localización, hábitos alimenticios e importancia de las especies de anofelinos reportadas en el departamento de Escuintla, Guatemala

ESPECIE DE ANOFELINO	LOCALIZACIÓN DE ADULTOS RESPECTO A CASAS	PREFERENCIA AL PICAR	IMPORTANCIA COMO VECTOR DE MALARIA	LOCALIZACIÓN DE LARVAS
<u>An. punctimacula</u>	exofilica	antropofilica y zoofilica	muy importante	Lagunas oscuras cubiertas de vegetación, charcas, arroyos de montaña, bosques arenosos oscuros (1,2,5)
<u>An. albimanus</u>	endofilica	zoofilica accidentalmente antropofilica	muy importante	Cerca de costas caribeñas, lagunas, estanques o lagos permanentes o semipermanentes (1,3,4,5)
<u>An. vestitipennis</u>	exofilica	zoofilica y antropofilica	muy importante	Aguas frías, oscuras, con sombra y renovadas periódicamente (1,2,3,5)
<u>An. neomaculipalpus</u>	exofilica	zoofilica raramente homofilica	poco importante	Aguas soleadas, pastizales, estanques con abundante grama, ríos y diques (1,5,7)
1 Kumm et al. (1940) 2 Horsfall (1972) 3 Belkin et al. (1967) 4 Clark-Gil and Darsie (1983) 5 Vargas y Martínez-Palacios (1956) 6 Faran and Linthicum (1981) 7 Komp (1942)				

CUADRO 2. Altitud, distribución y especies relacionadas con las especies de anofelinos reportados en el departamento de Escuintla, Guatemala.

ESPECIE DE ANOFELINO	ALTITUD	DISTRIBUCIÓN	ESPECIES RELACIONADAS
<u>An. crucians</u>	de 200 m hasta 1050 ó 1067 m SNM	Este de los Estados Unidos, sur de Massachusetts, Nuevo México, costas del Golfo de Honduras e Indias del oeste	Todas las especies de <u>Anopheles</u> exceptuando: <u>An. barberi</u> , Coquillett y <u>An. earlei</u> , Vargas (1,2,4)
<u>An. argyritarsis</u>	de 0 m hasta arriba de 1000 m SNM	Sierra Madre del sur de México, Centro y Sur América y las Antillas	<u>An. gambiae</u> , Giles <u>An. rondoni</u> , Neiva-Pinto <u>An. pseudopunctipennis</u> <u>Culex coronator</u> , Dyar & Knab <u>Cx. trifidus</u> , Dyar (2,4,6)
<u>An. apicimacula</u>	de 0 m hasta arriba de 2000 m SNM	Desde México hasta las Guyanas y el Caribe	<u>An. aquasalis</u> , Curry <u>An. punctimacula</u> <u>Chagasia bathanus</u> , Dyar <u>Cx. derivator</u> , Dyar & Knab (1,3,4,7)
<u>An. eiseni</u>	de 300 m hasta arriba de 1000 m SNM	Centro y sur América	<u>An. aquasalis</u> <u>Limatus durhami</u> , Theobald (1,2,6)
<u>An. pseudopunctipennis</u>	de 300 m hasta 2300 n SNM	Sur de Estados Unidos, México, Centroamérica, Grenada, Trinidad y la región andina de Sur América, desde Venezuela hasta Argentina	<u>An. rondoni</u> <u>An. argyritarsis</u> <u>An. albimanus</u> <u>Cx. chidesteri</u> , Dyar <u>Cx. coronator</u> <u>Cx. interrogator</u> , Dyar & Knab <u>Cx. trifidus</u> <u>Ur. geometrica</u> , Theobald (1,3,4,5)
<u>An. punctimacula</u>	de 0 m hasta 1500 n SNM	Desde México hasta Perú y Brasil; Trinidad	<u>An. oswaldoi</u> <u>Cx. conspirator</u> , Dyar & Knab <u>Cx. elevator</u> , Dyar & Knab (1,2,5)

CUADRO 2. Altitud, distribución y especies relacionadas con las especies de anofelinos reportados en el departamento de Escuintla, Guatemala.

ESPECIE DE ANOFELINO	ALTITUD	DISTRIBUCIÓN	ESPECIES RELACIONADAS
<u>An. albimanus</u>	de 300 m hasta arriba de 2000 m SNM	Desde Sinaloa, México hasta Guayaquil, Ecuador. Valle del Río Grande, Texas, Surinam e Indias del Oeste exceptuando: Martinica, St. Lucía, Grenada y Trinidad	<u>Ae. taeniorhynchus</u> , Wiedemann <u>Ae. sollicitans</u> , Walker <u>Cx. interrogator</u> <u>Cx. erraticus</u> , Dyar & Knab <u>An. crucians</u> <u>An. hectoris</u> (1,3,4,5)
<u>An. vestitipennis</u>	de 0 m hasta arriba de 1000 m SNM	Centroamérica, región Andina Neotropical y área Caribeña	<u>An. grabhamii</u> , Theobald (1,2,3,5)
<u>An. neomaculipalpus</u>	de 0 m hasta 650 m SNM	Desde México hasta Panamá, principalmente reportado en costas del Atlántico y muy pocas veces en el Pacífico	<u>Cx. coronator</u> <u>Cx. bastagarius</u> , Dyar & Knab <u>Cx. chrysonotum</u> , Dyar & Knab <u>Cx. educator</u> , Dyar & Knab <u>Cx. pilosus</u> , Dyar & Knab <u>Cx. corniger</u> , Theobald <u>Cx. declarator</u> , Dyar & Knab <u>Cx. nigripalpus</u> , Theobald <u>Cx. dunnii</u> , Dyar <u>Ae. nubilus</u> , Theobald <u>An. argyritarsis</u> <u>An. triannulatus</u> , Neiva-Pinto (1,5,7,8)
1 Kumm et al. (1940) 2 Horsfall (1972) 3 Belkin et al. (1967) 4 Clark-Gil and Darsie (1983) 5 Vargas y Martínez-Palacios (1956) 6 Faran and Linthicum (1981) 7 Komp (1942) 8 Heinemann and Belkin (1978)			

II. METODOLOGIA

Los datos y larvas para el presente estudio fueron recolectados durante el proyecto Salvinia, desde enero de 1985 hasta diciembre de 1986, en dos fincas del departamento de Escuintla.

A. Características de las muestras

Las fincas seleccionadas por el proyecto Salvinia, en las cuales ya se habían realizado estudios previos, fueron: finca San Bernardo que se encuentra aproximadamente a 20 kilómetros de la cabecera departamental de Escuintla (carretera a Mazatenango) y finca La Herradura que se encuentra aproximadamente a 25 kilómetros de la cabecera departamental de Escuintla (carretera al Puerto de San José). Ambas se localizan en el Departamento de Escuintla y distan entre sí aproximadamente 10 kilómetros en línea recta (ver figura 1). La precipitación promedio anual es de 2710 mm, mientras la temperatura es relativamente estable, con un promedio mínimo de 21.0 °C y un promedio máximo de 33.4 °C (ver figura 2).

En San Bernardo se consideraron, para este estudio, 2 estanques: La Montañita (que contenía Salvinia) y Cushin 1 (que no tenía Salvinia). En La Herradura se analizaron 2 estanques: El Comedero (que tuvo Salvinia hasta Septiembre de 1986) y Las Piedras (que no tuvo Salvinia). Todos los estanques eran usados como bebederos para el ganado. (Para una descripción detallada de los estanques ver apéndice A).

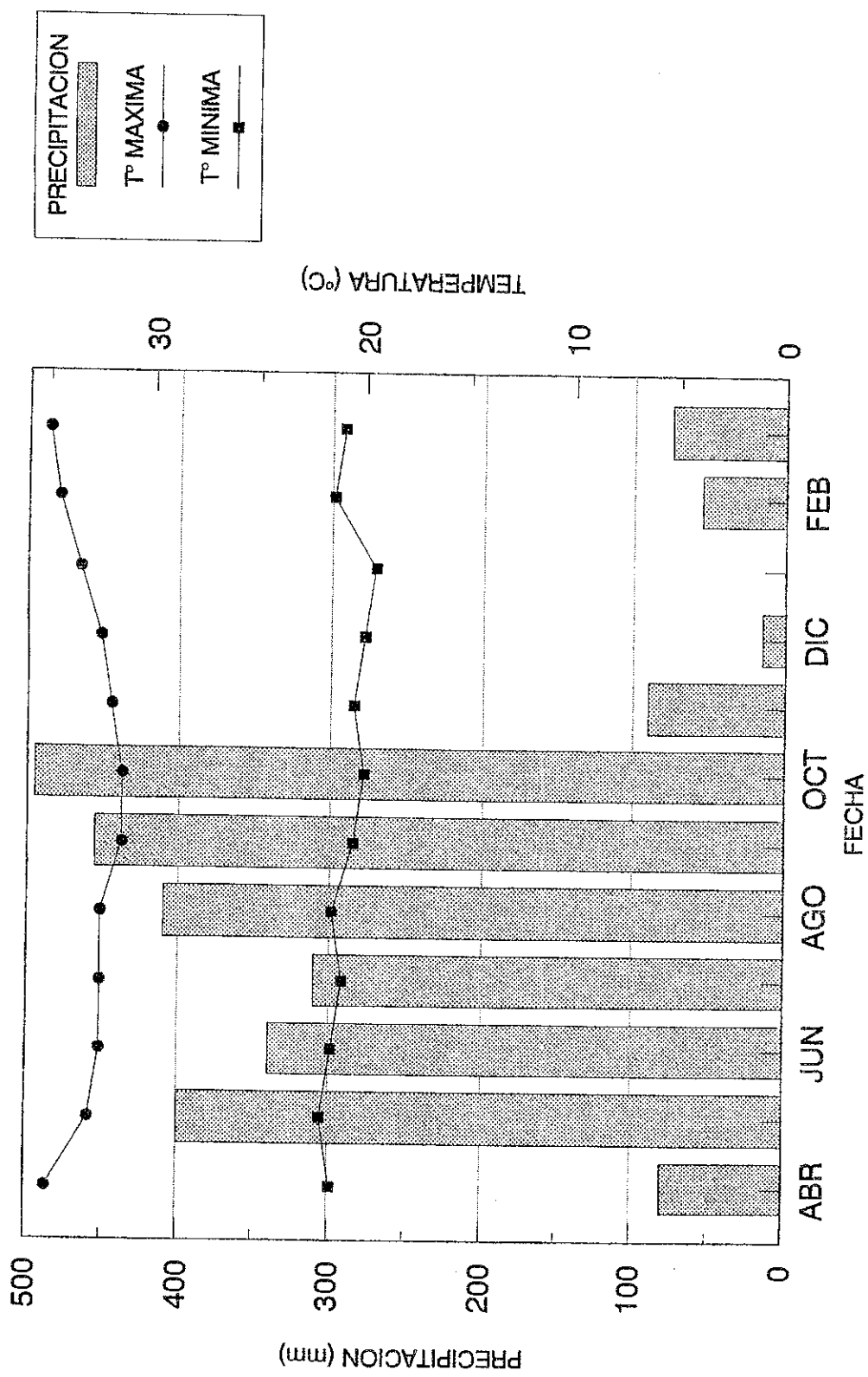
B. Métodos de muestreo

Se planificó realizar un viaje a cada finca (un día completo por finca) por semana, para un total de 4 viajes al mes por finca. El 95% de las veces se hacían los viajes en la misma semana para ambas fincas. Cuando el horario no era posible de cumplir, se hacían 2 viajes a cada finca por mes, de forma alternativa entre las fincas a partir de la última visita.

Los estanques se dividían en puntos fijos que estaban marcados por estacas y eran numerados. Los puntos fueron seleccionados como representativos de las características vegetales y del agua, y se encontraban aproximadamente equidistantes, distribuidos alrededor del estanque. Cada estanque tenía, por lo menos, 8 puntos y un máximo de 14, en los cuales se realizaban mediciones de temperatura (atmósfera y superficie del agua), cantidad de oxígeno, apariencia del agua y vegetación predominante en cada punto. Periódicamente se realizaron análisis químicos del agua. Algunas veces estas mediciones no pudieron realizarse porque los estanques estaban secos. En otros casos, si la parte seca era la orilla, se realizaba el muestreo más adentro en el estanque, respetando la localización paralela al punto que correspondía.



FIG. 1. MAPA DE GUATEMALA CON LA LOCALIZACION DE LAS FINCAS LA HERRADURA Y SAN BERNARDO



**FIG. 2. PROMEDIO MENSUAL DE TEMPERATURAS
MAXIMAS, MINIMAS Y PRECIPITACION
FINCA LA HERRADURA**
1984-1985

Para efectuar los muestreos de las larvas se tomaba un cucharonazo de 200 ml, cada 5 pasos estandares. Las larvas se colectaban en un frasco de 1 l con propanol al 80%, separándolas visualmente entre culicinos, anofelinos y potenciales predadores. El número de individuos por estadio por categoría fue apuntado en una hoja de datos (ver apéndice B).

El número de cucharonazos dependía de la circunferencia del estanque y sólo variaba cuando el área de superficie disminuía durante la época de sequía. En el laboratorio se correlacionaron los sitios donde se tomaban los cucharonazos con los puntos fijos, para su análisis futuro.

Los estanques fueron muestreados siempre en el mismo orden y se hizo el recorrido, por estanque, en el mismo sentido, del primer punto al último en forma ascendente. Se trató de muestrear cada estanque a la misma hora, reportando la hora de inicio, la hora final, las condiciones climáticas y si el estanque contenía o no Salvinia.

Se hicieron varias pruebas para determinar como cambiaba el número de larvas obtenido durante el día y para estandarizar el sistema de muestreo entre los participantes. Por lo general era la misma persona quien hacia los muestreos, pero se confirmó que no había diferencia significativa entre las muestras realizadas por otros individuos.

C. Colección de referencia y claves dicotómicas

Para la identificación de larvas anofelinas fueron seleccionadas varias claves dicotómicas dependiendo de su aplicabilidad a las especies estudiadas. Las principales claves utilizadas fueron: clave gráfica de Pratt y Stojanovich (1968), clave gráfica de Stojanovich, Gorham y Scott (1966), clave para anofelinos de Guatemala de Clark-Gil y Darsie (1983), clave para anofelinos mexicanos de Vargas y Martínez (1956) y clave para identificación de mosquitos de Norte América y el Norte de México de Darsie y Ward (1981).

Otras claves que se utilizaron como auxiliares incluyen: Komp (1941), Rozeboom (1942), Ross y Roberts (1943), Faran y Linthicum (1981) y Deane, Causey y Deane (1946).

Además de las claves, se consultó constantemente la colección de referencia, de especies principales que ocurren en Guatemala en cuarto estadio larval, preparada durante el proyecto Salvinia. La colección de referencia incluye 12 especies que se consideran vectores de importancia en alguna parte de América y las 8 especies reportadas en Escuintla.

D. Identificación y conteo

Se examinaron todos los frascos de 1985 y 1986, los datos fueron anotados por fecha para cada estanque de cada finca, separando los respectivos estadios. Su contenido fue vaciado en una caja Petri perfectamente limpia, se observaron larvas de 1er, 2do, 3er y 4to estadio bajo el estereoscopio, utilizándose un Stereo Zoom 7 marca Baush & Lomb de 40X con lente de doble aumento, para dar una magnificación total de 80X.

Cuando la identificación no era posible mediante el estereoscopio, se procedió a montar la larva en fresco sobre un porta objeto para observarla bajo el microscopio. El microscopio utilizado de la marca American Optical tiene una capacidad de hasta 1000X.

Las larvas de cada estadio fueron clasificadas y contadas respectivamente, anotándose estos datos en un cuadro de resultados (ver apéndice C) que contiene: la fecha, la finca, el estanque, las especies posibles y el estadio en el cual se encuentran.

Con el propósito de realizar identificaciones más precisas, se prepararon montajes permanentes de las distintas especies encontradas, contribuyendo a la vez con las distintas colecciones de referencia existentes en el país. Las muestras fueron preparadas siguiendo el procedimiento indicado en el apéndice D.

Se eligieron larvas de los últimos estadios debido a que en ellas ya es posible observar características definidas que identifican a cada especie; además las claves y colección de referencia están orientados hacia esta etapa del ciclo de vida de los anofelinos.

Para la identificación de los estadios larvarios iniciales se realizó un estudio comparativo, con larvas de los distintos estadios de An. albimanus criados en el insectario. Además, se compararon con los estadios avanzados que se identificaron en el estudio. Se establecieron características generales a todas las larvas anofelinas de primer estadio, las cuales fueron utilizadas para el reconocimiento de individuos de primer estadio. Estas características incluyen:

- un cuello distintivo que ocupa 1/3 del área cefálica total o una pequeña franja en la parte posterior de la cabeza (comunicación personal Dr. R.F. Darsie, Jr.).
- algunos pelos que larvas de estadios más avanzados pierden aún se conservan en este estadio, especialmente en la región abdominal, por ejemplo el pelo 7 del III segmento abdominal.
- pelos frontales poco diferenciados.
- aparato espiracular poco diferenciado.

- pelos palmados no desarrollados, con apariencia de pequeños sacos cilíndricos.
- pelo subantenal bifurcado y muy largo.

Para la identificación de individuos de An. pseudopunctipennis que no presentaban las colas negras distintivas sobre el aparato espiracular, fue necesario un estudio de las claves para determinar un conjunto de características que determinarán a la especie.

Las identificaciones fueron confirmadas por el Dr. Richard F. Darsie Jr., en la Universidad Del Valle de Guatemala.

E. Pruebas estadísticas

Los datos obtenidos para las pruebas fueron procesados a través del paquete estadístico SPSS-PC, por medio de las opciones Trends y Advanced Statistics.

Para la aplicación de las pruebas estadísticas se estandarizaron los datos, dividiéndose el número de larvas entre el número de cucharonazos en la misma fecha, obteniendo valores de densidad comparables entre estanques y fincas. Estos procedimientos se realizaron y se asumió un comportamiento de distribución normal de las poblaciones.

a. Análisis de series de tiempo

Esta prueba se basa en la relación entre valores sucesivos de variables que dependen de un intervalo de tiempo dado. Una serie de tiempo es una muestra de la población mediante la cual, usando ideas de probabilidad, inferencia y estimación, se plantean condiciones que describen a la población. El primer paso del análisis indica probar la interdependencia de las variables, si los intervalos de tiempo son cortos (por ejemplo un mes) es más probable que dos valores sucesivos se correlacionen, que cuando los intervalos son más largos (un año).

Para tener una medida de la dependencia entre los términos de las series de tiempo se utiliza una correlación serial.

Los términos autocorrelación, correlación serial y correlación LAG son usados a veces indistintamente, pero definen análisis específicos: la autocorrelación es el término usualmente usado para indicar un coeficiente de correlación serial para la población. El término correlación serial es usualmente usado para indicar un coeficiente de correlación serial para una muestra; y el término coeficiente de correlación LAG es usado para indicar una correlación serial entre diferentes series de tiempo. Para nuestros propósitos utilizamos una correlación tipo LAG, donde los LAG varían correspondiendo a una unidad en las series de tiempo, en este caso dicha unidad es una semana.

El análisis de series de tiempo estableció la distribución conjunta de las especies en el año, comparando las variaciones poblacionales entre especies. La prueba nos permitió verificar si existían correlaciones de población entre las especies a lo largo del año, las cuales se basan en sus interacciones y las condiciones generales donde se encontraron.

Primero se aplicó la misma prueba a los datos globales (densidades promedio por finca), y luego a cada estanque de manera individual, para observar la correlación de las series a nivel general y la contribución de cada estanque a este fenómeno.

b. Análisis de varianza multivariado (MANOVA)

El análisis de varianza multivariado (MANOVA) responde a una hipótesis similar a la que se responde con una simple prueba de ANOVA, la diferencia es que son grupos (algunas veces llamados vectores) de medias las que reemplazan a la media individual especificada en un ANOVA. De manera que un MANOVA responde a la hipótesis de si la media de la población para un determinado grupo de variables interdependientes es la misma.

Para establecer si las poblaciones de las especies de anofelinos en cada estanque variaban dependiendo del año, se realizó un Análisis de varianza multivariado (MANOVA). La prueba mostró en cada estanque si el comportamiento de las poblaciones anofelinas era similar a lo largo de ambos años, o si se comportaban distintamente por año. En los casos en que el comportamiento era distinto, la prueba también ayudó a especificar cuales eran las especies que poblacionalmente se comportaban diferente.

c. Análisis de factores:
Análisis de componentes principales (PCA)

El análisis de factores es una técnica estadística que se usa para identificar y tipificar un pequeño número de factores que representan las relaciones entre grupos de muchas variables interrelacionadas. El PCA es la opción más usada de esta técnica que expresa las variables como una combinación lineal de los factores que aportan mayor variabilidad a la muestra.

La opción extrae y transforma mediante rotaciones aquellos componentes principales que explican las relaciones a partir de las variables originales. Un componente principal no es más que el efecto conjunto de variables muy estrechamente correlacionadas que explican una cierta cantidad de la varianza total de la muestra. Los componentes principales son extraídos en orden de importancia dependiendo de la contribución que hace el grupo de variables a la varianza de la población.

Para establecer, en cada estanque, cuál era la relación entre las poblaciones de anofelinos y las condiciones biológicas como vegetación y condiciones fisico-químicas como temperatura del aire, del agua y cantidad de oxígeno disuelto en el agua, se utilizó un Análisis de componentes principales (PCA). El PCA es una técnica de análisis multifactorial que permite reducir un gran número de variables interrelacionadas, a un número mínimo de factores que explican el comportamiento y la variación de dichas variables. Mediante este agrupamiento se pudo determinar cuáles y de qué tipo fueron las correlaciones entre las poblaciones de anofelinos, la vegetación y los factores fisico-químicos de cada estanque.

El PCA nos permitió comprobar, cuales fueron los factores y de qué manera contribuyeron al comportamiento poblacional de las distintas especies de larvas anofelinas, en cada estanque, a lo largo de este estudio.

III. RESULTADOS

A. Especies encontradas

Se encontraron dos especies de anofelinos predominantes, Anopheles albimanus y Anopheles pseudopunctipennis, en los estanques de las fincas estudiadas. Sin embargo, en dos fechas distintas se colectaron larvas de Anopheles neomaculipalpus, especie que no había sido encontrada antes en Guatemala.

Anopheles neomaculipalpus está incluida en la clave modificada para la Costa Sur de Guatemala, que aparece en el apéndice E, la cual fue elaborada en el transcurso de este trabajo, y ambos especímenes fueron montados permanentemente con identificación confirmada por el Dr. Richard F. Darsie Jr. Los especímenes están en la colección de referencia de la Universidad del Valle de Guatemala.

B. Densidad y distribución de las poblaciones

Las figuras 3, 4 y 5 presentan los resultados de los conteos de larvas de An. albimanus de 4to. estadio de la finca La Herradura. La densidad promedio representa bastante bien el comportamiento de la población de ambos estanques, el cual es muy similar. Tanto en Las Piedras como en El Comedero, la mayor densidad y distribución ocurrió en 1985, coincidiendo sus incrementos de población entre marzo y abril, mayo y junio, noviembre y diciembre, y manteniéndose muy baja la población de julio a noviembre. Picos aislados se presentan en El Comedero a finales de enero, y en Las Piedras a finales de diciembre. En 1986, las poblaciones de ambos estanques fueron bajas, especialmente de julio a diciembre, con pequeños incrementos de población que coinciden en marzo y abril, junio y julio. Sin embargo, la densidad en el estanque El Comedero es mucho menor que la densidad en Las Piedras.

La figura 6 muestra la densidad promedio de An. albimanus de 1er. estadio en la finca La Herradura, la cual es muy baja en ambos años. La figura 7 muestra que la densidad de An. albimanus, de 1er. estadio en el estanque Las Piedras, es la que contribuye totalmente a la densidad promedio de la finca, siendo su cantidad y distribución igualmente bajas en los dos años. Hay pequeños incrementos de población en junio de ambos años y en noviembre de 1985. La presencia de An. albimanus de 1er. estadio en El Comedero no es importante, ya que no hay presencia significativa en la finca La Herradura de An. pseudopunctipennis como se observa en el cuadro 3, por lo que estas poblaciones no se graficaron.

La figura 18 muestra que hay menor disponibilidad de oxígeno disuelto en el estanque El Comedero que en Las Piedras, y la figura 19 ilustra que también hay temperaturas más altas en el estanque El Comedero (aunque la diferencia no es muy grande) que en Las Piedras.

Las densidades de An. albimanus de 4to. estadio de la finca San Bernardo se presentan en las figuras 8, 9 y 10, donde se muestra una densidad promedio muy similar en ambos años que se relaciona estrechamente con la población del estanque Cushin 1. Todas las poblaciones anofelinas del estanque Cushin 1 son mucho mayores que las del estanque La Montañita.

La distribución y densidad de An. albimanus de 4to. estadio en el Cushin 1 es similar entre 1985 y 1986 (ver figura 10), con incrementos mayores de población en noviembre y diciembre, y pequeños incrementos entre abril y mayo, de ambos años. Poblaciones relativamente bajas entre febrero y julio son comunes en ambos años. Hay un fuerte incremento aislado en agosto de 1985. En La Montañita hay mayor población en 1986 (ver figura 9), pequeños incrementos se registran entre febrero y abril, septiembre y octubre de 1985, mientras que en 1986 hay incrementos en enero, entre marzo y abril, mayo y junio.

Las figuras 11, 12 y 13 representan los datos de An. pseudopunctipennis de 4to. estadio en la finca San Bernardo. La densidad promedio es mayor en 1986, pero se distribuye menos a lo largo del año que en 1985. Casi toda la población se encuentra en el estanque Cushin 1, en el que hay cierta estacionalidad, con incrementos de población entre abril y junio, julio y agosto, que coinciden en ambos años. La población se mantiene muy baja de octubre a marzo. En La Montañita, con excepción de 2 picos entre enero y marzo de 1985, uno en noviembre del mismo año y uno en mayo de 1986, la población es muy cercana a cero a lo largo de ambos años.

Las figuras 14 y 15 muestran que la densidad promedio de An. albimanus de 1er. estadio, proviene enteramente de la población del estanque Cushin 1. La población de La Montañita es muy escasa y poco significativa (ver figura 16). En el Cushin 1, se observa mayor distribución en 1986, hay estacionalidad en los incrementos de noviembre y diciembre de ambos años, y en la población tan reducida entre julio y noviembre de los dos años.

La figura 17 muestra la poca cantidad de An. pseudopunctipennis de 1er. estadio encontrada en la finca San Bernardo, la contribución de los estanques es tan pequeña que no se graficó (ver cuadro 4).

Las figuras 24 y 25 muestran las diferencias en la cantidad de oxígeno disuelto y temperatura del agua, entre los estanques La Montañita y el Cushin 1, resultando mayores niveles de oxígeno disuelto en Cushin 1 y mayores temperaturas del agua en La Montañita. Las figuras 26 y 27 sugieren que las poblaciones anofelinas se asocian más en el estanque La Montañita con las variaciones en la temperatura del agua que con la cantidad de oxígeno disuelto. Igualmente, como podemos observar en las figuras 28 y 29, estos datos sugieren que el

incremento en las poblaciones anofelinas del estanque Cushin 1 se asocian con mayores niveles de oxígeno disuelto, y en 1986 también con aumento en la temperatura del agua.

Las figuras 30 y 31 comparan la temperatura del ambiente en las dos fincas, donde se observa que son muy similares sus temperaturas, aunque son un poco mayores en La Herradura.

C. Series de tiempo en las fincas

Para considerar la significancia de las correlaciones del análisis de series de tiempo, se establecieron como significativos todos los valores que en las correlaciones fueran mayores o iguales a 0.35 en cualquier Lag. Este valor fue considerado con base en el número de muestras (n) y el número de Lag producidos.

Para la finca La Herradura, el análisis de la series de tiempo no mostró correlación entre especies o estadios de anofelinos, como se observa en el cuadro 8. Las figuras 3 y 6 muestran la distribución, en la finca, de la densidad promedio de An. albimanus de 4to. y 1er. estadio, respectivamente.

En la finca San Bernardo, el análisis de series de tiempo mostró una correlación positiva entre An. albimanus de 4to. y 1er. estadio sobre el Lag 0, las poblaciones se comportan similarmente en la misma semana. Las series restantes no mostraron correlación, como se observa en el cuadro 8. Las figuras 8 y 14 ilustran la densidad promedio en la finca de An. albimanus de 4to. y 1er. estadio, respectivamente. De igual manera, las figuras 11 y 17 ilustran la densidad promedio en la finca de An. pseudopunctipennis de 4to. y 1er. estadio. Los datos de densidad promedio para las poblaciones anofelinas en San Bernardo se reportan en el cuadro 6.

D. Series de tiempo en los estanques

Aunque en la finca La Herradura el análisis de series de tiempo no mostró correlación entre especies o estadios, las series para sus estanques individuales sí tuvieron resultados correlativos. En el estanque Las Piedras, como se observa en el cuadro 7, hubo una correlación positiva entre An. albimanus de 4to. y 1er. estadio en los Lag -1 y 0. La población de 1er. estadio se comporta una semana antes y durante la misma semana de forma similar a la población de 4to. estadio. Las densidades de An. albimanus de 4to. y 1er. estadio en este estanque se ilustran en las figuras 4 y 7, respectivamente.

Para el estanque El Comedero, el cuadro 7 muestra una correlación positiva entre las series de An. albimanus de 4to. estadio y An. pseudopunctipennis de 4to. estadio en los Lag 0 y 1, es decir que la especie descrita dentro del estanque como correspondiente a

An pseudopunctipennis de 4to. estadio se comporta durante la misma semana, y una semana después, de la misma manera, en que se comporta An albimanus de 4to. estadio. La figura 5 ilustra la densidad de An. albimanus de 4to. estadio en el estanque El Comedero.

En la finca San Bernardo, los estanques La Montañita y el Cushin 1 muestran correlación positiva entre las series de An. albimanus de 4to. y 1er. estadio; ambas sobre el Lag 0, de manera que las poblaciones se comportan igual en la misma semana (ver cuadro 7); similar resultado al que se obtuvo en las series de tiempo de las densidades promedio de la finca. Las figuras 9 y 16 ilustran las densidades de An. albimanus de 4to. y 1er. estadio, respectivamente, del estanque La Montañita, de igual manera las figuras 10 y 15 lo hacen para el estanque Cushin 1. Los datos sobre densidades de las poblaciones anofelinas, en ambos estanques, se reportan en el cuadro 4.

En La Montañita hay correlación positiva entre los estadíos de An pseudopunctipennis en el Lag 0, pero el resultado no sugiere gran cosa, por ser ambas poblaciones muy pequeñas en este estanque. Las figuras 12 y 13 completan la información gráfica referente a la presencia de An. pseudopunctipennis de 4to. estadio en ambos estanques de la finca San Bernardo.

E. Análisis de varianza multivariado (MANOVA) de los estanques

Las pruebas de MANOVA en los estanques de la finca La Herradura mostraron diferencias entre las poblaciones de los estanques. La hipótesis nula es que las medias de las poblaciones anofelinas en cada estanque son iguales entre los 2 años de estudio, lo cual presupone que la densidad de cada especie es similar en 1985 y 1986.

En el Comedero, el test multivariado del cuadro 15 (consultar también apéndice I.4) computó niveles de significancia de F mayores que 0.0005. Este resultado no es significativo, por lo que la hipótesis nula es aceptada, indicando que las medias de las poblaciones de larvas anofelinas en El Comedero no difieren entre los dos años. El test univariado del cuadro 15, indica los niveles de significancia de F para cada una de las poblaciones de larvas anofelinas en El Comedero, siendo el resultando en todos los casos no significativo.

Por el contrario, el test multivariado del cuadro 15 (consultar también apéndice I.3), que corresponde al estanque Las Piedras, muestra niveles de significancia de F menores que 0.0005 resultando altamente significativo, por lo que la hipótesis nula es rechazada, indicando que las medias de las poblaciones de larvas anofelinas en Las Piedras, sí difieren entre los dos años.

El test univariado del cuadro 15, indica que no existe significancia de la prueba para las poblaciones de An. albimanus 1er. estadio y An. pseudopunctipennis 4to. estadio en Las Piedras, de manera que las medias de estas poblaciones son similares en los dos años. El test resultó altamente significativo para la población de An. albimanus de 4to. estadio, mostrando que son las medias de esta población las que difieren entre los dos años, siendo responsables de la diferencia global detectada en el estanque Las Piedras.

Las pruebas de MANOVA para los estanques de la finca San Bernardo no mostraron mayores diferencias entre los estanques. En La Montañita, los niveles de significancia de F fueron mayores que 0.0005 para los test multivariado y univariado del cuadro 15 (consultar también apéndice I.1), aceptándose la hipótesis nula. Similarmente en El Cushin 1, los test multivariado y univariado que aparecen en el cuadro 15 (consultar también apéndice I.2), tuvieron niveles de significancia de F mayores que 0.0005, por lo que al no haber significancia se aceptó la hipótesis nula. Lo anterior indica que no hay diferencia entre las medias de las poblaciones en los estanques de la finca San Bernardo entre los dos años estudiados.

F. Análisis de componentes principales(PCA) por estanque

La prueba de PCA se realizó en cada estanque para establecer los factores o grupos de variables más estrechamente correlacionados con el comportamiento de las poblaciones anofelinas, de manera que se explicaran las relaciones y la influencia de las variables físico-químicas y la vegetación, con las fluctuaciones de población de las diferentes especies anofelinas.

En la significancia de la prueba, una correlación alta se estima con valores mayores o iguales a 0.5, una correlación moderada para valores entre 0.25 y 0.5, y una correlación leve para valores entre 0.1 y 0.25.

a. Estanque Las Piedras

En la finca La Herradura, la matriz factorial rotada del PCA para el estanque Las Piedras (ver apéndice J.3), nos indica una alta correlación positiva entre An. albimanus de 4to. y 1er. estadio, la matriz factorial (ver apéndice J.3) sugiere correlaciones negativas entre An. albimanus de 4to. estadio y el complejo vegetativo formado por Fimbristylis autumnalis (carex), Panicum bolivianus y Echinochloa polystachia(gramas), también entre An. pseudopunctipennis de 4to. estadio y Spirogyra sp., la matriz factorial rotada indica alta correlación negativa entre An. pseudopunctipennis de 4to. estadio y Fimbristylis autumnalis.

La matriz factorial sugiere correlación positiva entre An. albimanus de 1er. estadio y Thalia geniculata (hoja de cuero), y entre Thalia geniculata y Fimbristylis autumnalis. Mientras la matriz factorial rotada correlaciona negativamente Thalia geniculata y Spirogyra sp., positivamente las temperaturas del agua, del aire y las gramas, y levemente estas mismas temperaturas con las poblaciones de larvas anofelinas.

Los factores físico-químicos no parecen ser tan determinantes, como los factores de vegetación sobre las poblaciones anofelinas de este estanque.

b. Estanque El Comedero

En el estanque El Comedero, el PCA no muestra mayor diferencia entre la matriz factorial y la matriz factorial rotada (ver apéndice J.4), ambas indican alta correlación positiva entre An. albimanus de 4to. estadio, An. pseudopunctipennis de 4to. estadio y la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, y alta correlación negativa entre estos y la presencia de Salvinia auriculata. También indican alta correlación positiva entre An. albimanus de 1er. estadio y Fimbristylis autumnalis; la matriz factorial además sugiere correlación negativa entre estas variables y Spirogyra sp.; alta correlación positiva entre las temperaturas del agua, del aire y la cantidad de Lemna minor.

La matriz factorial rotada indica alta correlación positiva entre Spirogyra sp. y el complejo de gramas formado por: Panicum bolivianum, Hymenachne amplexicaulis y Echinochloa colonum.

La matriz de correlación reproducida sugiere una moderada correlación positiva entre Salvinia auriculata y Lemna minor, correlación positiva entre las temperaturas del agua, del aire y la cantidad de An. pseudopunctipennis de 4to. estadio, y correlación negativa entre estas temperaturas y la cantidad de An. albimanus de 1er. estadio.

c. Estanque La Montañita

El PCA del estanque La Montañita (ver apéndice J.1) indica en su matriz factorial rotada alta correlación entre los estadios de An. albimanus, e igualmente alta correlación entre los estadios de An. pseudopunctipennis. La matriz factorial sugiere correlación positiva entre la cantidad de An. albimanus de 1er. estadio y Echinochloa colonum (grama), y correlación negativa entre éstas y Elodea canadensis. También sugiere correlación negativa entre ambos estadios de An. albimanus y Salvinia auriculata, y correlación positiva entre ambos estadios de An. pseudopunctipennis y Spirogyra sp. Mientras la matriz factorial rotada indica una correlación positiva entre Spirogyra sp. y la cantidad de oxígeno disuelto en el agua.

Ambas matrices indican que las temperaturas del agua y del aire se correlacionan positivamente con la cantidad de Scirpus cubensis(carex), Fimbristylis autumnalis y Utricularia gibba. También se muestra correlación positiva entre Salvinia auriculata y Echinochloa colonum, y correlación negativa entre estas dos y Elodea canadiensis, existe una leve correlación negativa entre las temperaturas del agua y del aire y los primeros estadios de las especies anofelinas.

d. Estanque Cushin 1

Ambas matrices factoriales del estanque Cushin 1 (ver apéndice J.2) muestran alta correlación positiva entre An albimanus de 4to. y 1er. estadio y la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, también correlación positiva entre los dos estadios de An. pseudopunctipennis.

La matriz factorial sugiere correlación positiva entre ambos estadios de An. pseudopunctipennis, Lemna minor y un complejo de gramas que incluye Panicum bolivianus, Hymenachne amplexicaulis, Panicum purpurascens, Digitaria sanguinea, Bulbostylis junciformis, y Echinochloa polystachia. Además, sugiere cierta correlación positiva entre las temperaturas del agua, del aire y An. albimanus de 1er. estadio.

La matriz factorial rotada muestra correlación positiva entre Salvinia auriculata y Lemna minor. Ambas matrices indican correlación positiva entre Spirogyra sp. y Elodea canadiensis, y correlación negativa entre estas dos y Salvinia auriculata.

La matriz de correlación reproducida sugiere una leve correlación positiva entre An. albimanus de 1er. estadio y An. pseudopunctipennis de 4to. estadio con las temperaturas del agua y del aire.

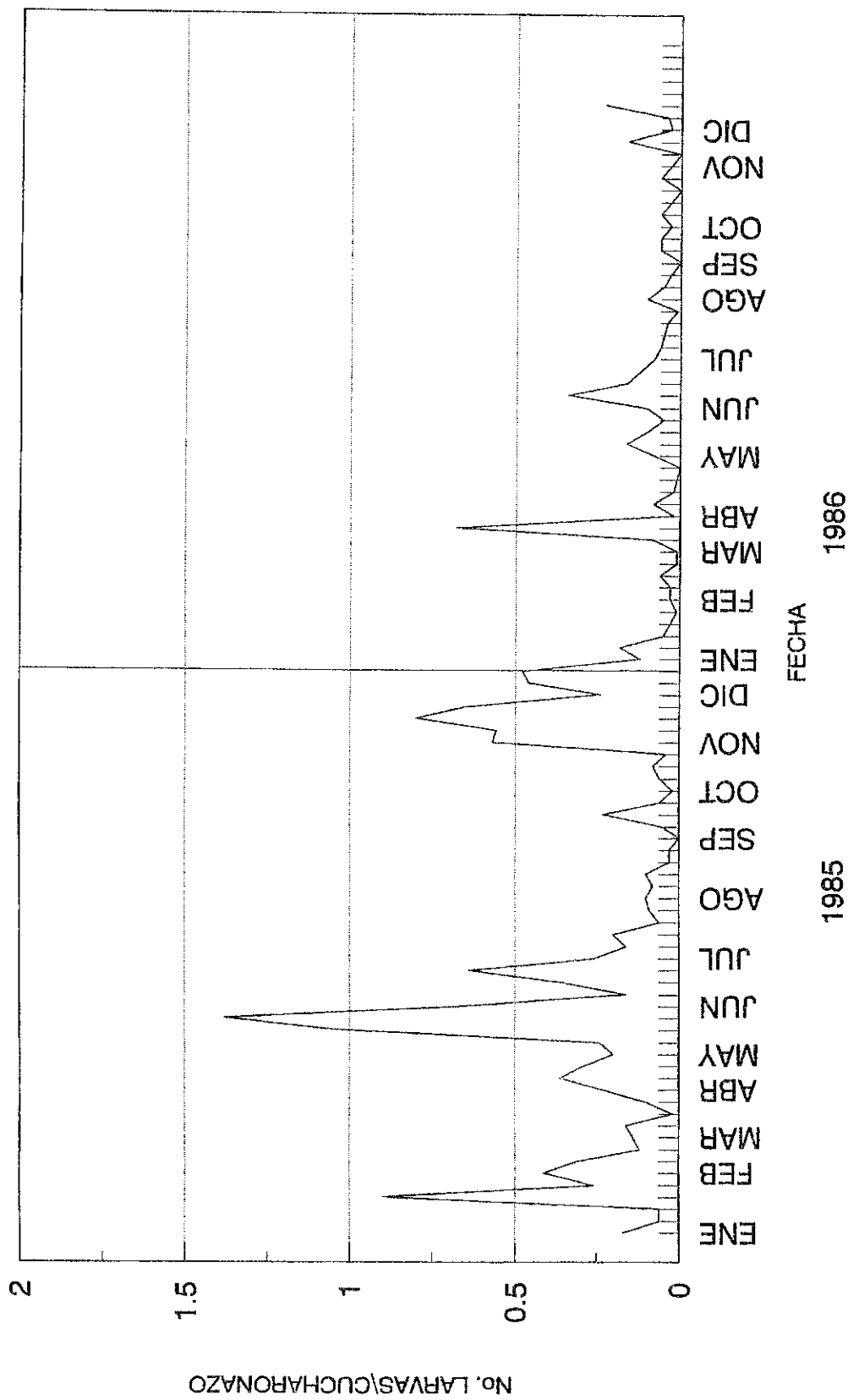
CUADRO3. Densidad de especies anofelinas (en No.de larvas/cucharonazo) de los estanques Las Piedras y El Comedero de la finca La Herradura.

Fecha	<u>An. albimanus</u> 4to. estadio		<u>An. pseudopunctipennis</u> 4to. estadio		<u>An. albimanus</u> 1er. estadio	
	Piedras	Comedero	Piedras	Comedero	Piedras	Comedero
030185	0.16	0.18	0.00	0.04	0.16	0.00
100185	0.08	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
170185	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
240185	0.13	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00
300185	0.51	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
070285	0.60	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00
130285	0.33	0.29	0.00	0.09	0.00	0.00
210285	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
070385	0.00	0.27	0.00	0.02	0.00	0.00
130385	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00
200385	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
280385	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
100485	0.13	0.33	0.03	0.11	0.00	0.00
170485	0.51	0.20	0.03	0.03	0.00	0.00
250485	0.08	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00
090585	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150585	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
220585	0.66	1.42	0.00	0.11	0.00	0.00
300585	0.83	1.38	0.00	0.15	0.00	0.00
060685	1.00	0.36	0.00	0.07	0.00	0.00
130685	0.20	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
200685	0.34	0.38	0.00	0.03	0.74	0.00
270685	1.11	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00
030785	0.40	0.11	0.00	0.00	0.11	0.02
110785	0.25	0.07	0.00	0.00	0.03	0.00
180785	0.37	0.04	0.00	0.00	0.14	0.00
240785	0.08	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
310785	0.09	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
080885	0.18	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
130885	0.14	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
200885	0.18	0.02	0.00	0.00	0.03	0.00
220885	0.03	0.04	0.00	0.00	0.03	0.00
270885	0.04	0.02	0.00	0.00	0.11	0.00
040985	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
100985	0.10	0.00	0.00	0.00	0.03	0.04
170985	0.30	0.16	0.00	0.00	0.05	0.04
250985	0.05	0.08	0.00	0.00	0.08	0.00
111085	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
151085	0.10	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
231085	0.14	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
291085	0.07	0.02	0.00	0.00	0.03	0.02
081185	1.14	0.00	0.00	0.00	0.89	0.00
131185	1.05	0.08	0.00	0.00	0.20	0.12
201185	0.78	0.81	0.00	0.00	0.14	0.11
271185	0.54	0.76	0.00	0.00	0.16	0.22
041285	0.26	0.21	0.00	0.00	0.06	0.02
101285	0.80	0.12	0.00	0.00	0.20	0.00
191285	0.91	0.04	0.00	0.00	0.26	0.02
030186	0.24	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00
090186	0.29	0.08	0.00	0.00	0.00	0.05
150186	0.06	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
230186	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00

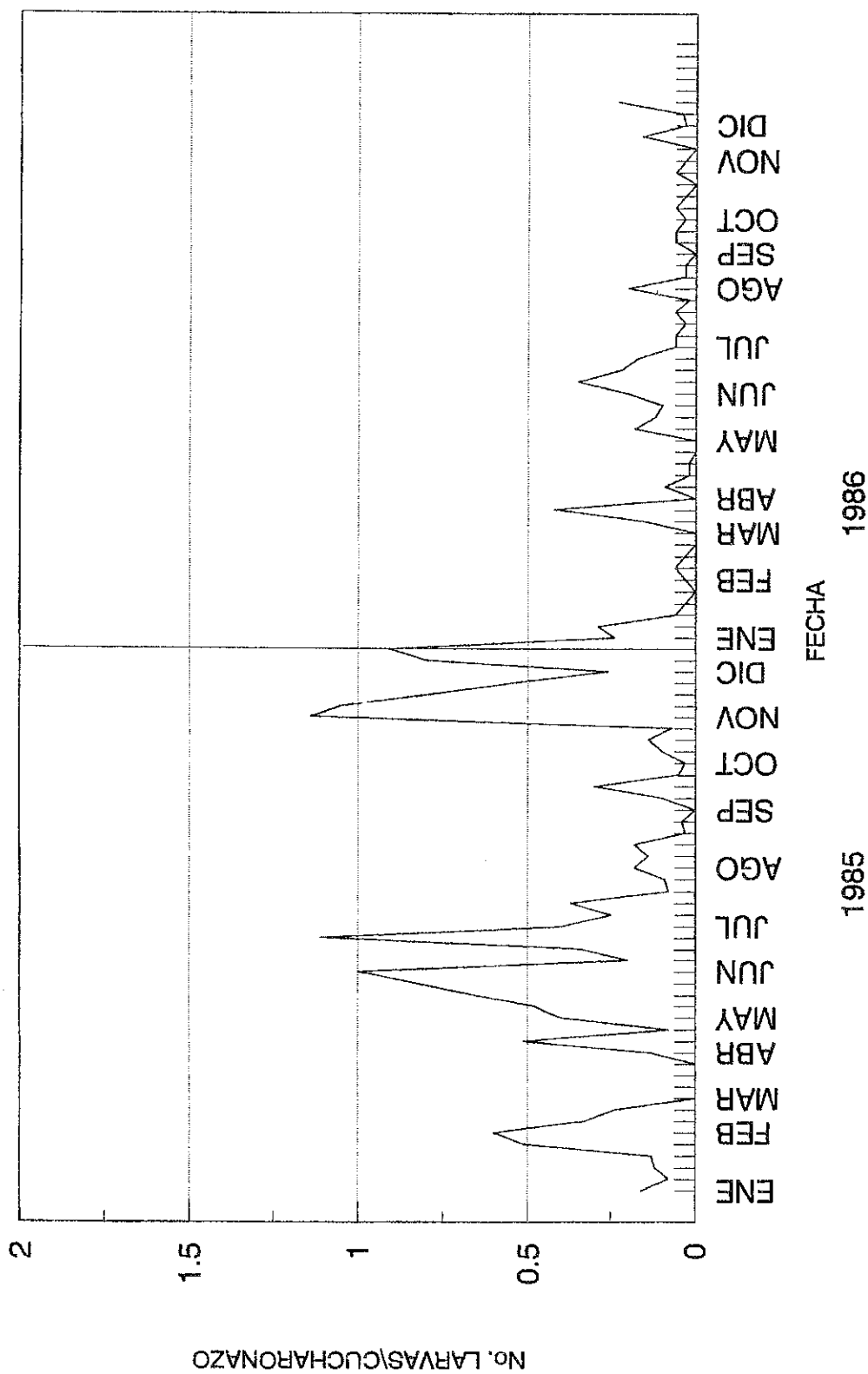
CUADRO3. Densidad de especies anofelinas (en No.de larvas/cucharonazo) de los estanques Las Piedras y El Comedero de la finca La Herradura.

Fecha	<u>An. albimanus</u> 4to. estadio		<u>An. pseudopunctipennis</u> 4to. estadio		<u>An. albimanus</u> 1er. estadio	
	Piedras	Comedero	Piedras	Comedero	Piedras	Comedero
290186	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
040286	0.03	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00
120286	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
180286	0.03	0.10	0.00	0.00	0.00	0.25
260286	0.00	0.02	0.00	0.00	0.03	0.00
040386	0.00	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00
120386	0.15	0.07	0.00	0.00	0.06	0.03
190386	0.42	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00
020486	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
080486	0.09	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
150486	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
230486	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
300486	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
070586	0.00	0.16	0.00	0.02	0.03	0.00
140586	0.18	0.14	0.00	0.00	0.06	0.00
210586	0.12	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
280586	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
040686	0.20	0.00	0.00	0.03	0.46	0.00
100686	0.35	0.33	0.00	0.00	0.38	0.00
180686	0.22	0.11	0.00	0.00	0.06	0.00
230686	0.17	0.07	0.00	0.04	0.03	0.00
020786	0.06	0.10	0.00	0.00	0.09	0.00
100786	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
180786	0.03	0.08	0.00	0.00	0.14	0.02
240786	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
300786	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
050886	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
120886	0.03	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
260886	0.03	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00
020986	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
090986	0.06	----	0.00	----	0.00	----
180986	0.06	----	0.00	----	0.00	----
011086	0.03	----	0.00	----	0.00	----
081086	0.06	----	0.00	----	0.00	----
141086	0.03	----	0.00	----	0.00	----
231086	0.00	----	0.00	----	0.03	----
281086	0.06	----	0.00	----	0.03	----
111186	0.03	----	0.00	----	0.05	----
191186	0.00	----	0.00	----	0.03	----
261186	0.16	----	0.00	----	0.00	----
031286	0.03	----	0.00	----	0.00	----
101286	0.04	----	0.00	----	0.00	----
161286	0.23	----	0.00	----	0.00	----

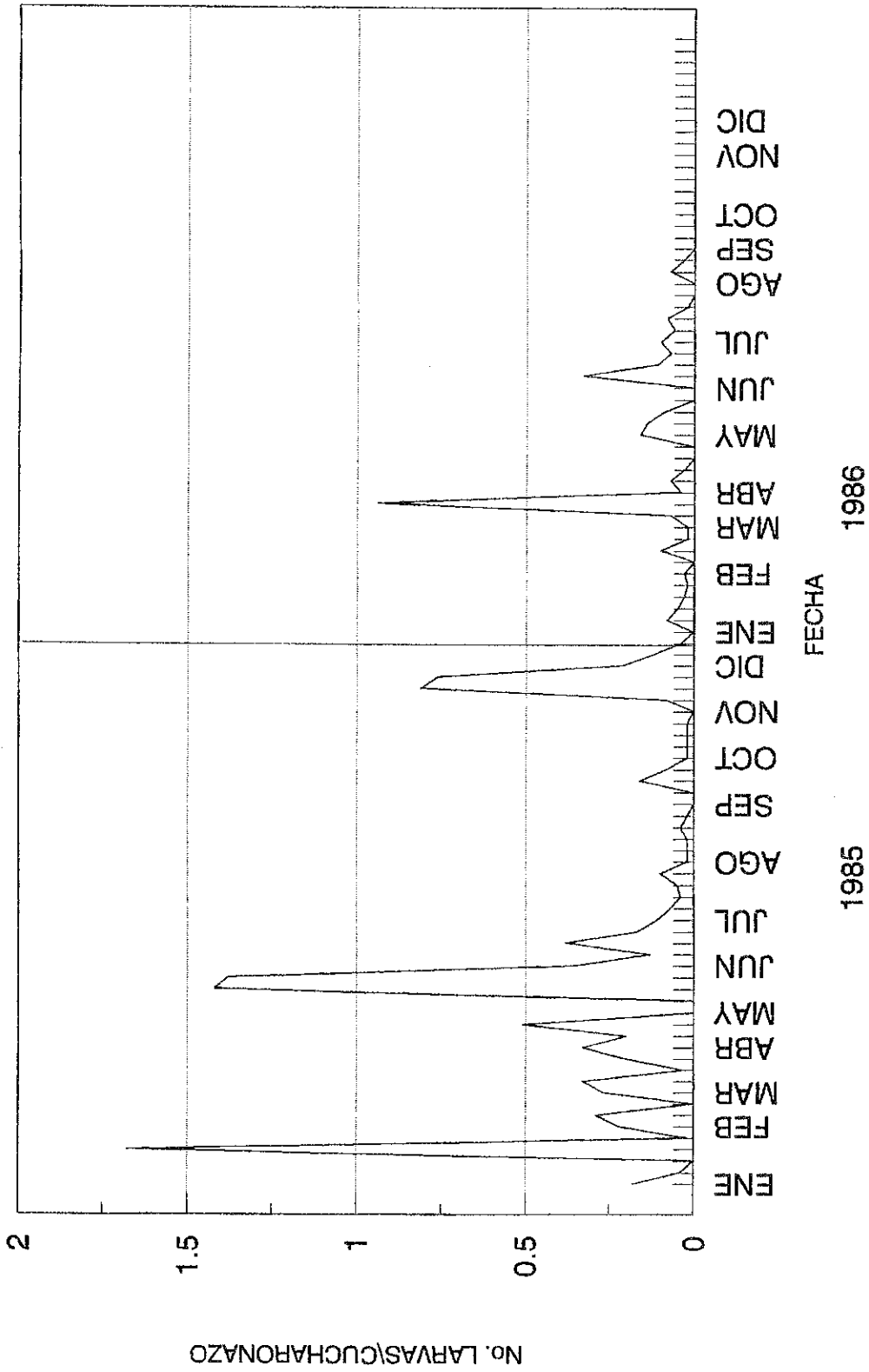
170985 y 291085 únicas fechas en que se encontró An. neomaculipalpus



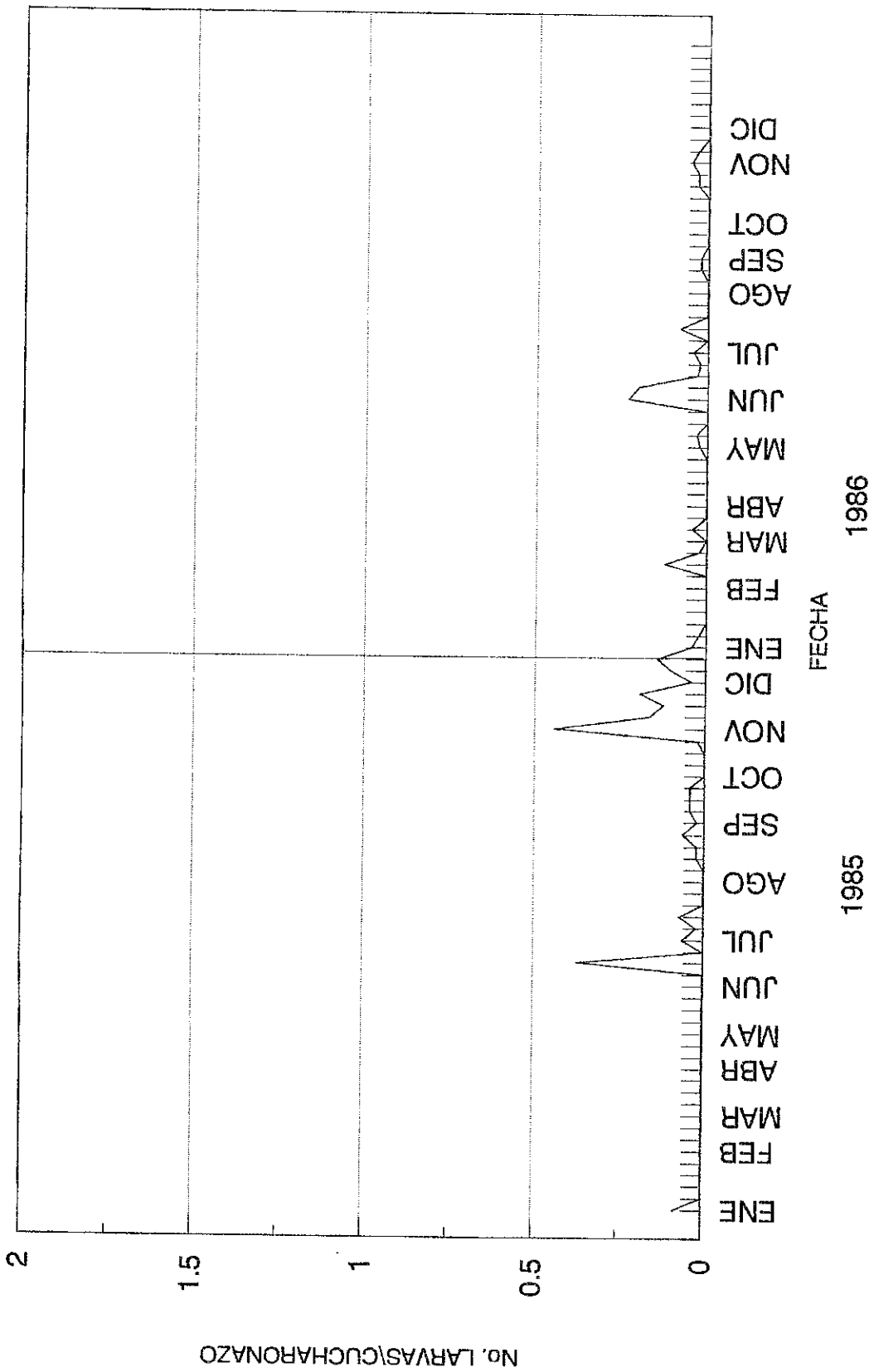
**FIG. 3. DENSIDAD PROMEDIO DE *An. albimanus*
LARVAS DE 4to. ESTADIO
FINCA LA HERRADURA**



**FIG. 4. DENSIDAD DE *An. albimanus*
4to. ESTADIO/ESTANQUE LAS PIEDRAS
FINCA LA HERRADURA**



**FIG. 5. DENSIDAD DE *An. albimanus*
4to. ESTADIO/ESTANQUE EL COMEDERO
FINCA LA HERRADURA**



**FIG. 6. DENSIDAD PROMEDIO DE *An. albimanus*
LARVAS DE 1er. ESTADIO
FINCA LA HERRADJURA**

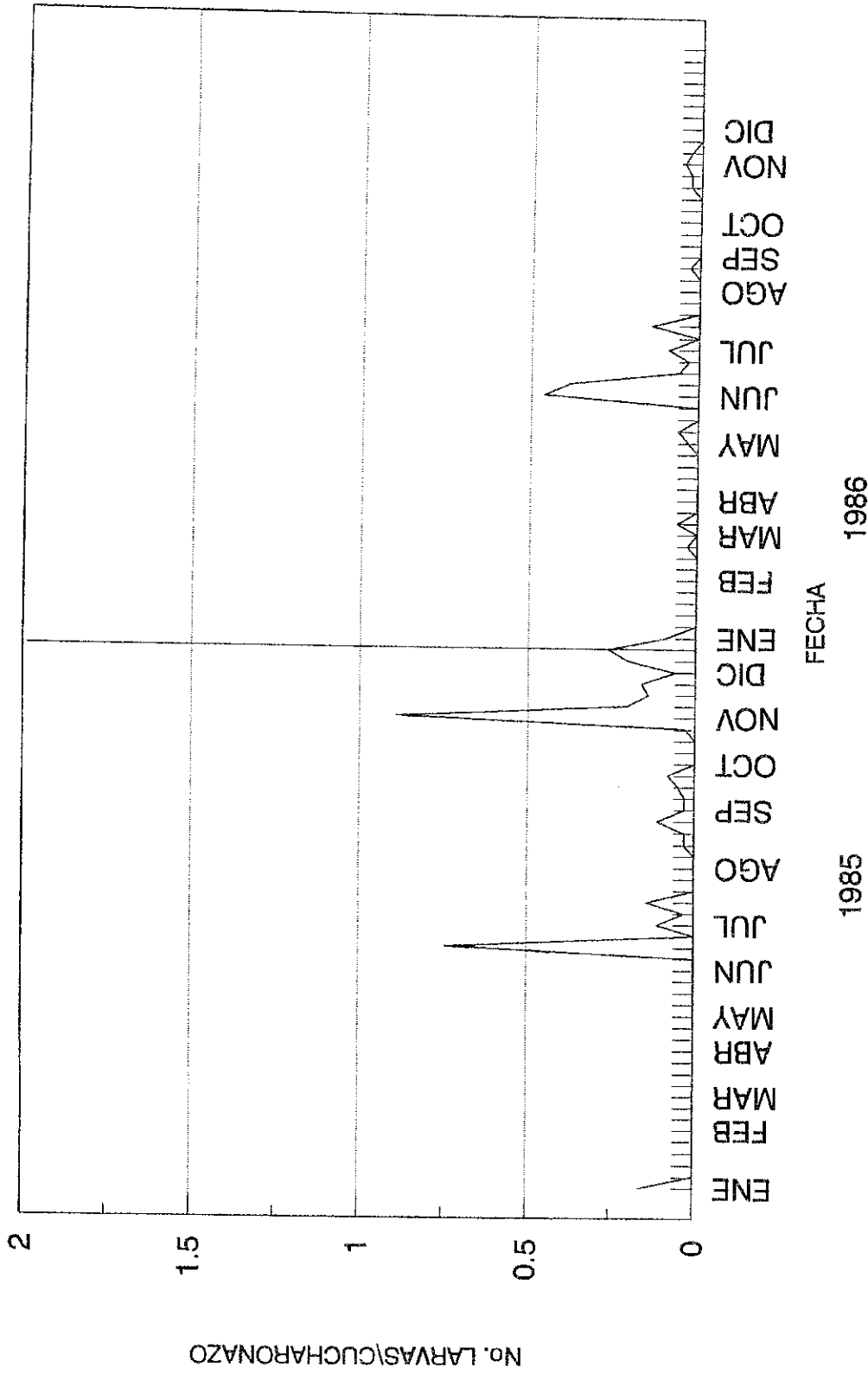


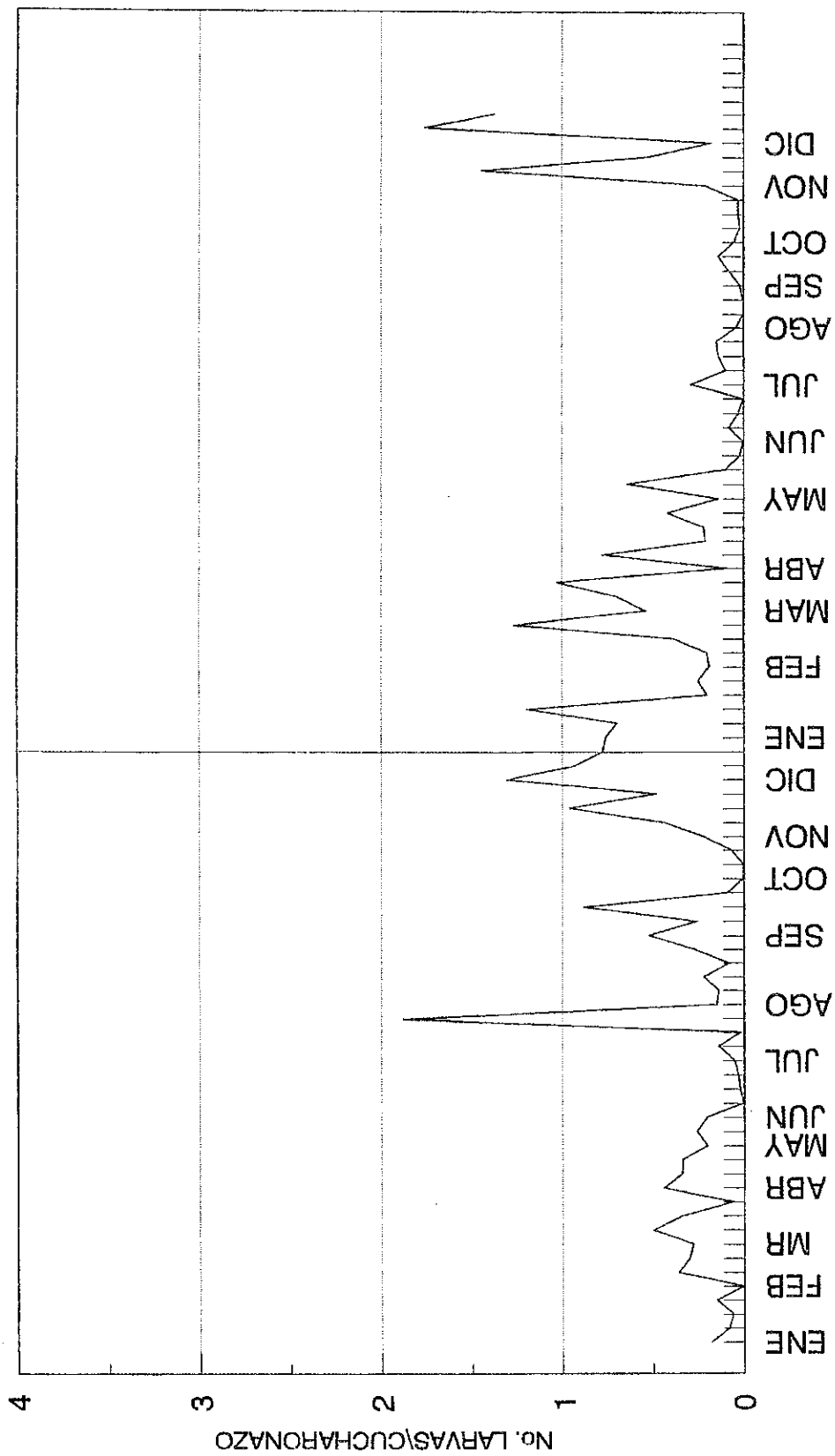
FIG. 7. DENSIDAD DE *An. albimanus*
1er. ESTADIO/ESTANQUE LAS PIEDRAS
FINCA LA HERRADURA

CUADRO 4. Densidad de especies anofelinas (en No. de larvas/cucharonazo) de los estanques La Montañita y Cushín 1 de la finca San Bernardo.

Fecha	<u>An. albimanus</u> 4to. estadio		<u>An. pseudopunc.</u> 4to. estadio		<u>An. albimanus</u> 1er. estadio		<u>An. pseudopunc.</u> 1er. estadio	
	Montañita	Cushín 1	Montañita	Cushín 1	Montañita	Cushín 1	Montañita	Cushín 1
090185	0.07	0.30	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
160185	0.00	0.15	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
230185	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
310185	0.23	0.07	2.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
060285	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
140285	0.63	0.10	1.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
220285	0.43	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
060385	0.23	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
140385	0.70	0.30	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
210385	0.48	0.20	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
270385	0.11	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
110485	0.24	0.63	0.12	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00
180485	0.17	0.52	0.07	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00
240485	0.13	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
080585	0.16	0.23	0.08	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
230585	0.36	0.17	0.16	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
050685	0.12	0.15	0.04	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
120685	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
190685	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
260685	0.02	0.04	0.02	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
040785	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
090785	0.00	0.28	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00
170785	0.00	0.03	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
250785	0.00	3.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
010885	0.00	0.30	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.20
070885	0.00	0.27	0.02	0.10	0.04	0.10	0.00	0.00
140885	0.10	0.34	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
200885	0.11	0.05	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.05
280885	0.54	0.00	0.20	0.00	0.40	0.10	0.00	0.05
060985	0.56	0.48	0.27	0.12	0.20	0.20	0.00	0.08
110985	0.32	0.20	0.00	0.20	0.04	0.17	0.00	0.13
180985	0.65	1.10	0.00	1.67	0.04	0.50	0.00	1.00
240985	0.05	0.13	0.03	0.07	0.00	0.03	0.00	0.00
111085	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
161085	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00
251085	0.02	0.12	0.04	0.28	0.00	0.04	0.00	0.00
061185	0.09	0.36	0.09	0.16	0.31	0.12	0.00	0.04
151185	0.34	0.52	1.49	0.04	0.20	0.00	0.17	0.00
191185	0.00	1.96	0.27	0.08	0.07	1.28	0.10	0.00
261185	0.00	0.96	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00
031285	0.03	2.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
111285	0.00	1.86	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	0.00
181285	0.00	1.55	0.00	0.00	0.00	1.41	0.00	0.00
020186	1.03	0.48	0.03	0.00	0.16	0.10	0.00	0.00
080186	0.79	0.61	0.00	0.04	0.18	0.09	0.00	0.00
160186	0.75	1.65	0.00	0.00	0.41	0.17	0.00	0.00
220186	0.10	0.31	0.00	0.00	0.07	0.08	0.00	0.00
280186	0.36	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
050286	0.24	0.15	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
110286	0.29	0.11	0.00	0.07	0.17	0.00	0.00	0.00
190286	0.50	0.26	0.03	0.13	0.00	0.09	0.00	0.00
250286	2.00	0.54	0.00	0.17	0.16	0.29	0.00	0.00
050386	1.08	0.00	0.08	0.25	0.57	0.04	0.00	0.00
110386	1.27	0.14	0.08	0.05	0.65	0.43	0.00	0.00
180386	1.03	0.11	0.00	---	0.03	---	0.00	---
010486	0.10	0.08	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
090486	0.13	1.44	0.00	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00

CUADRO 4. Densidad de especies anofelinas (en No. de larvas/cucharonazo) de los estanques La Montañita y Cushín 1 de la finca San Bernardo.

Fecha	<u>An. albimanus</u> 4to. estadio		<u>An. pseudopunc.</u> 4to. estadio		<u>An. albimanus</u> 1er. estadio		<u>An. pseudopunc.</u> 1er. estadio	
	Montañita	Cushín 1	Montañita	Cushín 1	Montañita	Cushín 1	Montañita	Cushín 1
160486	0.11	0.32	0.00	1.04	0.00	0.43	0.00	0.00
220486	0.11	0.33	0.00	2.26	0.00	0.52	0.00	0.00
290486	0.83	0.00	0.14	4.08	0.61	0.73	0.00	0.00
060586	0.21	0.08	0.21	1.17	0.00	0.75	0.00	0.00
130586	1.09	0.20	1.09	0.96	0.06	1.68	0.00	0.00
200586	0.00	0.20	0.00	0.52	0.00	0.72	0.00	0.00
270586	0.03	0.00	0.00	0.73	0.00	0.12	0.00	0.00
030686	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.04	0.00	0.00
110686	0.17	0.00	0.09	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
170686	0.06	0.00	0.11	0.96	0.00	0.75	0.00	0.00
230686	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.08	0.00	0.00
030786	0.09	0.50	0.00	1.12	0.00	0.15	0.00	0.00
090786	0.06	0.15	0.00	1.12	0.00	0.19	0.00	0.00
230786	0.14	0.15	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00
290786	0.31	0.00	0.40	0.08	0.00	0.15	0.00	0.00
060886	0.03	0.06	0.09	0.02	0.00	0.18	0.00	0.00
130886	0.00	0.00	0.08	0.58	0.00	0.31	0.00	0.00
270886	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
030986	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100986	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
170986	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
071086	0.03	0.07	0.03	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
151086	0.04	0.00	0.04	0.35	0.00	0.19	0.00	0.00
221086	0.06	0.00	0.03	0.00	0.03	0.07	0.00	0.00
291086	0.07	0.00	0.00	0.15	0.02	0.04	0.00	0.00
131186	0.00	0.42	0.00	0.04	0.00	0.08	0.00	0.00
181186	0.20	2.70	0.00	0.00	0.23	1.70	0.00	0.00
261186	0.46	0.60	0.00	0.00	0.27	0.24	0.00	0.00
021286	0.27	0.09	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00
091286	0.43	3.10	0.00	0.00	0.11	3.05	0.00	0.00
171286	0.22	2.55	0.00	0.25	0.06	1.08	0.00	0.00



**FIG. 8. DENSIDAD PROMEDIO DE *An. albimanus*
LARVAS DE 4to. ESTADIO
FINCA SAN BERNARDO**

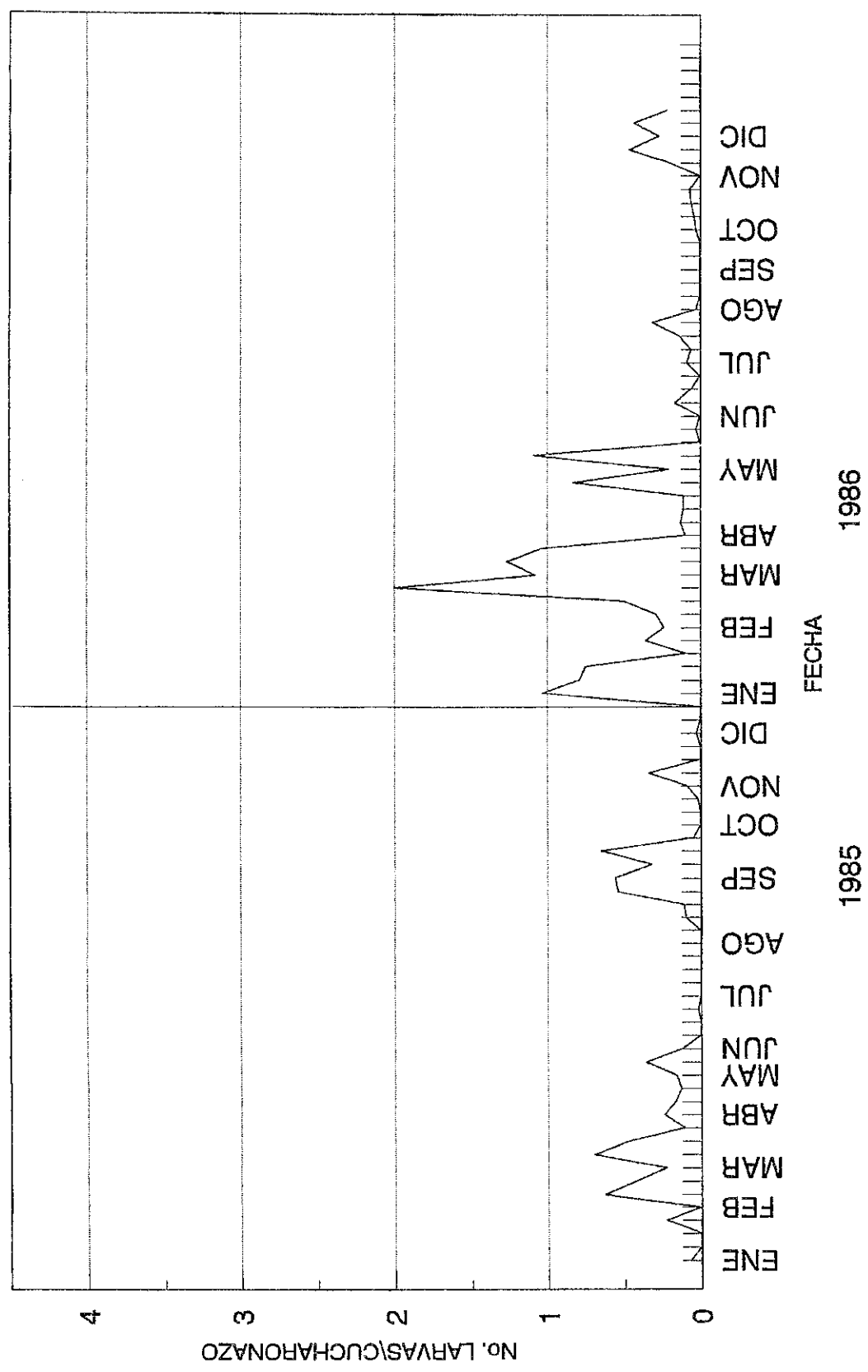
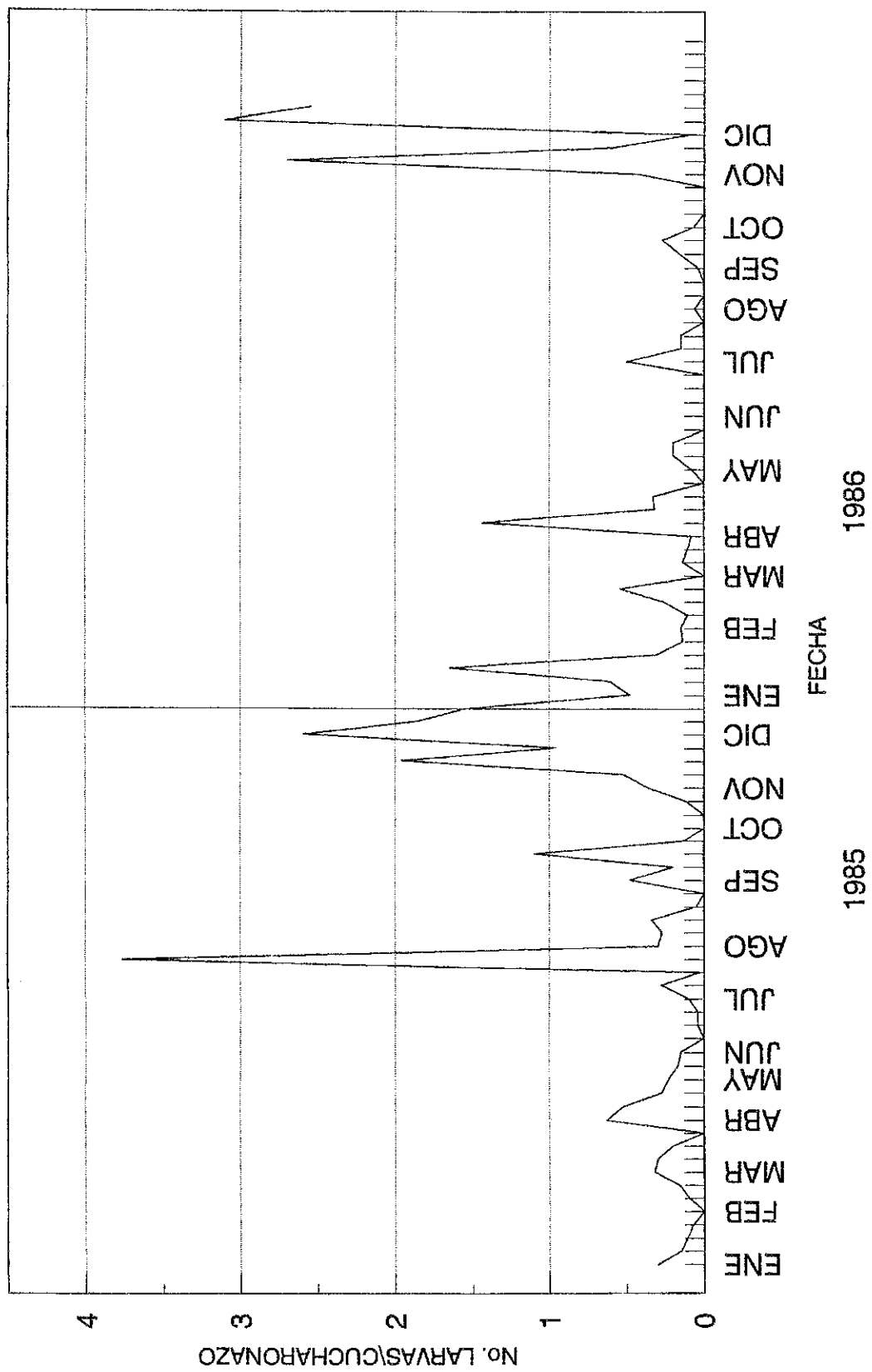
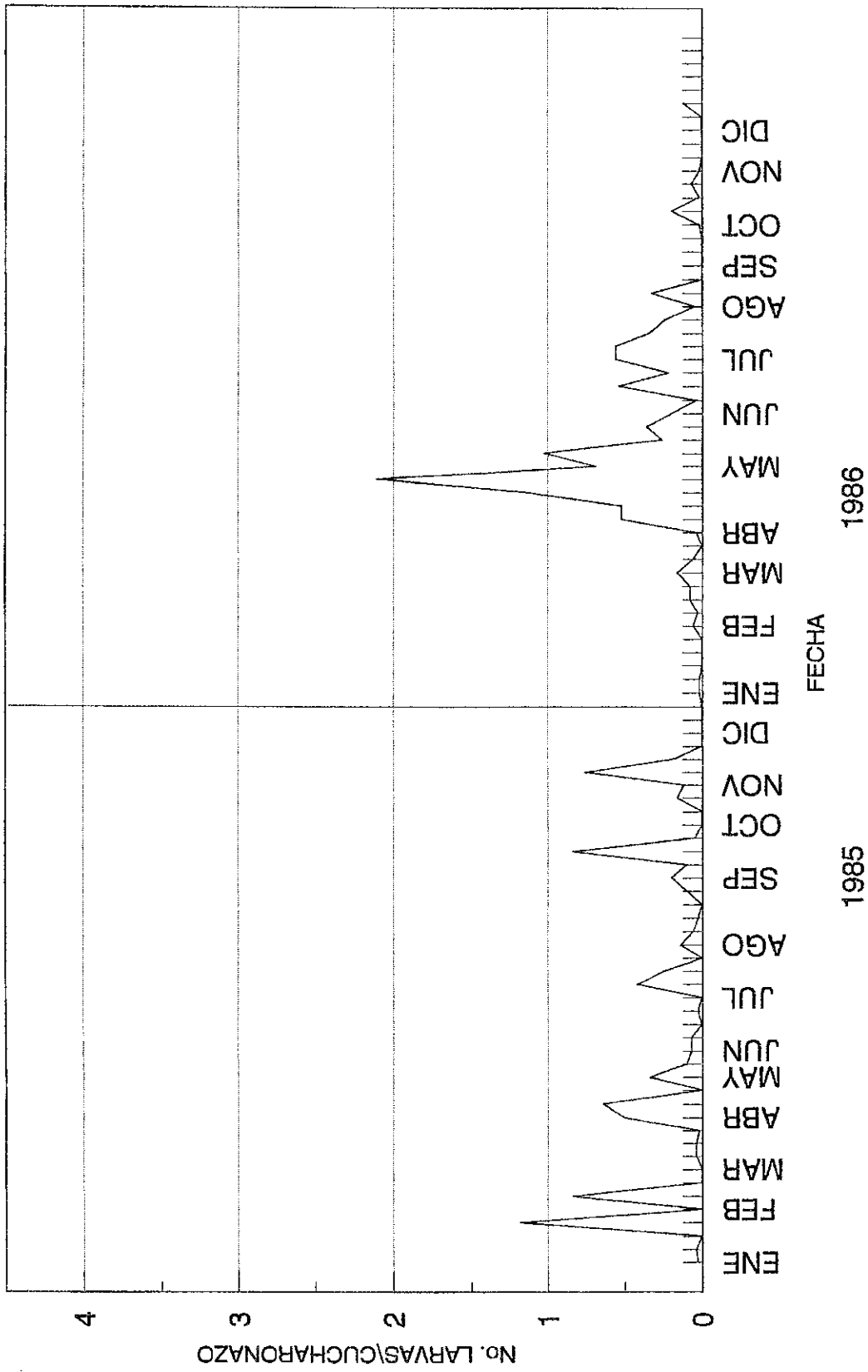


FIG. 9. DENSIDAD DE An. albimanus
4to. ESTADIO/ESTANQUE LA MONTANITA
FINCA SAN BERNARDO



**FIG. 10. DENSIDAD DE An. albimanus
4to. ESTADIO/ESTANQUE CUSHIN 1
FINCA SAN BERNARDO**



**FIG.11. DENSIDAD PROMEDIO An. pseudopunctipennis
LARVAS DE 4to. ESTADIO
FINCA SAN BERNARDO**

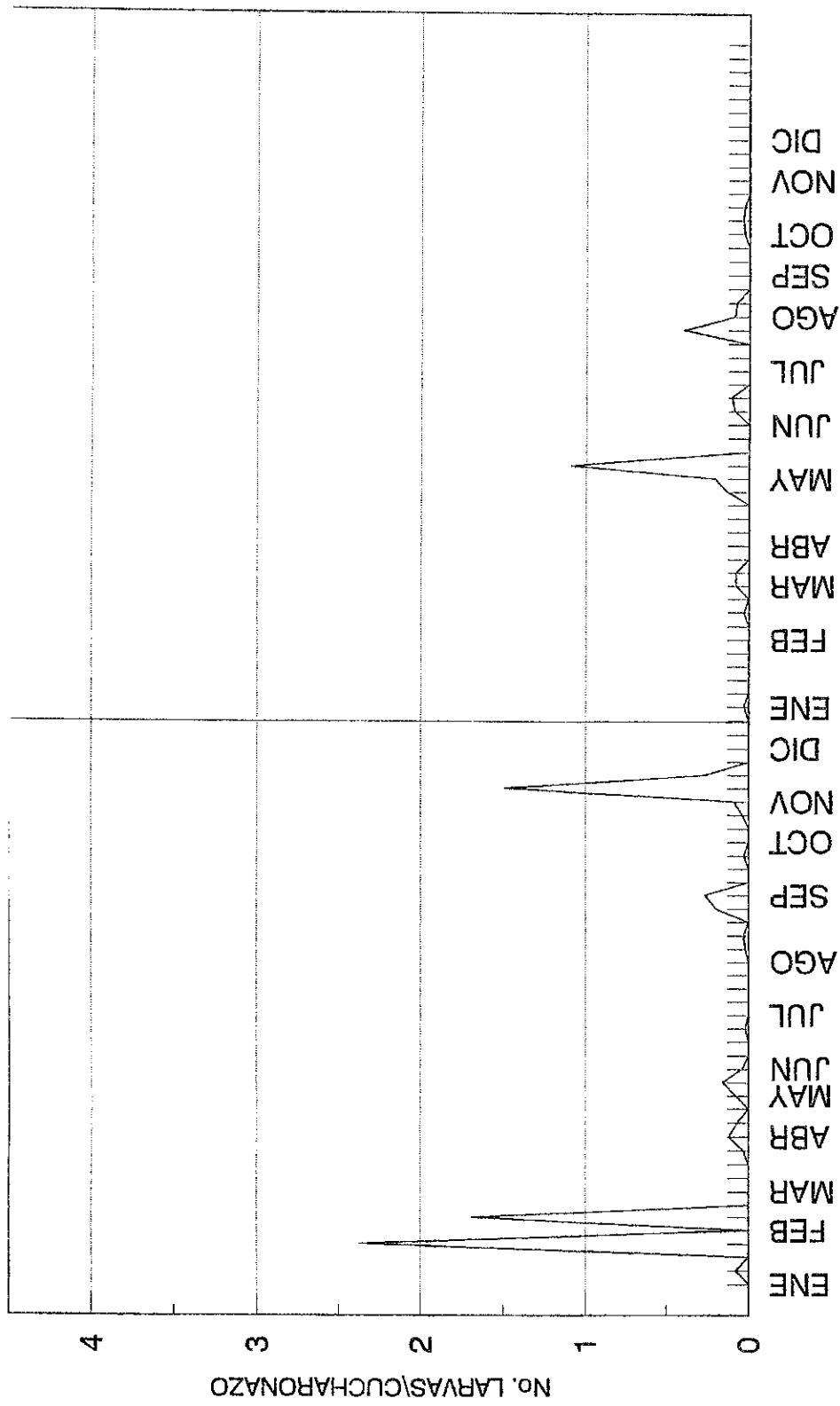


FIG. 12. DENSIDAD DE *An. pseudopunctipennis*
4to. ESTADIO/ESTANQUE LA MONTANITA
FINCA SAN BERNARDO

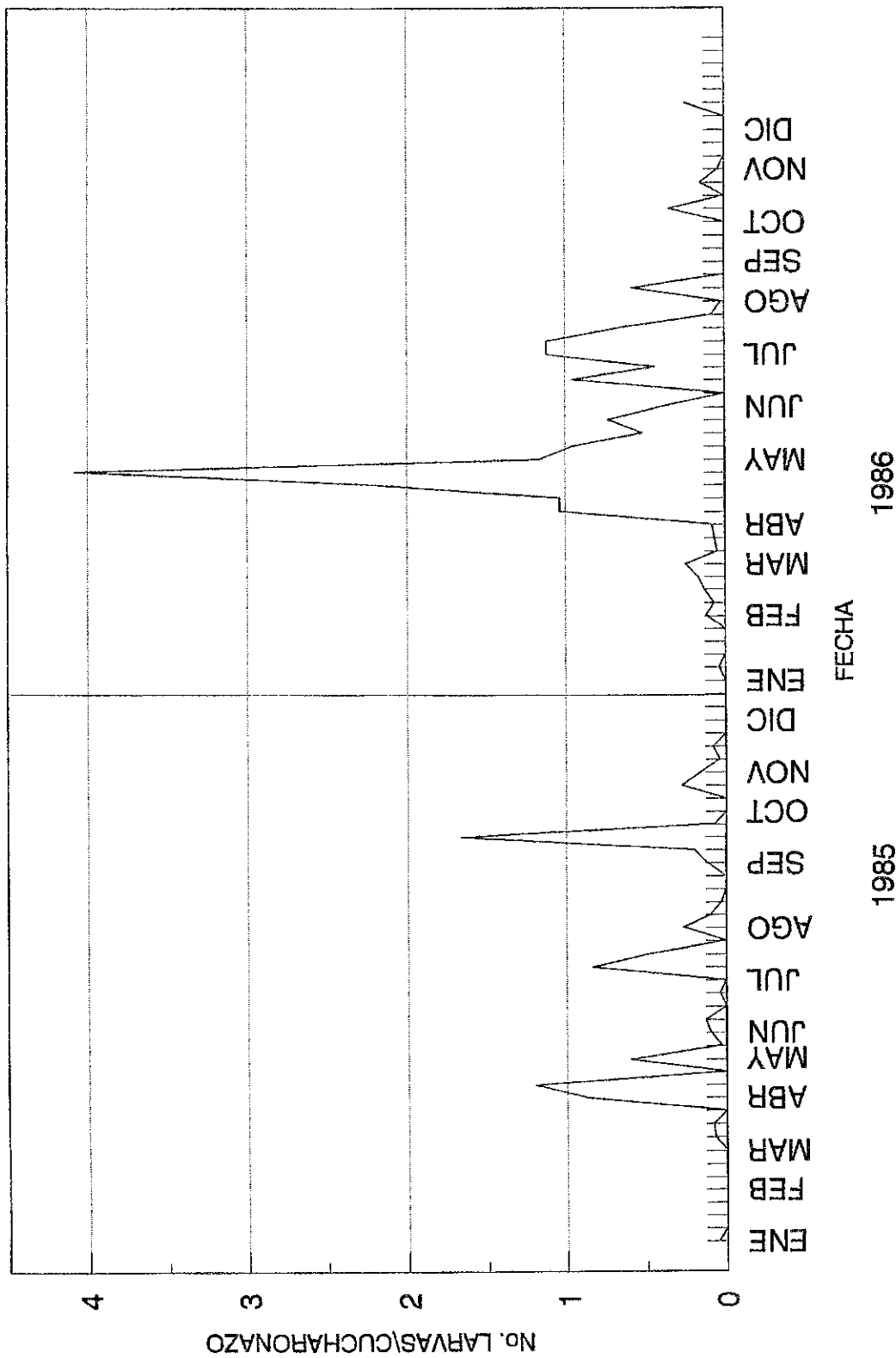
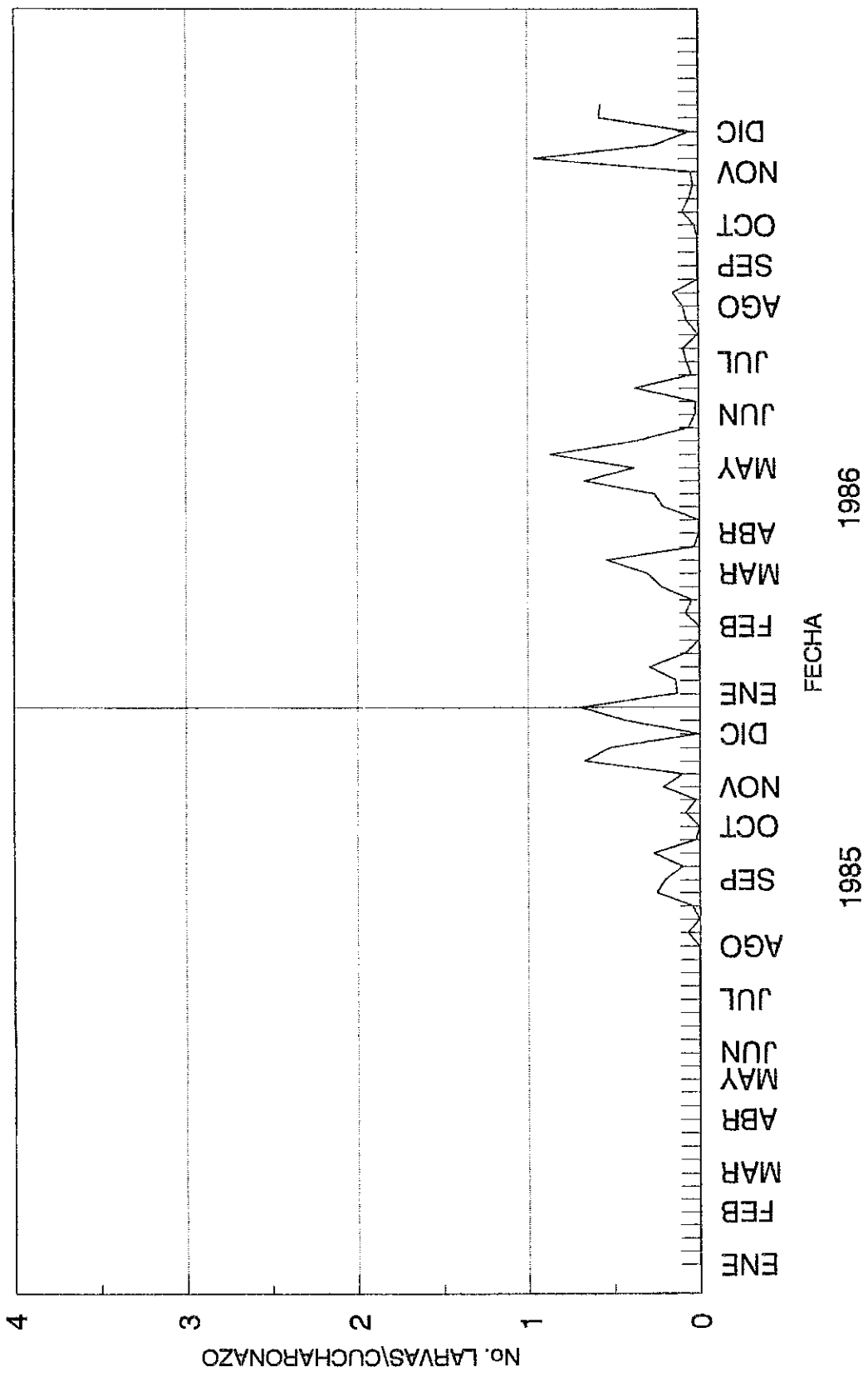
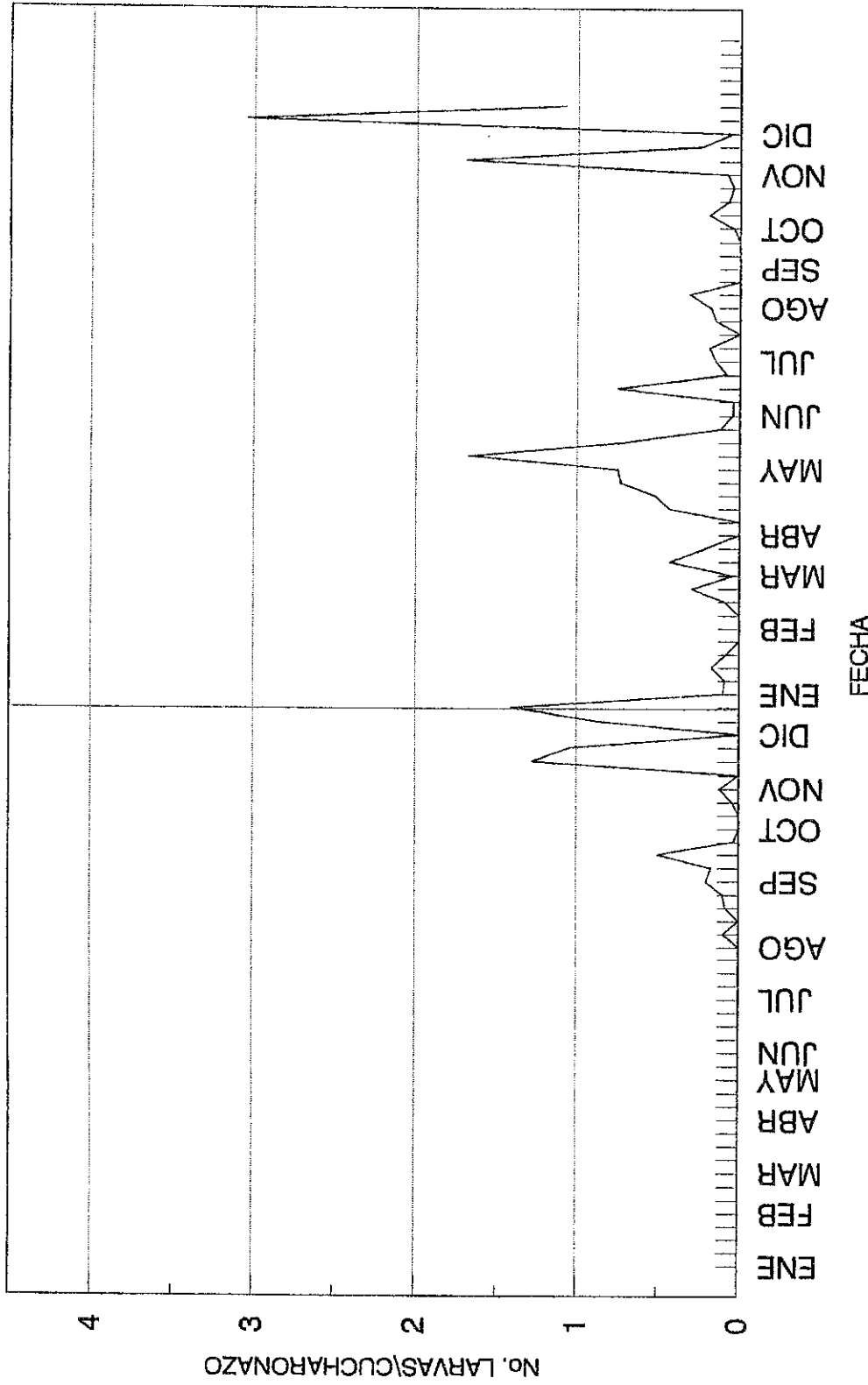


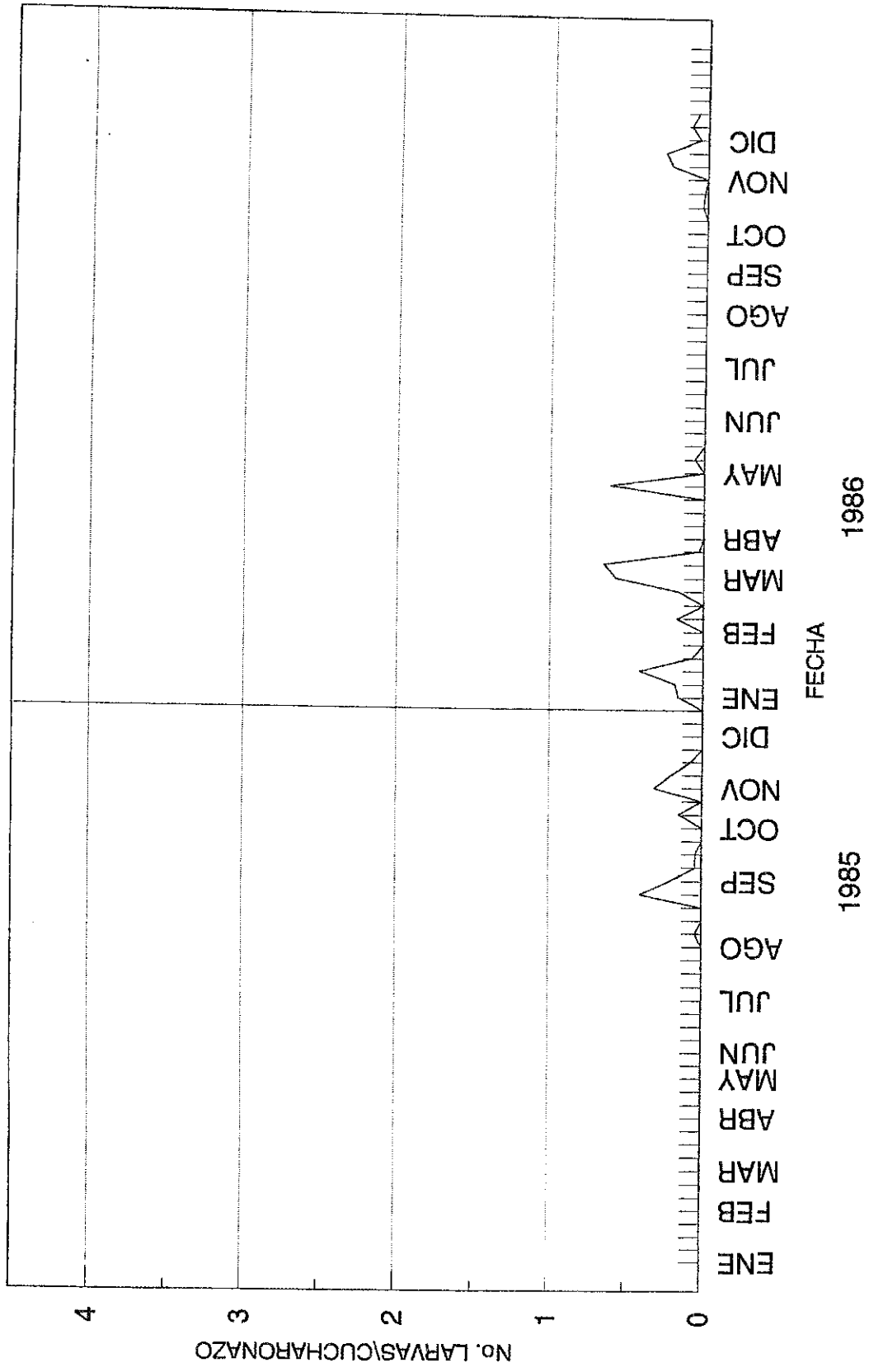
FIG. 13. DENSIDAD DE *An. pseudopunctipennis*
4to. ESTADIO/ESTANQUE CUSHIN 1
FINCA SAN BERNARDO



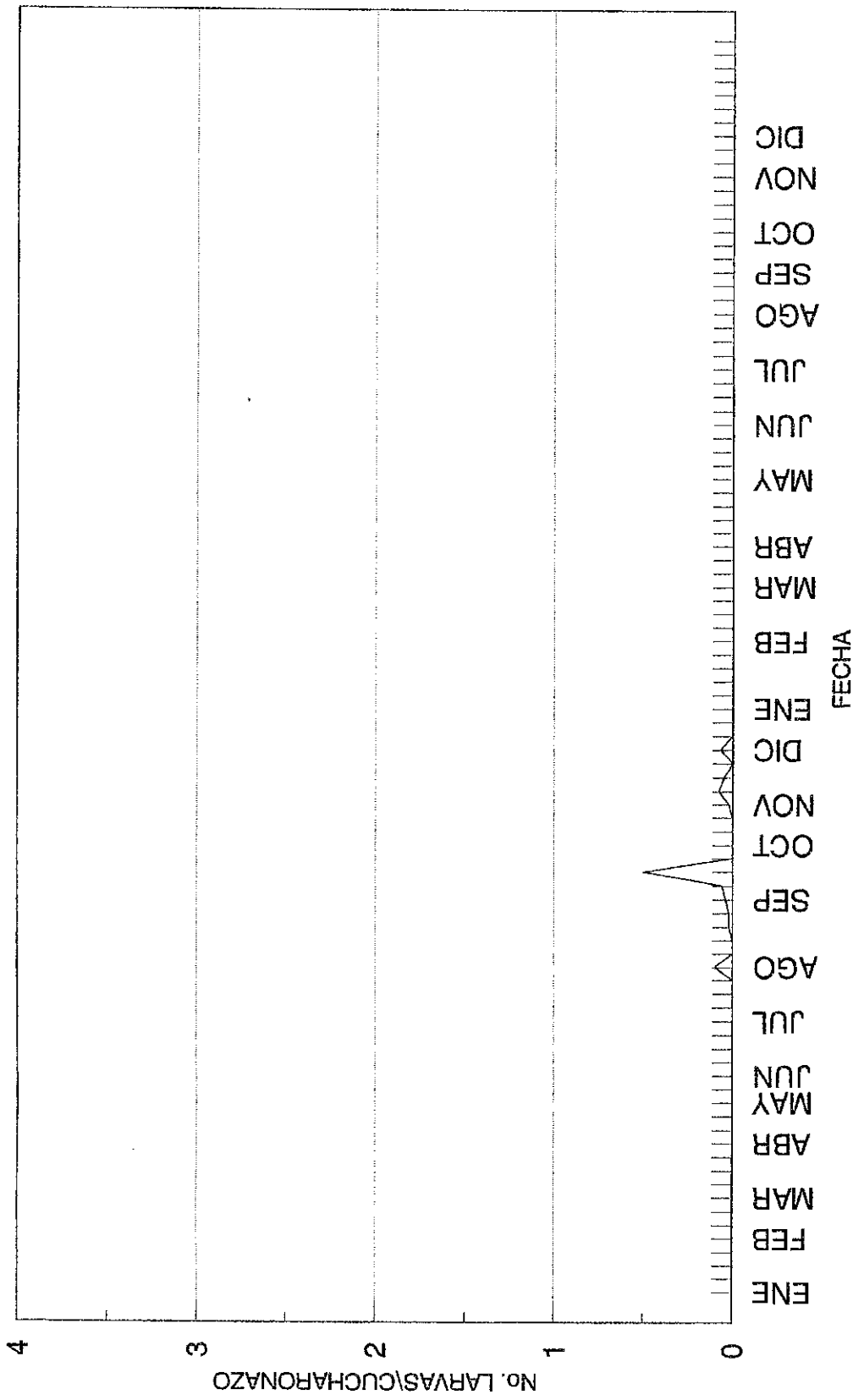
**FIG. 14. DENSIDAD PROMEDIO DE An. albimanus
LARVAS DE 1er. ESTADIO
FINCA SAN BERNARDO**



1985 1986
 FECHA
FIG. 15. DENSIDAD DE An. albimanus
1er. ESTADIO/ESTANQUE CUSHIN 1
FINCA SAN BERNARDO



**FIG. 16. DENSIDAD DE *An. albimanus*
1er. ESTADIO/ESTANQUE LA MONTANITA
FINCA SAN BERNARDO**



**FIG.17. DENSIDAD PROMEDIO An. pseudopunctipennis
LARVAS DE 1er. ESTADIO
FINCA SAN BERNARDO**

CUADRO 5. Densidad promedio de especies anofelinas (en No. de larvas/cucharonazo) de la finca La Herradura.

FINCA LA HERRADURA

Fecha	<u>An. albimanus</u> 4to. estadio	<u>An. pseudopunctipennis</u> 4to. estadio	<u>An. albimanus</u> 1er. estadio
030185	0.17	0.02	0.08
100185	0.06	0.00	0.00
170185	0.06	0.00	0.00
240185	0.90	0.00	0.00
300185	0.26	0.00	0.00
070285	0.41	0.00	0.00
130285	0.31	0.04	0.00
210285	0.12	0.00	0.00
070385	0.14	0.01	0.00
130385	0.16	0.00	0.00
200385	0.02	0.00	0.00
280385	0.10	0.00	0.00
100485	0.23	0.07	0.00
170485	0.36	0.03	0.00
250485	0.29	0.00	0.00
090585	0.20	0.00	0.00
150585	0.24	0.00	0.00
220585	1.04	0.06	0.00
300585	1.38	0.15	0.00
060685	0.68	0.04	0.00
130685	0.16	0.00	0.00
200685	0.36	0.02	0.37
270685	0.64	0.00	0.00
030785	0.26	0.00	0.06
110785	0.16	0.00	0.02
180785	0.20	0.00	0.07
240785	0.06	0.00	0.00
310785	0.09	0.00	0.00
080885	0.10	0.00	0.00
130885	0.08	0.00	0.00
200885	0.10	0.00	0.02
220885	0.03	0.00	0.02
270885	0.03	0.00	0.06
040985	0.00	0.00	0.02
100985	0.05	0.00	0.04
170985	0.23	0.00	0.04
250985	0.06	0.00	0.04
111085	0.02	0.00	0.00
151085	0.06	0.00	0.00
231085	0.08	0.00	0.00
291085	0.04	0.00	0.02
081185	0.57	0.00	0.44
131185	0.56	0.00	0.16
201185	0.80	0.00	0.12
271185	0.65	0.00	0.19
041285	0.24	0.00	0.04
101285	0.46	0.00	0.10
191285	0.48	0.00	0.14
030186	0.12	0.00	0.04
090186	0.18	0.00	0.02

CUADRO 5. Densidad promedio de especies anofelinas (en No. de larvas/cucharonazo) de la finca La Herradura.

FINCA LA HERRADURA

Fecha	<u>An. albimanus</u> 4to. estadio	<u>An. pseudopunctipennis</u> 4to. estadio	<u>An. albimanus</u> 1er. estadio
150186	0.05	0.00	0.00
230186	0.03	0.00	0.00
290186	0.01	0.00	0.00
040286	0.03	0.01	0.00
120286	0.03	0.00	0.00
180286	0.06	0.00	0.12
260286	0.01	0.00	0.02
040386	0.01	0.02	0.00
120386	0.08	0.00	0.04
190386	0.68	0.00	0.00
020486	0.02	0.00	0.00
080486	0.08	0.00	0.00
150486	0.02	0.00	0.00
230486	0.01	0.01	0.00
300486	0.00	0.00	0.00
070586	0.08	0.01	0.02
140586	0.16	0.00	0.03
210586	0.10	0.00	0.00
280586	0.05	0.00	0.00
040686	0.10	0.02	0.23
100686	0.34	0.00	0.19
180686	0.16	0.00	0.03
230686	0.12	0.02	0.02
020786	0.08	0.00	0.04
100786	0.06	0.00	0.00
180786	0.05	0.00	0.08
240786	0.04	0.00	0.00
300786	0.01	0.00	0.00
050886	0.10	0.00	0.00
120886	0.05	0.00	0.00
260886	0.03	0.00	0.02
020986	0.00	0.00	0.02
090986	0.06	0.00	0.00
180986	0.06	0.00	0.00
011086	0.03	0.00	0.00
081086	0.06	0.00	0.00
141086	0.03	0.00	0.00
231086	0.00	0.00	0.03
281086	0.06	0.00	0.03
111186	0.03	0.00	0.05
191186	0.00	0.00	0.03
261186	0.16	0.00	0.00
031286	0.03	0.00	0.00
101286	0.04	0.00	0.00
161286	0.23	0.00	0.00

CUADRO 6. Densidad promedio de especies anofelinas (en No. de larvas/cucharonazo) de la finca San Bernardo.

FINCA SAN BERNARDO

Fecha	<u>An. albimanus</u> 4to. estadio	<u>An. pseudopunc.</u> 4to. estadio	<u>An. albimanus</u> 1er. estadio	<u>An. pseudopunc.</u> 1er. estadio
090185	0.18	0.03	0.00	0.00
160185	0.08	0.04	0.00	0.00
230185	0.06	0.00	0.00	0.00
310185	0.15	1.18	0.00	0.00
060285	0.00	0.00	0.00	0.00
140285	0.36	0.84	0.00	0.00
220285	0.30	0.00	0.00	0.00
060385	0.28	0.00	0.00	0.00
140385	0.50	0.04	0.00	0.00
210385	0.34	0.04	0.00	0.00
270385	0.06	0.02	0.00	0.00
110485	0.44	0.50	0.00	0.00
180485	0.34	0.64	0.00	0.00
240485	0.34	0.00	0.00	0.00
080585	0.20	0.34	0.00	0.00
230585	0.26	0.10	0.00	0.00
050685	0.20	0.07	0.00	0.00
120685	0.00	0.07	0.00	0.00
190685	0.02	0.00	0.00	0.00
260685	0.03	0.03	0.00	0.00
040785	0.05	0.00	0.00	0.00
090785	0.14	0.42	0.00	0.00
170785	0.02	0.25	0.00	0.00
250785	1.88	0.00	0.00	0.00
010885	0.15	0.14	0.00	0.10
070885	0.14	0.06	0.07	0.00
140885	0.22	0.03	0.00	0.00
200885	0.08	0.00	0.04	0.02
280885	0.27	0.10	0.25	0.02
060985	0.52	0.20	0.20	0.04
110985	0.26	0.10	0.10	0.06
180985	0.88	0.84	0.27	0.50
240985	0.09	0.05	0.02	0.00
111085	0.00	0.00	0.00	0.00
161085	0.00	0.00	0.08	0.00
251085	0.07	0.16	0.02	0.00
061185	0.22	0.12	0.21	0.02
151185	0.43	0.76	0.10	0.08
191185	0.96	0.18	0.67	0.05
261185	0.48	0.00	0.52	0.00
031285	1.31	0.00	0.00	0.07
111285	0.93	0.00	0.43	0.00
181285	0.78	0.00	0.70	0.00
020186	0.76	0.02	0.13	0.00
080186	0.70	0.02	0.14	0.00
160186	1.20	0.00	0.29	0.00
220186	0.20	0.00	0.08	0.00
280186	0.25	0.00	0.00	0.00
050286	0.19	0.06	0.00	0.00
110286	0.20	0.03	0.08	0.00
190286	0.38	0.08	0.04	0.00
250286	1.27	0.08	0.22	0.00
050386	0.54	0.16	0.30	0.00
110386	0.70	0.06	0.54	0.00
180386	1.03	0.00	0.03	0.00
010486	0.09	0.04	0.00	0.00
090486	0.78	0.52	0.00	0.00
160486	0.21	0.52	0.21	0.00
220486	0.22	1.13	0.26	0.00
290486	0.42	2.11	0.67	0.00
060586	0.14	0.69	0.38	0.00
130586	0.64	1.02	0.87	0.00

CUADRO 6. Densidad promedio de especies anofelinas (en No. de larvas/cucharonazo) de la finca San Bernardo.

FINCA SAN BERNARDO

Fecha	<u>An. albimanus</u> 4to. estadio	<u>An. pseudopunc.</u> 4to. estadio	<u>An. albimanus</u> 1er. estadio	<u>An. pseudopunc.</u> 1er. estadio
200586	0.10	0.26	0.36	0.00
270586	0.02	0.36	0.06	0.00
030686	0.00	0.20	0.02	0.00
110686	0.08	0.04	0.02	0.00
170686	0.03	0.54	0.37	0.00
230686	0.00	0.22	0.04	0.00
030786	0.29	0.56	0.07	0.00
090786	0.10	0.56	0.09	0.00
230786	0.14	0.34	0.00	0.00
290786	0.15	0.24	0.07	0.00
060886	0.04	0.05	0.09	0.00
130886	0.00	0.33	0.15	0.00
270886	0.00	0.00	0.00	0.00
030986	0.02	0.00	0.00	0.00
100986	0.08	0.00	0.00	0.00
170986	0.14	0.00	0.00	0.00
071086	0.05	0.02	0.02	0.00
151086	0.02	0.20	0.09	0.00
221086	0.03	0.02	0.05	0.00
291086	0.03	0.07	0.03	0.00
131186	0.21	0.02	0.04	0.00
181186	1.45	0.00	0.96	0.00
261186	0.53	0.00	0.25	0.00
021286	0.18	0.00	0.05	0.00
091286	1.76	0.00	1.58	0.00
171286	1.38	0.12	0.57	0.00

CUADRO 7. Resultados de las correlaciones en los estanques de ambas fincas.

SERIES	LA HERRADURA		SAN BERNARDO	
	Piedras (Lag)	Comedero (Lag)	Montañita (Lag)	Cushin 1 (Lag)
<u>An. albimanus</u> 4to. estadio y <u>An. pseudopunc.</u> 4to. estadio	0	+ (0,1)	0	0
<u>An. albimanus</u> 4to. estadio y <u>An. albimanus</u> 1er. estadio	+ (-1,0)	0	+ (0)	+ (0)
<u>An. pseudopunc.</u> 4to. estadio y <u>An. albimanus</u> 1er. estadio	0	0	0	0
<u>An. albimanus</u> 4to. estadio y <u>An. pseudopunc.</u> 1er. estadio	na	na	0	0
<u>An. pseudopunc.</u> 4to. estadio y <u>An. pseudopunc.</u> 1er. estadio	na	na	+ (0)	0

CUADRO 8. Resultados de las correlaciones de las fincas La Herradura y San Bernardo.

SERIES	LA HERRADURA (Lag)	SAN BERNARDO (Lag)
<u>An. albimanus</u> 4to. estadio y <u>An. pseudopunc.</u> 4to. estadio	0	0
<u>An. albimanus</u> 4to. estadio y <u>An. albimanus</u> 1er. estadio	0	+ (0)
<u>An. pseudopunc.</u> 4to. estadio y <u>An. albimanus</u> 1er. estadio	0	0
<u>An. albimanus</u> 4to. estadio y <u>An. pseudopunc.</u> 1er. estadio	na	0
<u>An. pseudopunc.</u> 4to. estadio y <u>An. pseudopunc.</u> 1er. estadio	na	0

Simbología de los cuadros:

+ = Correlación positiva

0 = No existe correlación

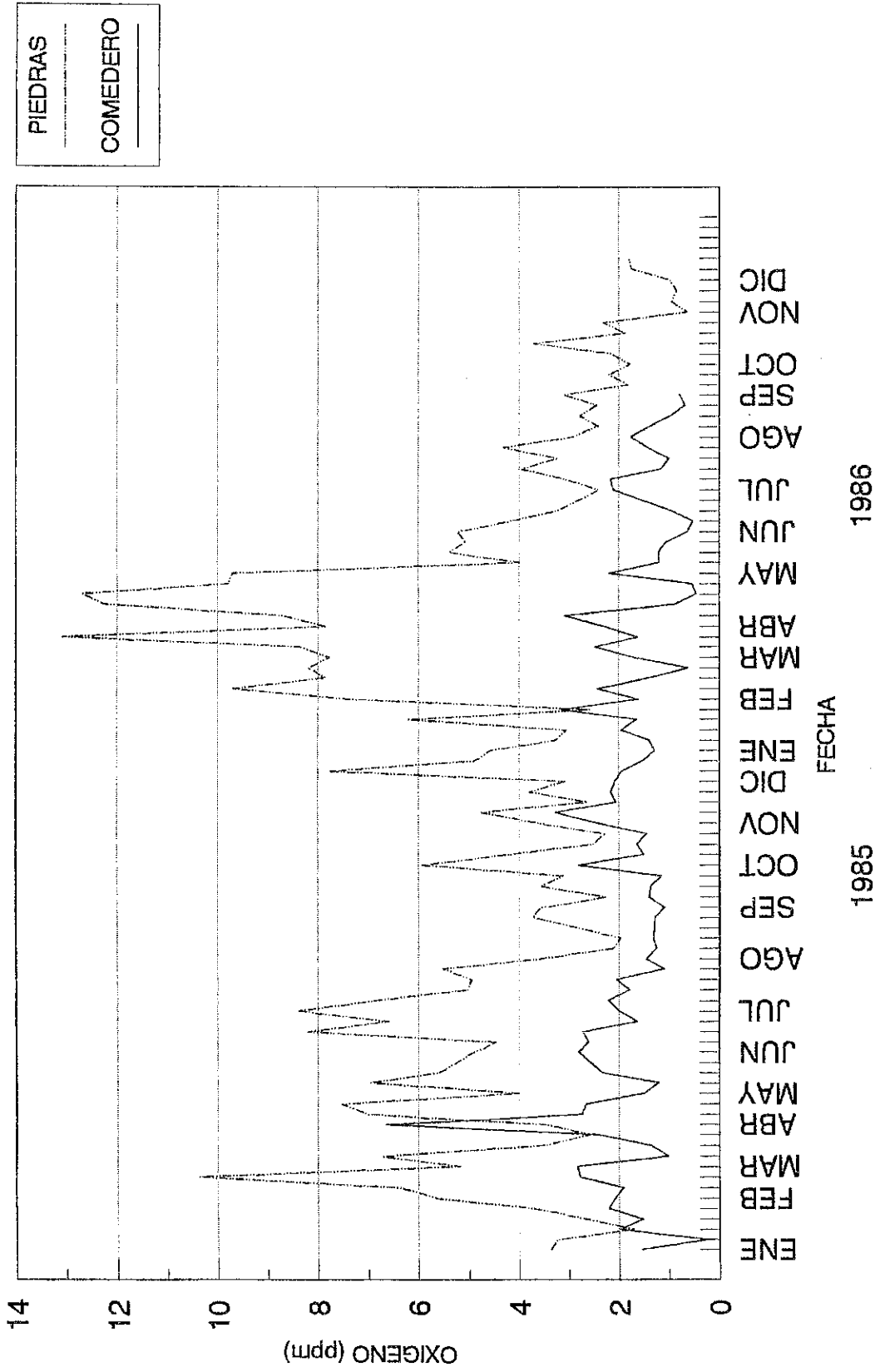
na = No aplicó, porque la población es demasiado baja en An. pseudonctipennis de 1er. estadio.

CUADRO 9. Temperatura del agua y concentración de oxígeno en los estanques Las Piedras y El Comedero, y temperatura ambiente de la finca La Herradura.

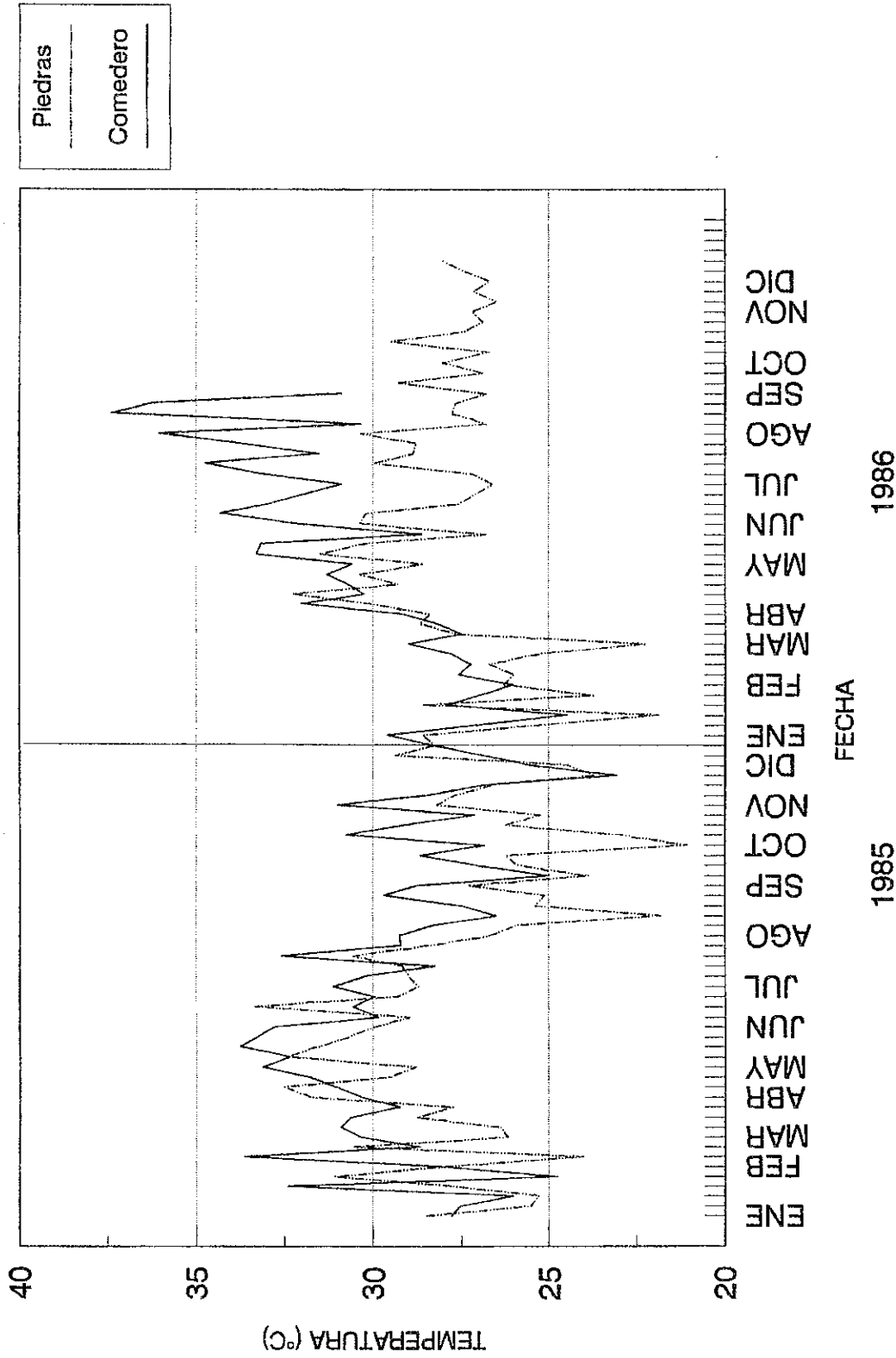
Fecha	Temperatura H ₂ O (°C)		Concentración de O ₂ (ppm)		Temperatura Ambiente (°C)
	Piedras	Comedero	Piedras	Comedero	
030185	28.48	27.79	3.36	1.55	29.16
100185	25.52	27.54	3.34	0.21	28.90
170185	25.30	26.06	1.72	1.98	25.48
240185	27.75	32.40	2.65	1.53	29.66
300185	31.07	24.75	3.72	2.21	33.14
070285	27.87	28.16	5.65	2.08	28.30
130285	24.04	33.63	6.34	1.92	26.17
210285	30.54	28.66	10.36	2.77	30.22
070385	26.20	30.33	5.20	2.84	25.70
130385	26.40	30.90	6.72	1.02	26.20
200385	28.75	30.63	3.49	1.37	28.31
280285	27.76	29.24	2.58	2.41	26.91
100485	31.79	30.31	3.46	6.65	31.79
170485	32.49	31.05	7.00	2.74	31.79
250485	29.54	31.79	7.53	2.66	29.79
090585	28.80	33.11	4.00	1.50	30.66
150585	32.42	32.34	6.95	1.21	33.23
220585	31.49	33.77	5.63	2.33	32.20
300585	-----	-----	-----	-----	-----
060685	29.94	32.79	4.91	2.81	29.86
130685	28.98	29.86	4.45	2.62	31.04
200685	33.33	30.57	8.20	2.72	32.90
270685	29.31	29.95	6.60	1.63	30.30
030785	28.71	31.13	8.38	2.00	29.75
110785	29.00	30.21	6.88	2.21	29.10
180785	29.18	28.25	5.04	1.79	29.43
240785	30.56	32.57	4.95	2.05	30.68
310785	28.39	29.20	5.53	1.11	30.14
080885	26.75	29.26	3.58	1.45	27.56
130885	25.95	28.32	2.10	1.25	26.87
200885	21.82	26.52	1.98	1.32	23.05
220885	-----	-----	2.85	1.30	-----
270885	25.13	29.68	3.73	1.28	27.97
040985	27.29	28.77	3.56	1.10	30.09
100985	23.87	25.00	2.25	1.40	26.88
170985	25.95	27.09	3.56	1.37	27.25
250985	26.23	28.66	3.12	1.16	28.65
111085	21.08	26.86	5.93	2.81	28.11
151085	22.96	30.75	4.21	1.50	25.43
231085	26.27	29.10	2.51	1.64	27.48
291085	25.25	27.14	2.28	1.45	25.18
081185	28.18	31.00	3.63	2.43	27.42
131185	27.71	28.49	4.75	3.27	29.50
201185	26.59	26.84	2.64	2.06	26.93
271185	23.71	23.08	3.79	2.17	24.69
041285	24.47	25.60	3.09	2.08	24.97
101285	29.37	26.85	7.76	1.95	30.00
191285	28.23	28.28	4.87	1.52	28.77

CUADRO 9. Temperatura del agua y concentración de oxígeno en los estanques Las Piedras y El Comedero, y temperatura ambiente de la finca La Herradura.

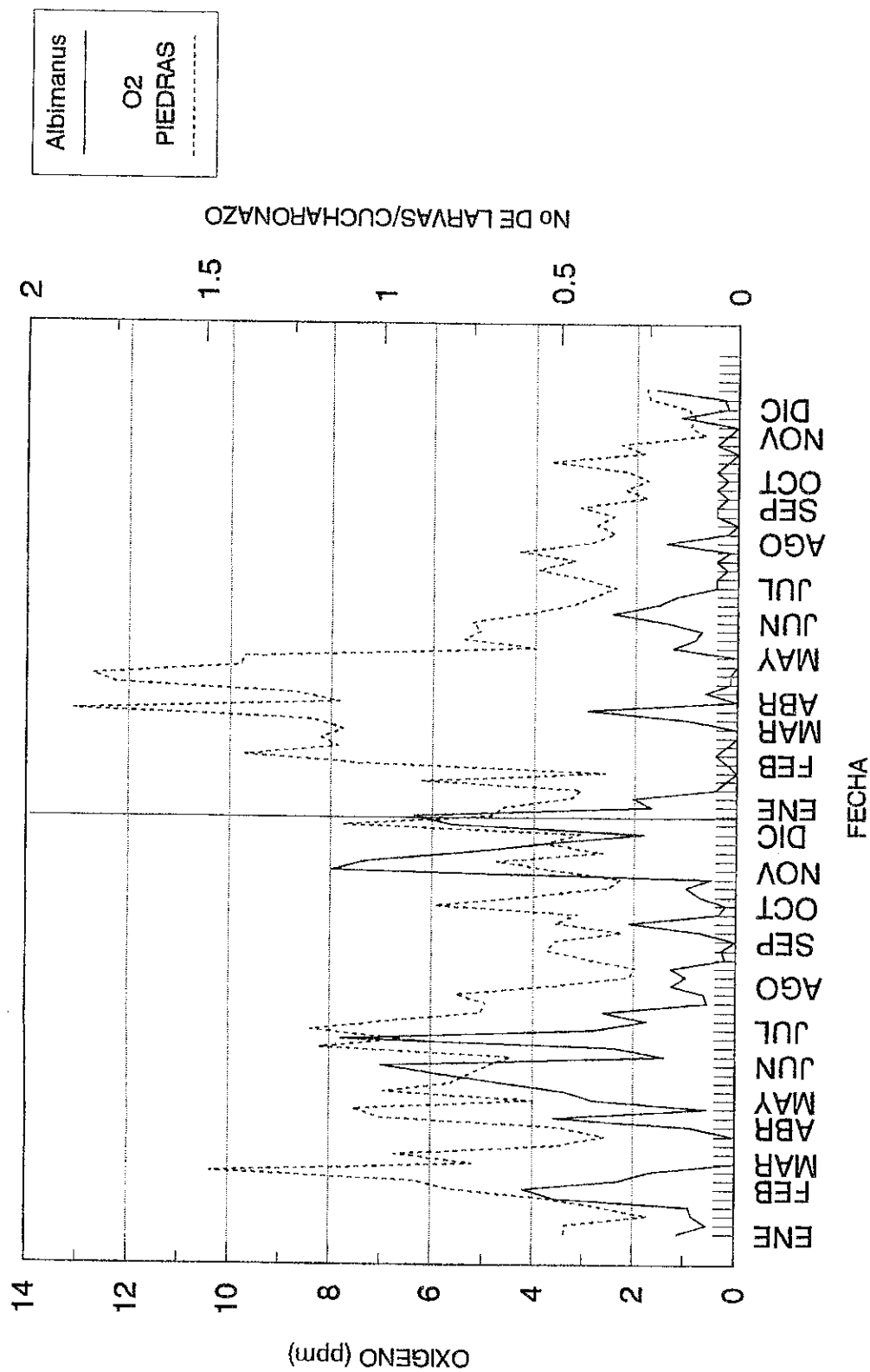
Fecha	Temperatura H ₂ O (°C)		Concentración de O ₂ (ppm)		Temperatura Ambiente (°C)
	Piedras	Comedero	Piedras	Comedero	
030186	28.60	29.60	4.60	1.30	28.50
090186	-----	-----	3.27	1.40	26.60
150186	21.90	24.50	3.06	1.96	22.60
230186	28.60	27.91	6.22	1.65	28.25
290186	23.70	27.00	2.59	3.14	25.10
040286	26.30	26.05	7.40	1.62	25.50
120286	26.03	27.59	9.70	2.43	26.15
180286	26.71	27.25	7.87	1.39	30.25
260286	25.30	27.80	8.20	0.63	28.10
040386	22.29	29.80	7.78	1.71	25.08
120386	27.66	27.50	8.37	2.48	29.37
190386	28.66	28.19	13.07	1.63	29.56
020486	28.40	29.18	7.85	2.28	29.40
080486	30.10	32.03	8.74	3.09	28.30
150486	32.26	30.26	12.25	0.90	29.46
230486	29.30	30.70	12.70	0.46	30.75
300486	30.40	31.30	9.80	0.54	31.00
070586	28.60	30.60	9.70	2.20	28.30
140586	31.50	33.30	4.00	1.20	33.00
210586	30.30	33.16	5.40	1.21	29.70
280586	26.81	28.62	5.08	1.06	27.31
040686	30.38	32.21	5.24	0.64	31.38
100686	30.20	34.32	4.15	0.52	31.24
180686	27.60	32.93	3.20	0.97	28.55
230686	-----	-----	-----	-----	-----
020786	26.62	30.90	2.40	2.10	28.13
100786	27.16	33.17	3.08	2.17	29.06
180786	29.96	34.73	3.95	1.16	30.71
240786	28.86	31.54	3.21	1.00	30.16
300786	28.77	33.85	4.31	1.42	29.57
050886	30.36	36.05	2.90	1.77	31.41
120886	26.81	30.36	2.42	1.39	27.81
210886	27.77	37.40	2.77	0.98	32.00
260886	27.68	36.29	2.45	0.69	29.68
020986	26.81	30.90	3.10	0.79	28.33
090986	29.27	-----	1.81	-----	31.40
180986	26.90	-----	2.20	-----	28.50
011086	28.03	-----	1.78	-----	30.39
081086	26.73	-----	2.17	-----	27.61
141086	29.47	-----	3.70	-----	27.55
231086	27.42	-----	1.87	-----	29.03
281086	26.90	-----	2.30	-----	30.10
111186	27.20	-----	0.65	-----	30.13
191186	26.54	-----	0.95	-----	28.94
261186	27.15	-----	0.86	-----	29.26
031286	26.71	-----	0.99	-----	28.82
101286	27.43	-----	1.75	-----	30.50
161286	28.04	-----	1.81	-----	29.42



**FIG. 18. OXIGENO DISUELTO 1985-1986
EN LOS ESTANQUES LAS PIEDRAS Y EL COMEDERO
FINCA LA HERRADURA**



**FIG. 19. TEMPERATURA DEL AGUA 1985-1986
EN LOS ESTANQUES LAS PIEDRAS Y EL COMEDERO
FINCA LA HERRADURA**



**FIG. 20. O2 DISUELTO Y DENSIDAD DE ANOFELINOS
ESTANQUE LAS PIEDRAS 1985-86
FINCA LA HERRADURA**

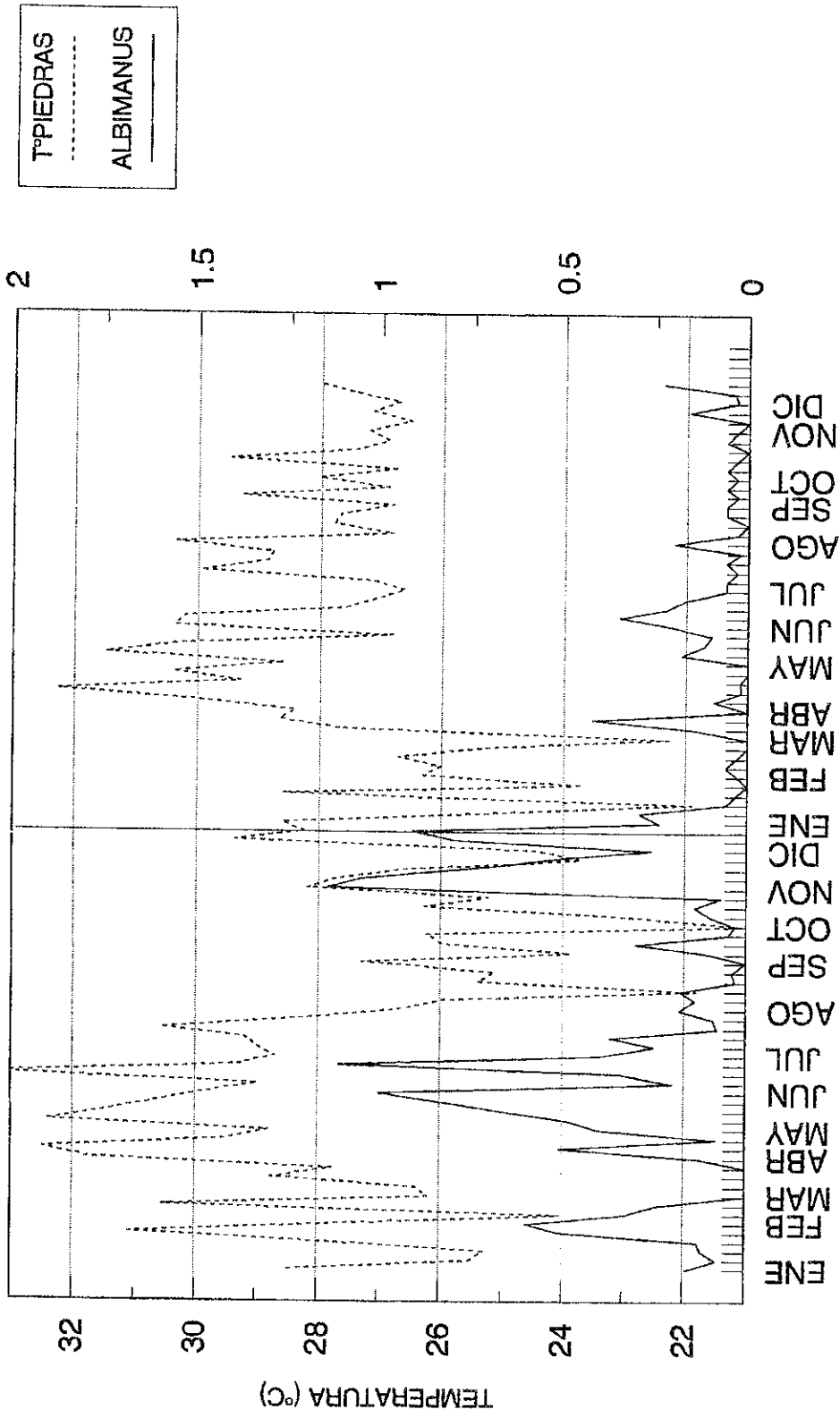
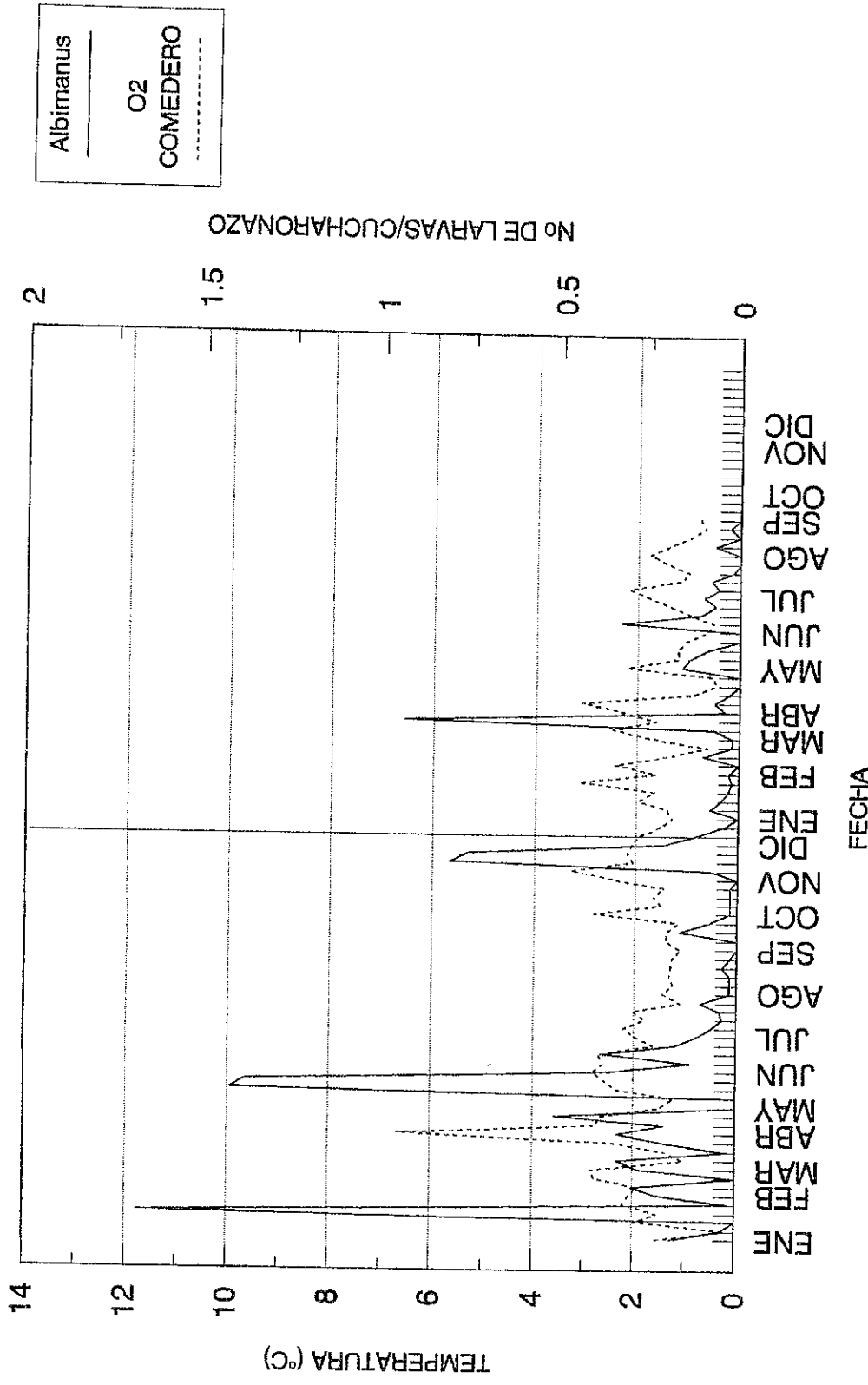
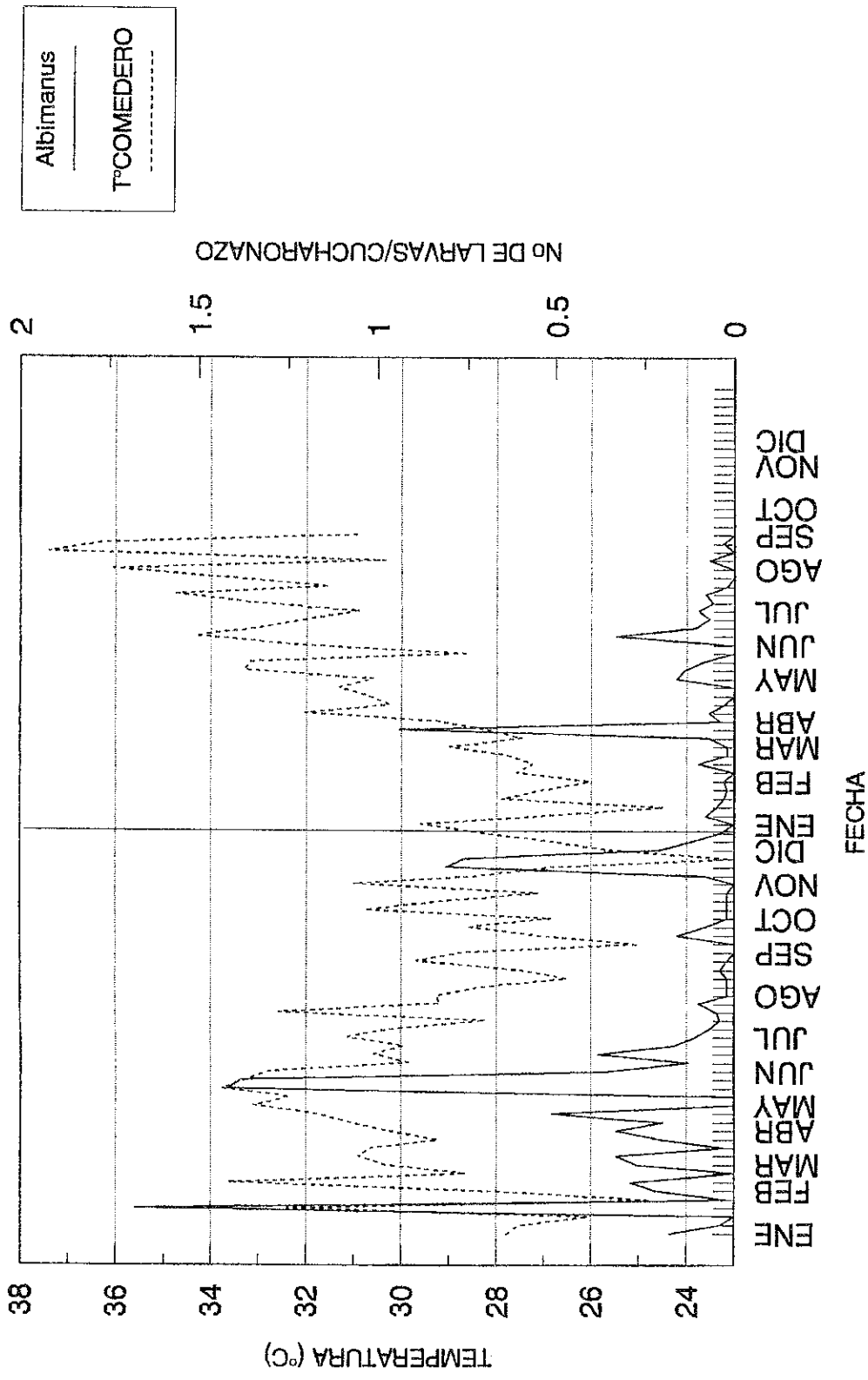


FIG.21. TEMPERATURA H2O Y DENSIDAD DE ANOFELINOS
ESTANQUE LAS PIEDRAS 1985-86
FINCA LA HERRADURA



**FIG. 22. O2 DISUELTO Y DENSIDAD DE ANOFELINOS
ESTANQUE EL COMEDERO 1985-86
FINCA LA HERRADURA**



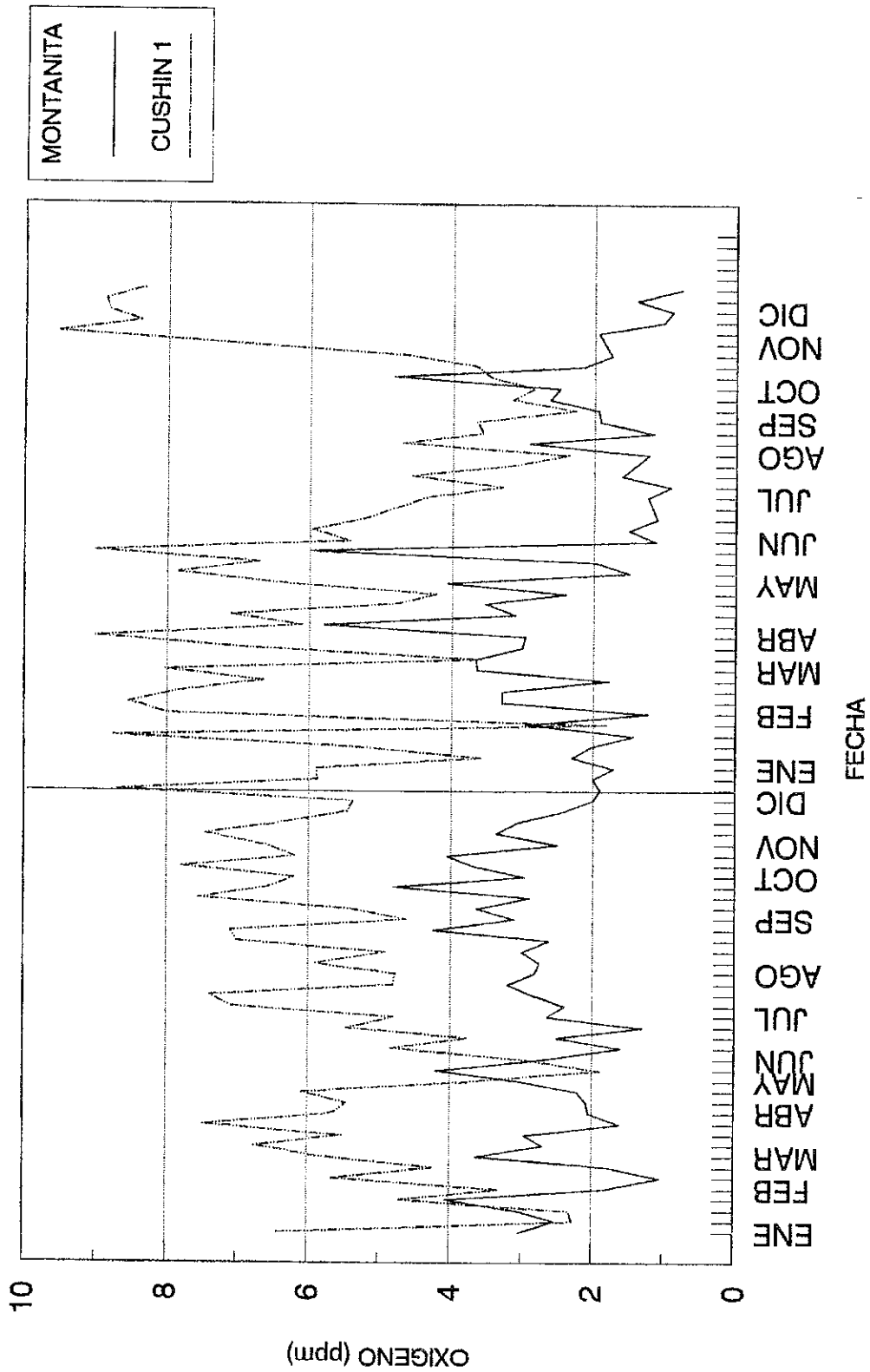
**FIG.23. TEMPERATURA H2O Y DENSIDAD DE ANOFELINOS
ESTANQUE EL COMEDERO 1985-86
FINCA LA HERRADURA**

CUADRO 10. Temperatura del agua y concentración de oxígeno en los estanques La Montañita y Cushin 1, y temperatura ambiente de la finca San Bernardo.

Fecha	Temperatura H ₂ O (° C)		Concentración de O ₂ (ppm)		Temperatura Ambiente (° C)
	Montañita	Cushin 1	Montañita	Cushin 1	
090185	25.65	22.75	3.03	6.42	24.90
160185	25.95	23.90	2.54	2.27	23.87
230185	29.48	24.35	3.04	2.32	25.55
310185	29.93	28.40	4.05	4.70	29.44
060285	29.21	25.11	1.85	3.22	26.14
140285	28.07	23.78	1.05	5.67	25.51
220285	27.64	24.66	1.78	4.24	24.96
060385	30.15	25.70	3.65	5.82	26.42
140385	29.35	26.05	2.71	6.75	26.45
210385	32.22	26.96	2.96	5.52	26.86
270385	30.41	25.67	1.61	7.50	26.64
110485	32.15	26.78	2.05	5.64	29.21
180485	32.16	30.23	2.08	5.46	31.33
240485	32.05	27.06	2.21	6.10	26.89
080585	32.80	27.00	3.00	3.80	28.30
230585	32.90	27.10	4.20	1.89	29.60
050685	32.96	27.74	2.68	3.02	29.40
120685	28.19	26.00	1.61	4.83	26.11
190685	31.88	26.86	2.50	3.78	27.62
260685	31.83	27.40	1.30	5.46	29.38
040785	30.60	26.60	2.65	4.80	27.70
090785	31.60	26.10	2.40	7.08	28.10
170785	30.90	26.40	2.86	7.40	28.30
250785	30.92	25.66	3.21	4.82	26.48
010885	28.06	25.65	2.83	4.78	26.83
070885	30.20	26.30	2.76	5.91	28.90
140885	26.28	24.18	3.01	4.92	26.27
200885	28.60	24.57	2.63	7.00	25.64
280885	28.49	23.18	4.25	7.10	27.50
060985	26.55	23.85	3.12	4.63	25.61
110985	28.33	22.32	3.65	5.42	27.83
180985	25.02	25.37	2.91	7.56	28.70
240985	26.06	24.09	4.80	6.59	25.97
111085	27.60	25.60	2.98	6.20	28.00
161085	27.80	24.20	3.70	7.80	27.90
251085	27.50	24.40	4.05	6.20	24.90
061185	27.50	25.50	2.50	6.60	26.00
151185	25.31	22.52	3.38	7.46	24.70
191185	27.16	21.50	3.08	6.38	23.50
261185	26.41	21.45	2.41	5.46	23.98
031285	23.87	22.36	2.00	5.38	24.48
111285	26.40	27.90	1.90	8.70	29.40
181285	26.94	24.62	2.00	5.88	27.24
020186	27.70	26.90	1.72	5.90	29.60
080186	28.40	25.60	2.30	3.60	25.50
160186	25.50	22.60	2.03	5.40	24.60
220186	22.90	22.70	1.43	8.75	25.90
280186	25.70	22.50	2.97	1.80	24.80
050286	27.60	25.00	1.23	8.00	26.50

CUADRO 10. Temperatura del agua y concentración de oxígeno en los estanques La Montañita y Cushín 1, y temperatura ambiente de la finca San Bernardo.

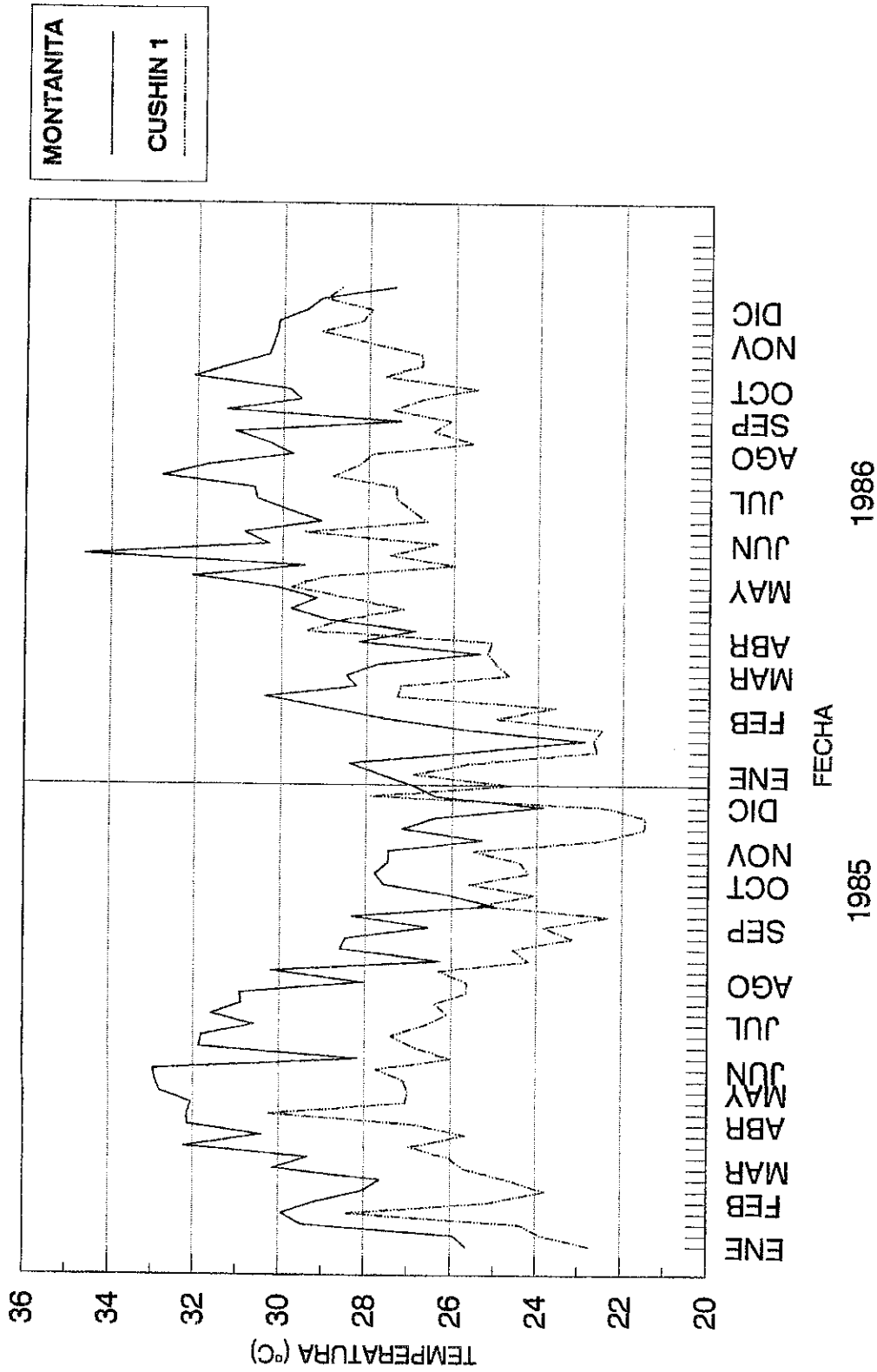
Fecha	Temperatura H ₂ O (° C)		Concentración de O ₂ (ppm)		Temperatura Ambiente (° C)
	Montañita	Cushín 1	Montañita	Cushín 1	
	110286	29.00	23.60	3.30	8.51
190286	30.40	27.30	3.30	7.87	32.02
250286	28.27	27.22	1.78	6.64	29.90
050386	28.50	24.70	3.65	8.03	26.60
110386	27.77	25.00	3.67	3.60	25.58
180386	25.39	25.20	3.02	6.83	26.90
010486	28.20	25.10	2.98	9.00	25.80
090486	26.90	29.40	5.80	6.11	29.70
160486	28.90	28.60	3.13	7.11	30.70
220486	29.80	27.18	3.54	4.78	28.20
290486	29.20	28.40	2.40	4.22	28.55
060586	30.10	29.80	4.06	6.45	29.60
130586	32.10	29.00	1.50	7.85	29.90
200586	29.50	26.50	1.97	6.70	28.00
270586	34.60	27.50	6.00	9.00	28.90
030686	30.32	26.40	1.12	5.44	27.94
110686	30.90	29.48	1.50	5.96	33.21
170686	29.12	26.64	1.11	5.24	28.34
230686	-----	-----	-----	-----	-----
030786	30.61	27.35	1.24	4.33	29.06
090786	30.67	27.36	0.92	3.30	28.41
230786	32.82	28.83	1.60	4.58	30.53
290786	31.74	28.23	1.41	3.15	28.51
060886	29.78	27.90	1.23	2.35	28.87
130886	30.30	25.56	2.92	4.70	26.30
270886	31.12	26.51	1.16	3.58	27.41
030986	27.27	26.12	1.91	3.67	26.88
100986	31.31	27.45	1.94	2.27	29.19
170986	29.60	26.75	2.63	3.16	28.30
071086	29.89	25.47	2.49	2.87	26.75
151086	32.08	27.65	4.83	3.48	29.01
221086	31.26	26.77	2.15	3.67	28.32
291086	30.35	26.79	1.76	4.62	29.14
131186	-----	-----	-----	-----	-----
181186	30.16	29.14	0.94	9.53	30.90
261186	30.13	28.18	1.02	8.38	30.09
021286	29.47	27.96	0.90	8.83	30.45
091286	29.13	29.03	1.40	8.87	30.08
171286	27.41	28.63	0.78	8.33	30.65



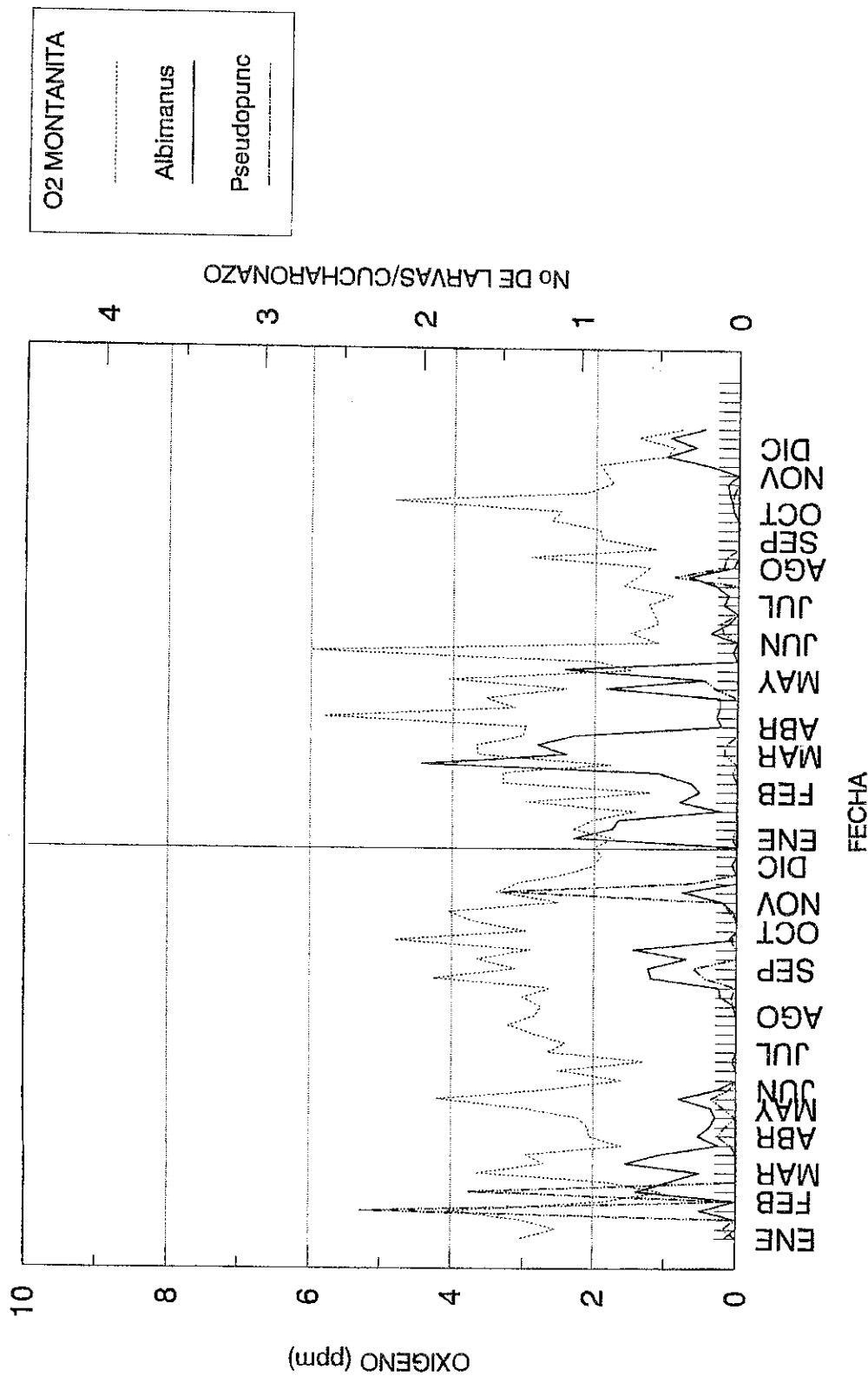
1985 1986

FECHA

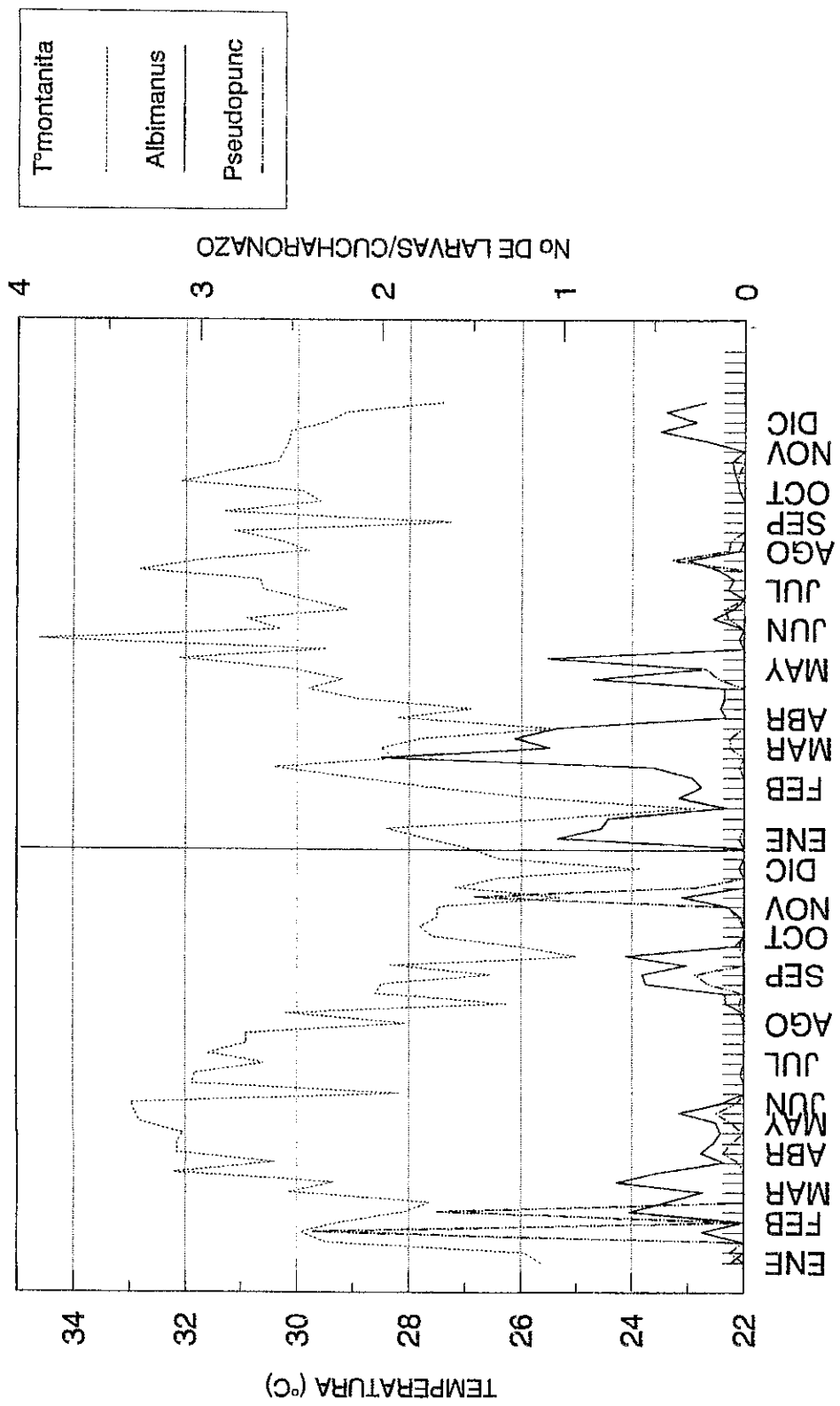
FIG. 24. OXIGENO DISUELTO 1985-1986
EN LOS ESTANQUES LA MONTANITA Y CUSHIN 1
FINCA SAN BERNARDO



**FIG. 25. TEMPERATURAS DEL AGUA 1985-1986
 EN LOS ESTANQUES LA MONTANITA Y CUSHIN 1
 FINCA SAN BERNARDO**



**FIG. 26. O2 DISUELTO Y DENSIDAD DE ANOFELINOS
ESTANQUE LA MONTANITA 1985-1986
FINCA SAN BERNARDO**



**FIG.27. TEMPERATURA H2O Y DENSIDAD DE ANOFELINOS
ESTANQUE LA MONTANITA 1985-86
FINCA SAN BERNARDO**

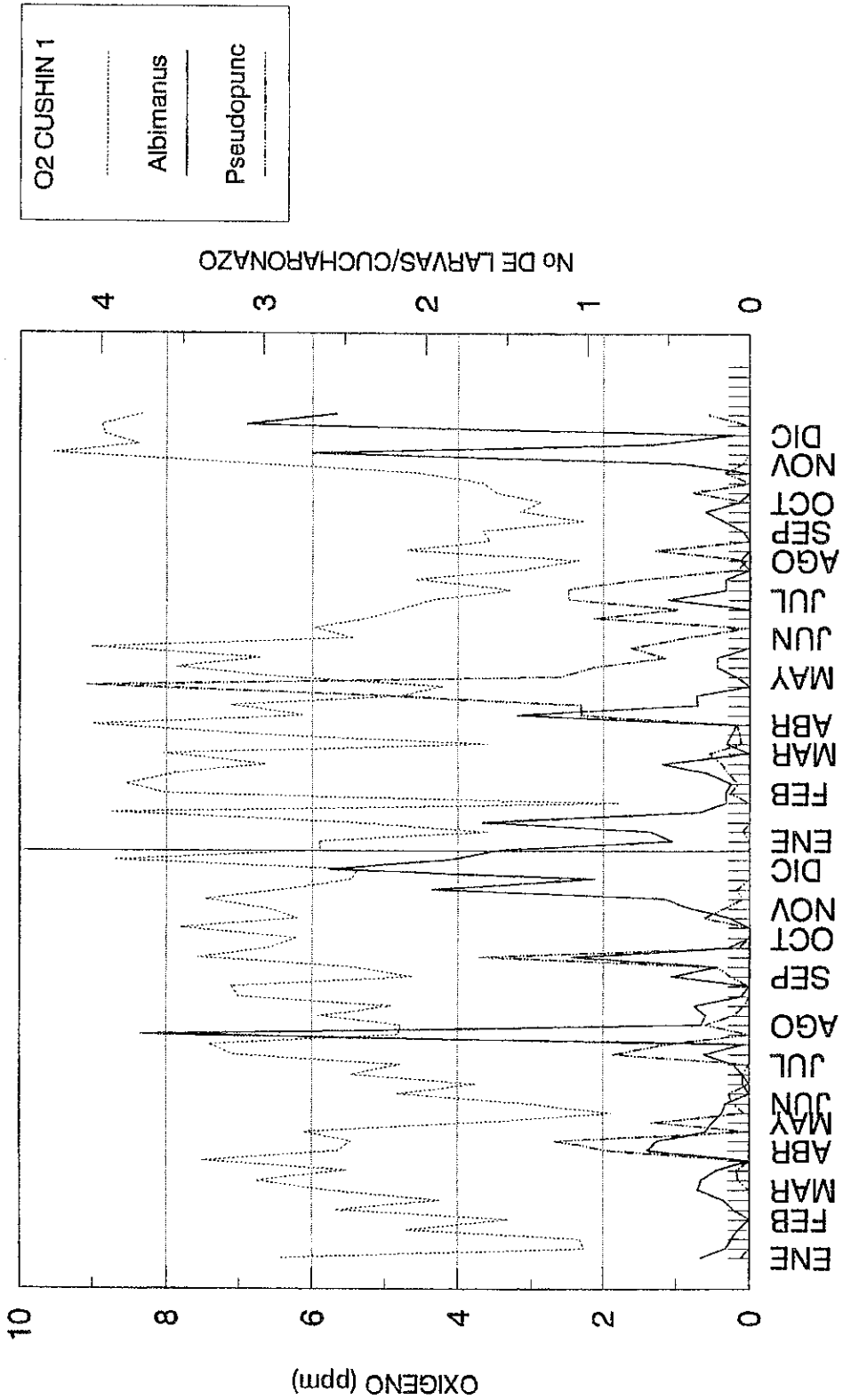
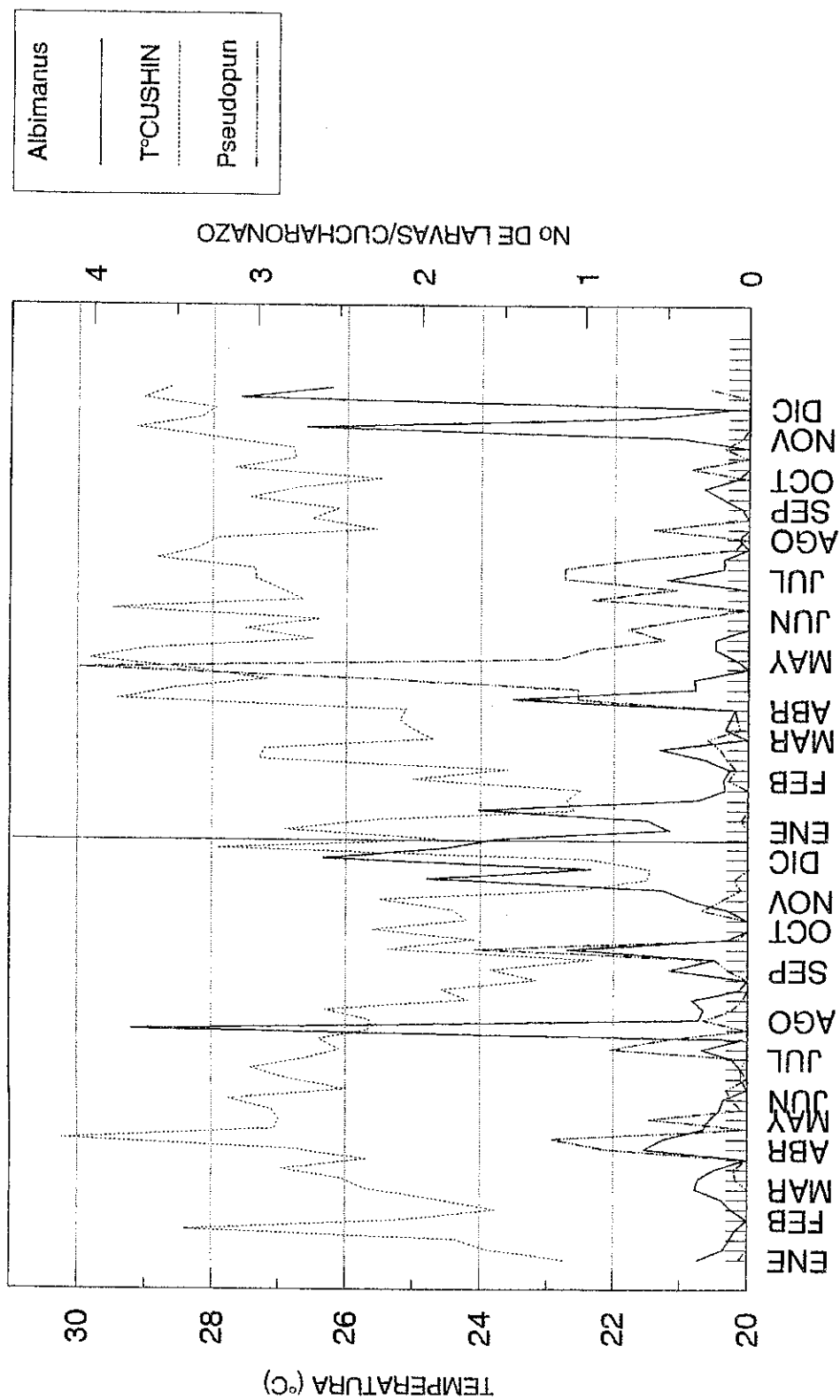
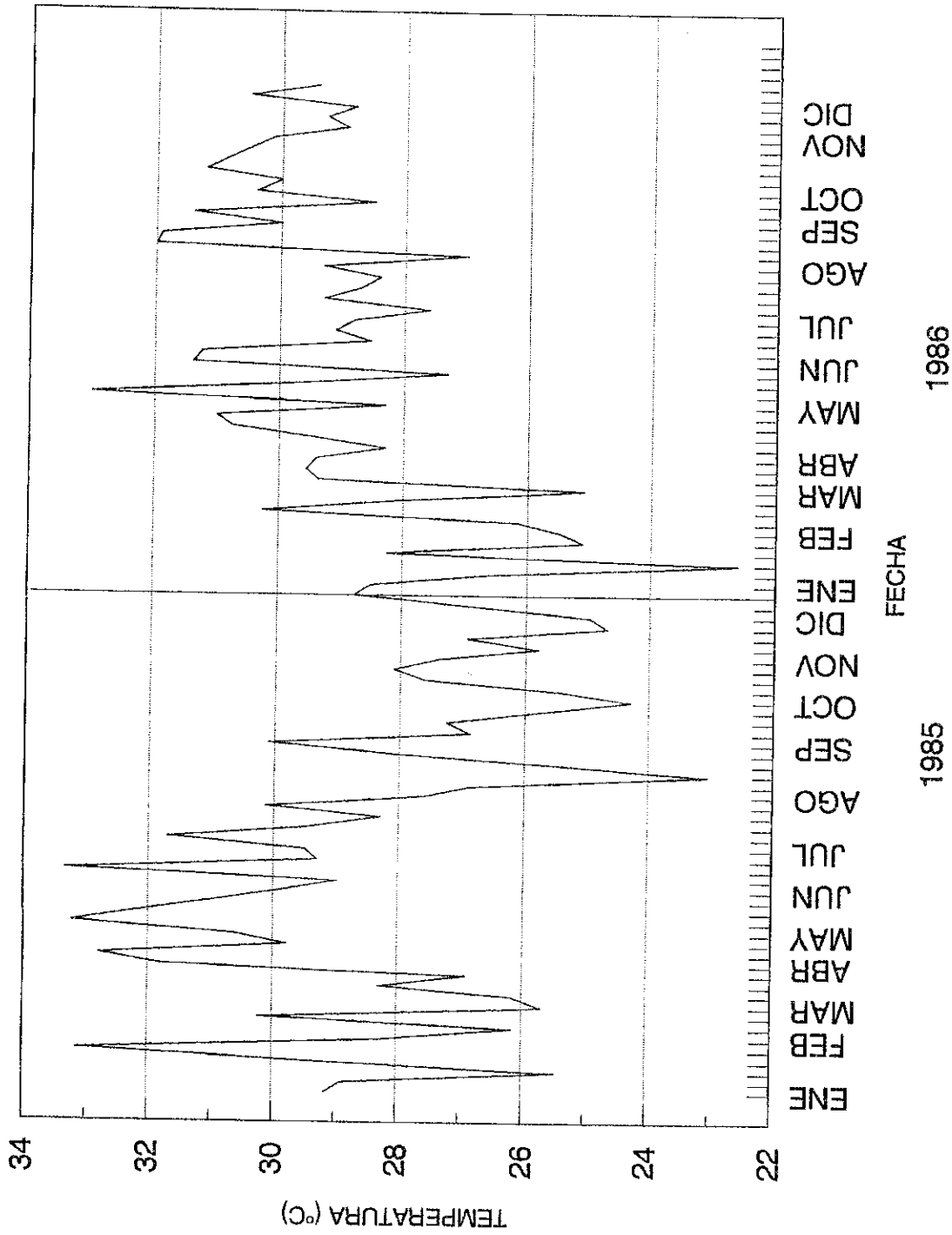


FIG.28.OXIGENO DISUELTO Y DENSIDAD DE ANOFELINOS
 ESTANQUE CUSHIN 1 1985-1986
 FINCA SAN BERNARDO

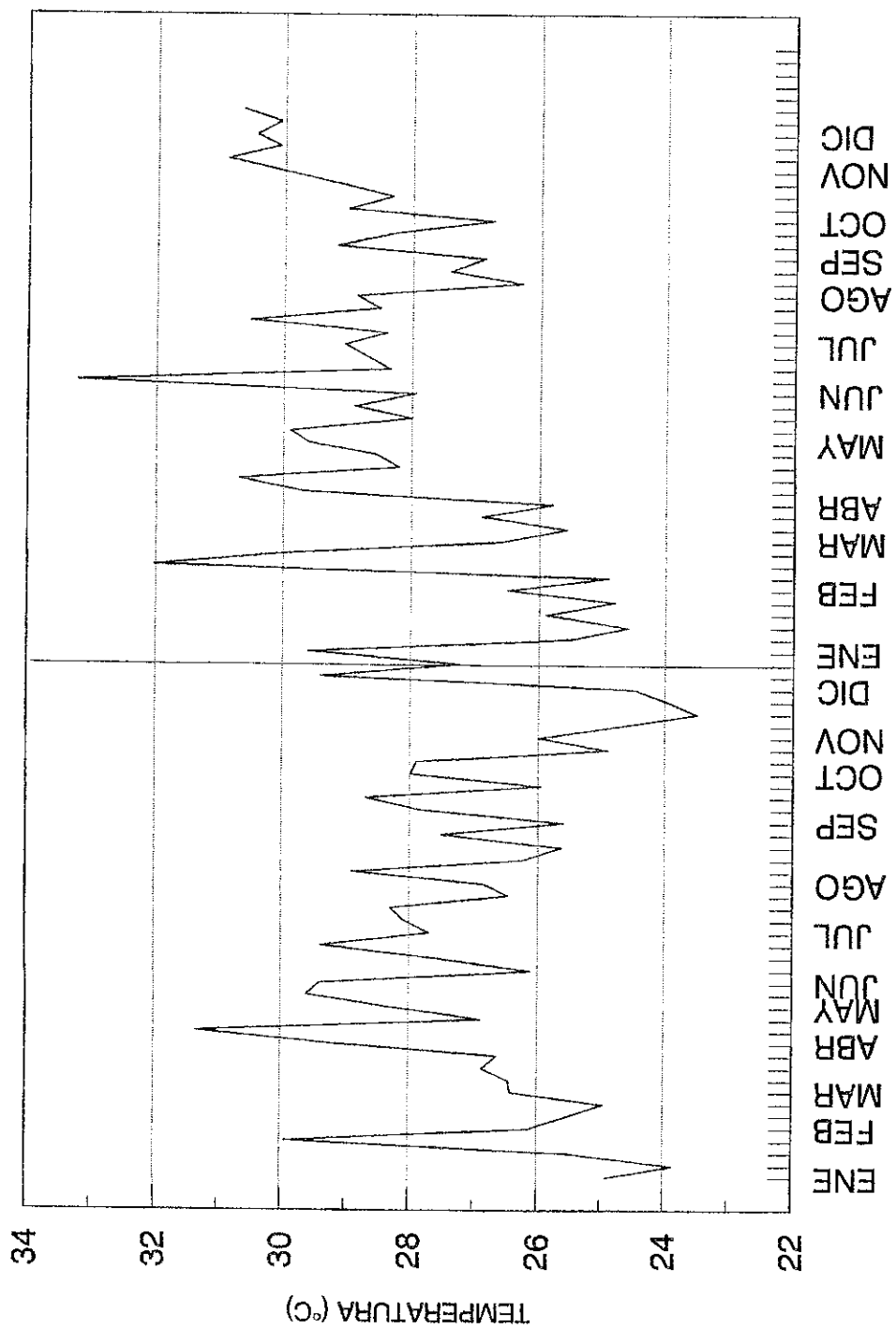


**FIG.29. TEMPERATURA H2O Y DENSIDAD DE ANOFELINOS
ESTANQUE CUSHIN 1 1985-86
FINCA SAN BERNARDO**

FECHA
1985 1986



**FIG. 30. TEMPERATURA AMBIENTE 1985-1986
FINCA LA HERRADURA**



**FIG. 31. TEMPERATURA AMBIENTE 1985-1986
FINCA SAN BERNARDO**

CUADRO 11. Datos de vegetación para el estanque Las Piedras, Finca La Herradura.

Fecha	salv	Gr. anc.	Gr. ang.	Elo.	Spir.	Le.	Cx.	Cu.	Utr.
030185	0	100	0	0	50	0	0	0	0
100185	0	80	0	0	40	0	0	0	0
170185	0	100	0	0	40	0	0	100	0
240185	0	100	0	0	0	0	0	50	0
300185	0	100	0	0	34	0	0	30	0
070285	0	100	0	0	100	0	0	40	0
130285	0	86	0	0	86	0	0	0	0
210285	0	100	0	0	43	0	0	0	0
070385	0	100	0	0	30	0	0	0	0
130385	0	100	20	0	10	0	0	0	0
200385	0	100	0	0	0	0	0	50	0
280385	0	67	67	0	0	0	0	67	0
100485	0	100	15	0	0	0	0	43	0
170485	0	100	0	0	0	0	0	29	0
250485	0	100	0	0	0	0	0	15	0
090585	0	100	33	0	0	0	0	15	0
150585	0	100	0	0	50	0	0	38	0
220585	0	100	0	0	38	0	0	13	0
300585	0	88	0	0	38	0	0	25	0
060685	0	88	15	0	25	0	0	50	0
130685	0	88	13	0	0	0	0	50	0
200685	0	88	15	0	0	0	0	25	0
270685	0	38	58	0	25	0	0	25	0
030785	0	68	33	0	67	0	0	33	0

Cuadro 11 continuación...

Fecha	salv	Gr. anc.	Gr. ang.	Elo.	Spir.	Le.	Cx.	Cu.	Utr.
110785	0	67	13	0	25	0	0	38	0
180785	0	75	38	0	13	0	0	50	0
240785	0	75	38	0	13	0	0	50	0
310785	0	100	13	0	25	0	0	50	0
080885	0	25	63	0	0	0	0	50	0
130885	0	38	68	0	0	0	0	50	0
200885	0	71	29	0	0	0	0	63	0
220885	0	71	29	0	0	0	0	63	0
270885	0	38	63	0	0	0	0	38	0
040985	0	100	84	0	0	0	0	50	0
100985	0	100	88	0	0	0	0	63	0
170985	0	88	63	0	0	0	0	50	0
250985	0	100	38	0	0	0	0	63	0
111085	0	100	50	0	0	0	0	50	0
151085	0	88	50	0	0	0	0	50	0
231085	0	50	50	0	0	0	0	50	0
291085	0	50	50	0	50	0	0	75	0
081185	0	100	50	0	38	0	0	75	0
131185	0	75	25	0	75	0	0	50	0
201185	0	100	50	0	63	0	0	75	0
271185	0	75	63	0	0	0	0	50	0
041285	0	63	50	0	0	0	0	38	0
101285	0	100	25	0	88	0	0	63	0
191285	0	100	38	0	88	0	0	63	0

Cuadro 11 continuación...

Fecha	salv	Gr. anc.	Gr. ang.	Elo.	Spir.	Le.	Cx.	Cu.	Utr.
030186	0	100	0	0	75	0	0	50	0
090186	0	100	25	0	50	0	0	38	0
150186	0	100	25	0	0	0	0	25	0
230186	0	100	25	0	0	0	0	38	0
290186	13	100	25	0	0	0	0	25	0
040286	0	75	38	0	38	0	0	38	0
120286	0	75	38	0	100	0	0	88	0
180286	0	100	50	0	50	0	0	50	0
260286	0	88	38	0	75	0	0	50	0
040386	0	100	38	0	50	0	0	50	0
120386	0	75	38	0	75	0	0	38	0
190386	0	88	50	0	100	0	0	38	0
020486	0	100	38	0	100	0	0	0	0
080486	0	100	25	0	75	0	0	0	0
150486	0	100	13	0	100	0	0	0	0
230486	0	100	38	0	100	0	0	0	0
300486	0	100	25	0	100	0	0	0	0
070586	0	100	63	0	0	0	0	13	0
140586	0	100	50	0	0	0	0	0	0
210586	0	100	100	0	0	0	0	50	0
280586	0	100	75	0	0	0	0	50	0
040686	0	100	50	0	0	0	0	75	0
100686	0	100	100	0	0	0	0	75	0
180686	0	100	50	0	0	0	0	88	0

CUADRO 12. Datos de vegetación para el estanque El Comedero, Finca La Herradura.

Fecha	salv	Gr. anc.	Gr. ang.	Elo.	Spir.	Le.	Cx.	Cu.	Utr.
030185	100	50	0	0	0	0	0	0	0
100185	100	0	0	0	0	0	0	0	0
170185	90	10	0	0	0	0	0	0	0
240185	100	0	0	0	0	0	0	0	0
300185	88	13	0	0	0	0	0	0	0
070285	100	20	0	0	0	0	0	0	0
130285	100	0	0	0	0	0	0	0	0
210285	89	0	0	0	0	0	0	0	0
070385	80	10	0	0	0	0	0	0	0
130385	90	10	0	0	0	0	0	0	0
200385	90	13	0	0	0	0	0	0	0
280385	90	10	0	0	0	0	0	0	0
100485	80	70	0	0	0	0	0	0	0
170485	90	40	0	0	0	0	0	0	0
250485	88	25	0	0	0	0	0	0	0
090585	67	0	0	0	0	0	0	0	0
150585	91	55	27	0	0	0	0	0	0
220585	69	30	0	0	0	0	0	0	0
300585	75	30	0	0	0	0	0	0	0
060685	92	38	0	0	0	0	0	0	0
130685	93	43	14	0	7	0	0	0	0
200685	93	57	35	0	29	0	0	0	0
270685	100	50	14	0	0	0	0	0	0
030785	88	14	79	0	21	0	0	0	0

Cuadro 12 continuación...

Fecha	salv	Gr. anc.	Gr. ang.	Elo.	Spir.	Le.	Cx.	Cu.	Utr.
110785	93	50	36	0	7	0	0	0	0
180785	100	71	43	0	14	0	0	0	0
240785	100	57	21	0	14	0	0	0	0
310785	88	14	64	0	29	14	0	0	0
080885	100	14	57	0	7	0	0	0	0
130885	93	14	36	0	0	0	0	0	0
200885	100	29	14	0	0	0	0	0	0
220885	85	14	14	0	0	0	0	0	0
270885	86	14	21	0	0	0	0	0	0
040985	100	21	50	0	0	38	0	0	0
100985	100	14	21	0	0	0	0	0	0
170985	100	21	14	0	0	0	0	0	0
250985	93	28	71	0	7	57	0	0	0
111085	100	64	21	0	0	0	0	0	0
151085	100	21	21	0	0	0	0	0	0
231085	100	28	21	0	0	50	0	0	0
291085	100	28	14	0	0	0	0	0	0
081185	86	21	50	0	7	0	0	0	0
131185	93	36	79	0	0	36	28	0	0
201185	93	21	57	0	0	28	14	0	0
271185	86	28	7	0	0	0	0	0	0
041285	85	21	0	0	0	0	0	0	0
101285	93	43	14	0	0	43	14	0	0
191285	100	43	14	0	0	28	0	0	0

Cuadro 12 continuación...

Fecha	salv	Gr. anc.	Gr. ang.	Elo.	Spir.	Le.	Cx.	Cu.	Utr.
030186	100	10	0	0	0	29	0	0	0
090186	100	28	0	0	0	21	0	0	0
150186	93	14	0	0	0	0	0	0	0
230186	89	14	0	0	0	0	0	0	0
290186	93	21	21	0	0	36	0	0	0
040286	93	21	14	0	0	71	0	0	0
120286	93	21	14	0	0	43	0	0	0
180286	100	28	0	0	0	0	0	0	0
260286	100	28	14	0	0	36	0	0	0
040386	91	25	33	0	0	17	0	0	0
120386	100	29	7	0	7	43	0	0	0
190386	100	28	14	0	7	43	0	0	0
020486	100	43	14	0	14	57	0	0	0
080486	91	60	8	0	0	40	0	0	0
150486	100	40	33	0	0	60	0	0	0
230486	91	36	9	0	0	73	0	0	0
300486	100	34	9	0	10	80	0	0	0
070586	86	50	21	0	0	79	21	0	0
140586	93	36	21	0	0	100	0	0	0
210586	93	28	35	0	0	65	14	0	0
280586	100	25	0	0	0	83	0	0	0
040686	100	30	13	0	0	73	0	0	0
100686	100	25	0	0	0	55	0	0	0
180686	100	25	0	0	0	42	0	0	0

CUADRO 13. Datos de vegetación para el Estanque La Montañita, Finca San Bernardo.

Fecha	salv	Gr. anc.	Gr. ang.	Elo.	Spir.	Le.	Cx.	Cu.	Utr.
090185	74	100	0	0	0	0	0	0	0
160185	88	20	60	0	0	0	0	0	0
230185	48	80	0	0	0	0	0	0	0
310185	86	75	0	0	25	0	0	0	0
060285	86	100	0	0	25	0	0	0	0
140285	69	43	71	0	25	0	0	0	0
220285	64	0	29	0	14	0	0	0	0
060385	30	16	0	0	14	0	0	0	0
140385	62	100	0	0	0	0	0	0	0
210385	92	0	60	0	0	0	0	0	0
270385	26	100	0	0	0	0	0	0	0
110485	25	80	0	60	0	0	0	0	0
180485	35	0	100	30	0	0	14	0	0
240485	82	40	20	40	0	0	0	0	0
080585	34	20	50	40	0	0	0	0	0
230585	50	0	40	50	80	0	0	0	10
050685	52	60	0	30	0	0	0	0	0
120685	66	55	0	0	0	0	0	0	0
190685	47	27	0	0	20	0	0	0	0
260685	70	55	0	30	0	0	10	0	0
040785	80	30	20	20	35	0	0	0	0
090785	73	20	27	37	20	0	20	0	0
170785	100	65	55	45	10	0	0	0	10
250785	100	27	65	45	10	0	10	0	0

Cuadro 13 continuación...

Fecha	salv	Gr. anc.	Gr. ang.	Elo.	Spir.	Le.	Cx.	Cu.	Utr.
010885	70	20	55	37	0	0	0	0	0
070885	65	80	90	10	0	0	0	0	0
140885	72	73	100	0	37	0	0	0	0
200885	64	73	90	0	10	0	0	0	0
280885	73	75	90	10	65	10	10	0	0
060985	73	82	90	0	30	0	10	0	0
110985	73	90	83	0	30	0	0	0	10
180985	80	70	100	10	0	0	10	0	10
240985	90	100	90	10	0	0	0	0	0
111085	90	73	50	20	20	0	0	0	0
161085	82	65	100	10	10	0	0	0	0
251085	82	80	80	10	10	0	0	0	0
061185	100	36	90	10	0	0	0	0	10
151185	100	65	70	0	35	0	0	0	0
191185	90	80	80	0	25	0	0	0	0
261185	100	80	45	40	0	0	0	0	0
031285	100	20	70	0	0	0	0	0	0
111285	100	40	70	20	0	0	10	0	40
181285	100	40	70	20	0	0	0	0	45
020186	73	100	100	0	0	0	0	0	50
080186	55	88	100	18	0	0	0	0	50
160186	100	83	67	18	0	0	0	0	50
220186	65	33	83	9	0	0	9	0	50
280186	73	100	100	27	18	0	18	0	45

Cuadro 13 continuación...

Fecha	salv	Gr. anc.	Gr. ang.	Elo.	Spir.	Le.	Cx.	Cu.	Utr.
050286	26	100	100	0	9	0	9	0	9
110286	63	100	100	9	0	0	9	0	36
190286	53	50	100	0	0	0	9	0	18
250286	53	88	100	0	0	0	9	0	9
050386	86	63	88	0	0	0	9	0	9
110386	40	88	63	0	0	0	9	0	9
180386	74	88	100	0	0	0	18	0	9
010486	88	50	75	0	9	0	9	0	9
090486	81	88	88	0	0	0	9	0	18
160486	88	75	88	0	9	0	9	0	27
220486	91	88	88	0	0	0	9	0	27
290486	60	88	75	0	9	0	9	0	50
060586	64	100	100	0	9	0	18	0	72
130586	96	88	86	0	36	0	27	0	93
200586	90	100	78	0	0	0	27	0	93
270586	98	88	88	0	0	0	36	0	93
030686	100	100	29	0	0	0	27	0	57
110686	94	100	57	9	9	0	18	0	45
170686	69	100	86	9	9	0	18	0	36
230686	69	100	92	9	0	0	30	0	27
030786	69	100	100	0	9	0	45	0	18
090786	74	100	88	9	0	0	50	0	27
230786	99	88	43	0	0	0	63	0	9
290786	99	100	0	9	18	0	36	0	27

CUADRO 14. Datos de vegetación para el Estanque El Cushin 1, Finca San Bernardo.

Fecha	salv	Gr. anc.	Gr. ang.	Elo.	Spir.	Le.	Cx.	Cu.	Utr.
090185	0	75	0	100	100	10	0	0	0
160185	0	0	100	100	100	0	0	0	0
230185	0	29	29	14	14	0	0	0	0
310185	0	0	83	20	14	0	0	0	0
060285	0	0	67	20	10	0	0	0	0
140285	0	0	70	33	30	30	0	0	0
220285	0	0	80	60	50	20	0	0	0
060385	0	0	100	60	50	25	0	0	0
140385	0	0	100	60	20	67	0	0	0
210385	0	20	100	40	40	5	0	0	0
270385	0	0	71	25	40	29	0	0	0
110485	0	0	83	50	30	30	0	0	0
180485	0	50	50	50	20	50	0	0	0
240485	0	20	100	50	0	0	0	0	0
080585	0	50	100	30	0	20	0	0	0
230585	0	40	70	40	0	10	0	0	0
050685	0	40	0	40	0	25	0	0	0
120685	0	10	63	45	0	36	0	0	0
190685	0	60	40	42	0	0	0	0	0
260685	0	10	60	80	0	20	0	0	0
040785	8	40	34	40	0	0	0	0	0
090785	8	30	58	50	50	30	0	0	0
170785	8	15	75	70	42	25	0	0	0
250785	10	10	80	70	25	0	0	0	0

Cuadro 14 continuación...

Fecha	salv	Gr. anc.	Gr. ang.	Elo.	Spir.	Le.	Cx.	Cu.	Utr.
010885	0	20	50	80	20	10	0	0	0
070885	0	42	80	67	35	10	0	0	0
140885	0	42	100	55	35	0	0	0	0
200885	0	25	67	50	10	0	0	0	0
280885	0	33	92	50	60	0	0	0	0
060985	0	25	83	60	60	0	0	0	0
110985	0	50	83	60	50	10	0	0	0
180985	0	50	100	60	42	50	0	0	0
240985	0	33	42	60	50	0	0	0	0
111085	0	92	90	50	40	0	0	0	0
161085	0	65	70	50	35	10	0	0	0
251085	0	50	50	50	0	0	0	0	0
061185	0	60	70	60	20	0	10	0	0
151185	0	83	50	40	0	0	0	0	0
191185	0	100	60	40	0	0	0	0	0
261185	8	100	40	40	0	0	0	0	0
031285	8	60	35	50	0	0	0	0	0
111285	0	20	80	50	42	0	0	0	0
181285	10	42	83	60	0	0	0	0	0
020186	10	100	80	42	42	16	0	0	0
080186	8	66	50	42	0	16	0	0	0
160186	8	66	50	58	0	0	0	0	0
220186	8	66	66	58	50	0	0	0	0
280186	8	60	80	50	25	8	0	0	0

Cuadro 14 continuación...

Fecha	salv	Gr. anc.	Gr. ang.	Elo.	Spir.	Le.	Cx.	Cu.	Utr.
050286	8	50	83	50	25	16	0	0	0
110286	25	66	83	50	41	8	0	0	0
190286	16	75	58	50	0	8	0	0	0
250286	25	75	75	41	8	8	0	0	0
050386	16	75	60	58	0	20	0	0	0
110386	25	33	40	41	0	58	0	0	0
180386	16	40	80	50	0	41	0	0	0
010486	8	66	66	75	25	16	0	0	0
090486	8	75	75	75	8	25	0	0	0
160486	8	60	33	75	33	8	0	0	0
220486	8	100	50	75	16	33	0	0	0
290486	0	83	75	66	8	33	0	0	0
060586	8	83	75	66	16	25	0	0	0
130586	0	66	100	58	58	25	0	0	0
200586	0	58	83	75	41	25	0	0	0
270586	0	66	83	58	66	25	0	0	0
030686	0	50	83	83	66	25	0	0	0
110686	0	50	66	83	66	0	0	0	0
170686	0	50	58	66	41	25	0	0	0
230686	0	50	66	58	25	25	0	0	0
030786	0	50	83	58	25	58	0	0	0
090786	0	91	83	50	41	40	0	0	0
230786	0	83	66	66	58	25	0	0	0
290786	0	83	83	75	16	0	0	0	0

15. Resumen del Análisis de Varianza Multivariado hecho para todos los estanques.

FINCA SAN BERNARDO

QUE LA MONTAÑITA

Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 1, N = 40 1/2)

Name	Value Approx.	F Hypoth.	DF	Error DF	Sig. of F
Willings	.11534	2.39321	4.00	83.00	.057

Univariate F-tests with (1,86) D. F.

Table	F	Sig. of F
04	5.02312	.028
01	3.25723	.075
DD04	2.01990	.159
DD01	2.00396	.160

QUE CUSHIN 1

Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 1, N = 40)

Name	Value Approx.	F Hypoth.	DF	Error DF	Sig. of F
Willings	.16621	3.40736	4.00	82.00	.013

Univariate F-tests with (1,85) D. F.

Table	F	Sig. of F
04	.21545	.644
01	3.60647	.061
DD04	4.10395	.046
DD01	2.79092	.098

15. Resumen del Análisis de Varianza Multivariado hecho para todos los estanques.

FINCA LA HERRADURA

ANQUE LAS PIEDRAS

Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 1/2, N = 44)

Test Name	Value Approx.	F Hypoth.	DF	Error DF	Sig. of F
Wilks	.25018	7.50548	3.00	90.00	.000

Univariate F-tests with (1,92) D. F.

Variable	F	Sig. of F
BI4	22.20003	.000
BI1	2.01226	.159
EUDO4	.33824	.562

ANQUE EL COMEDERO

Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 1/2, N = 38)

Test Name	Value Approx.	F Hypoth.	DF	Error DF	Sig. of F
Wilks	.06282	1.63338	3.00	78.00	.188

Univariate F-tests with (1,80) D. F.

Variable	F	Sig. of F
BI4	4.53661	.036
BI1	.02770	.868
EUDO4	2.76743	.100

IV. DISCUSION

Los estanques seleccionados para este estudio fueron: Las Piedras y El Comedero de la finca La Herradura, y La Montañita y Cushin 1 de la finca San Bernardo, debido a sus condiciones naturales y a la conveniente comparación entre estanques con y sin Salvinia.

Como se indicó en la metodología, se seleccionaron larvas de 4to. estadio, ya que los materiales de clasificación están orientados a esa fase larval. También se analizó el 1er. estadio para observar las densidades y comportamiento de las poblaciones en su fase inicial.

Los datos faltantes representan menos del 5% de la muestra total. Sin embargo, la mayoría de este porcentaje corresponde al estanque El Comedero, debido a que el estanque se mantuvo seco por razones de limpieza y de dragado desde septiembre de 1986 hasta enero de 1987.

A. Especies encontradas

Se identificaron 3 especies anofelinas: An. albimanus y An. pseudopunctipennis, que ya habían sido reportadas en el área, y An. neomaculipalpus reportada por primera vez para Guatemala en este estudio. Vargas y Martínez-Palacios (1956) reportan esta última como propia de costas atlánticas y muy pocas veces localizada en la costa pacífica.

Las únicas 2 larvas de An. neomaculipalpus fueron colectadas el 17 de septiembre en el estanque El Comedero, y el 29 de octubre en el estanque Las Piedras, durante 1985. Estas fechas coinciden con limpiezas hechas en las orillas de los estanques, en las cuales se retiraban Thalia geniculata e Hymenachne amplexicaulis. Es posible que las larvas se encontraban en la base de dicha vegetación y que al ser removida cayeron al agua. Se sugiere que la especie probablemente se distribuye en el área y no ha sido reportada por falta de rastreos adecuados.

B. Densidad y distribución de las poblaciones

En la finca La Herradura se encontró An. albimanus casi todo el año 1985, sobre todo en el estanque Las Piedras. Debe tomarse en cuenta que ambos estadios de An. albimanus tienen mayores poblaciones en el estanque Las Piedras que en El Comedero, y se sugiere que esto se debe a que dicho estanque está libre de Salvinia auriculata.

La reducción de las poblaciones en el estanque El Comedero, durante 1986, se debe en gran parte a que el estanque permaneció seco por limpiezas y dragado desde septiembre de 1986 hasta enero de 1987, lo que impidió observar el comportamiento de las poblaciones en

esos meses. Se observa estacionalidad de An. albimanus de 4to. estadio en los dos estanques, ya que tanto en Las Piedras como en El Comedero hay incrementos de población entre marzo y abril, junio y julio de ambos años (ver figuras 4 y 5); pero entre julio y noviembre de 1985 las poblaciones se reducen con un leve incremento que coincide en ambos estanques entre septiembre y octubre. En Las Piedras no se repite el ciclo de incremento que se registró entre noviembre y diciembre de 1985, lo cual se explica más adelante por la presencia de Fimbristylis autumnalis en el estanque. Desgraciadamente, no es posible hacer esta comparación en El Comedero.

En Las Piedras An. albimanus de 1er. estadio muestra cierta estacionalidad (ver figura 7), con incrementos de población en el mes de junio de ambos años, pero igual que el 4to. estadio, el incremento en noviembre y diciembre sólo aparece en 1985.

Es importante notar que varios de los incrementos de An. albimanus suceden en meses de la estación lluviosa (ver figura 2), lo que sugiere que cierto nivel de precipitación favorece la proliferación de larvas. Los incrementos aislados de El Comedero son importantes por no encontrarse larvas en esas fechas en el estanque Las Piedras, como es el caso del mes de enero de 1985.

En Las Piedras, hay cierta asociación entre los incrementos de An. albimanus y mayores concentraciones de oxígeno disuelto, como se presenta en la figura 20; también con temperaturas más altas en el agua, como lo muestra la figura 21. En El Comedero, la figura 22 no presenta mayor relación entre la cantidad de oxígeno disuelto y los incrementos de An. albimanus, probablemente por la menor disponibilidad de oxígeno que hay en este estanque (ver figura 18), pero sí hay cierta asociación entre estos incrementos y temperaturas más elevadas en el agua, como se observa en la figura 23.

La diferencia más relevante entre la finca San Bernardo y la finca La Herradura es la presencia de altas poblaciones de An. pseudopunctipennis en la primera, mientras en la segunda es insignificante. En San Bernardo, hay más cantidad de larvas anofelinas que en La Herradura, no sólo por tener dos especies, sino porque las poblaciones de An. albimanus son mayores (ver figuras 3 y 8).

La densidad promedio de An. albimanus de 4to. estadio en la finca San Bernardo (ver figura 8) refleja sobre todo las fuertes poblaciones del estanque Cushin 1 (ver figura 10), las cuales son mucho mayores que las del estanque La Montañita (ver figura 9). La densidad promedio se distribuye poco más o menos igual en los dos años, pero entre estanques La Montañita tiene mayor población en 1986, mientras El Cushin 1 tiene similar cantidad en ambos años.

El comportamiento de los dos estanques es diferente: mientras en El Cushin 1 hay fuerte estacionalidad con incrementos en noviembre y diciembre y poblaciones relativamente bajas de febrero a julio (con un pequeño incremento entre abril y mayo) en ambos años; en La Montañita no hay un patrón estacional marcado aunque hay cierta coincidencia de pequeños incrementos en varios meses de los dos años.

El principal foco de An pseudopunctipennis de 4to. estadio en San Bernardo es el estanque Cushin 1. En la figura 13 se observa que la población de este estanque se mantiene muy baja de octubre a marzo (casi medio año), lo cual corresponde a la época seca, mientras que sufre varios incrementos al final de esta estación y durante la estación lluviosa (ver figura 2), lo cual está de acuerdo con la literatura (Horsfall, 1972).

En La Montañita, la especie aparece pocas veces (ver figura 12), sin embargo sus incrementos son importantes, sobre todo en 1985, porque cubren períodos de escasa población en el estanque Cushin 1, los cuales se registran entre enero y marzo y en noviembre de 1985 (ver figura 13). La densidad promedio en 1985 refleja las aportaciones de ambos estanques, que contribuyen a la mayor distribución de An pseudopunctipennis en dicho año (ver figura 11). Mientras en 1986, la densidad promedio es idéntica a la densidad que muestra el estanque Cushin 1.

La población de An albimanus de 1er estadio es muy escasa en La Montañita, con elevaciones muy leves y sin estacionalidad, un par de veces cada año (ver figura 16). Con mayor actividad en 1986 y con cierta estacionalidad en sus incrementos de noviembre y diciembre, y sus decrementos de julio a noviembre en ambos años, la población del Cushin 1 representa la totalidad de larvas de este estadio en la finca (ver figura 15).

Es evidente que es el estanque Cushin 1 el que muestra mayores densidades y presenta cierta regularidad en la distribución de ambas especies, convirtiéndose en el mayor criadero de larvas anofelinas observado en este estudio. Las poblaciones en La Montañita son muy reducidas y sus pocos incrementos son aislados. La diferencia entre los estanques puede ser atribuida al control que ejerce Salvinia auriculata sobre las poblaciones anofelinas en La Montañita, control que no existe en el Cushin 1.

Los incrementos de las poblaciones anofelinas en La Montañita, parecen relacionarse más con aumentos en la temperatura del agua, que con la cantidad de oxígeno disuelto (ver figuras 26 y 27). En el Cushin 1 mayores niveles de oxígeno disuelto se asocian con aumentos en las poblaciones anofelinas (ver figura 28), aunque aumentos en la temperatura del agua también favorecen las poblaciones en 1986 (ver figura 29). Varios autores como Renn (1941), Schildmacher (1950), Unti (1943) y Horsfall (1972)

mencionan la influencia de dichos factores sobre las larvas anofelinas.

Existe entrecruzamiento en las especies anofelinas de San Bernardo, ya que como se observa en las figuras 27 y 28, tanto en La Montañita como en el Cushin 1, los mayores incrementos de An pseudopunctipennis en los 2 años ocurren en épocas en que la población de An albimanus disminuye. Esto es de suma importancia, considerando que al mantenerse las altas poblaciones anofelinas durante todo el año, se favorece un ciclo ininterrumpido en la transmisión de la malaria, ya que ambas especies son consideradas como vectores de alto riesgo (Horsfall, 1972) (Belkin et al., 1967).

Es posible que la alternabilidad de An albimanus y An pseudopunctipennis en San Bernardo, podría explicar el comportamiento endémico de la malaria en las localidades cercanas, tal es el caso de la aldea El Aceituno, probablemente uno de los lugares más famosos con endemismo de malaria en Guatemala (Ma.Dix comunicación personal).

C. Correlación de las especies anofelinas

a. Finca La Herradura

La falta de correlación entre las densidades promedio de las especies de la finca La Herradura puede deberse, en gran parte, a la ausencia de An pseudopunctipennis en la finca, ya que como muestra el cuadro 5 esta especie se encontró esporádicamente.

La correlación positiva que se observa entre An. pseudopunctipennis y An. albimanus en el estanque El Comedero es poco significativa por la baja población de An. pseudopunctipennis, que coincide en ocasiones con descensos de población de An. albimanus (ver cuadro 3). Las bajas poblaciones de An. albimanus de 4to. estadio y An. pseudopunctipennis de 4to. estadio, se asocian directamente con la presencia permanente de Salvinia auriculata en el estanque, como lo indica el análisis de componentes principales PCA (ver apéndice J.4). Los picos de población de An. albimanus de 4to. estadio que se observan en la figura 5 coinciden con la disminución de Salvinia auriculata en el estanque y concentraciones de oxígeno disuelto en el agua generalmente arriba de 2 ppm (ver figura 22 y cuadros 12 y 9).

En el estanque Las Piedras, la correlación entre los estadios de An. albimanus obtenida en las series de tiempo se confirmó con el análisis PCA. La ausencia de An. pseudopunctipennis en el estanque se debe a la presencia de Spirogyra sp. en varias épocas a lo largo de ambos años y a la presencia de Fimbristylis autumnalis a finales de 1986. Las únicas veces que se encontró la especie en el estanque corresponden a fechas en que la Spirogyra sp. estaba ausente.

Los picos de las poblaciones de An. albimanus de 4to. y primer estadio (ver figuras 4 y 7) se asocian con niveles de oxígeno disuelto en el agua superiores a 2.5 ppm (ver cuadro 9). Además los picos de población de An. albimanus de 1er. estadio, se asocian con incrementos de Thalia geniculata en el estanque (ver cuadros 3 y 11) como lo indica el análisis PCA.

b. Finca San Bernardo

La correlación observada entre las densidades promedio de An. albimanus de 4to. y 1er. estadio en el Lag 0 en la finca, reflejan los resultados de las series de tiempo de cada estanque, ya que tanto en La Montañita como en Cushin 1 ambos estadios de An. albimanus fueron correlacionados sobre el Lag 0, es decir, variando de manera similar en la misma semana. El análisis de componentes principales confirmó estas correlaciones (ver apéndice J.1 y J.2). Además indicó correlación positiva entre los 2 estadios de An. pseudopunctipennis en ambos estanques, lo que ya se había visto en La Montañita por medio de la correlación serial, sobre el Lag 0. Sin embargo, esta aparente correlación está influenciada por la poca cantidad de larvas de 1er. estadio de esta especie, como se observa en la figura 17 y el cuadro 4.

En La Montañita, los picos de población de los estadios de An. albimanus que se observan en las figuras 9 y 16, se relacionan directamente con la disminución de Salvinia auriculata en el estanque. Comparando los cuadros 4 y 13, se puede observar que los incrementos de población de An. albimanus sobre todo de 4to. estadio, corresponden a fechas en las cuales la cantidad de Salvinia auriculata era menor de la usual, a causa de inundaciones por fuertes corrientes de agua de riego.

El análisis de componentes principales (ver apéndice J.1) apoya estadísticamente estas observaciones indicando una relación inversa entre las poblaciones de An. albimanus y la presencia de Salvinia auriculata, y mostrando, además, el efecto antagónico entre Elodea canadiensis y Salvinia auriculata.

Por otra parte, los picos de población de An. pseudopunctipennis de 4to. estadio que se observan en la figura 12, se asocian directamente con la presencia de Spirogyra sp. En los cuadros 4 y 13 se observa que las fechas en las cuales aumenta la población de An. pseudopunctipennis de 4to. estadio, coinciden con aumentos en la cantidad de Spirogyra sp. en el estanque. El PCA (ver apéndice J.1) confirma estadísticamente que un aumento en la cantidad de Spirogyra sp. estimula un aumento en las poblaciones de An. pseudopunctipennis en el estanque La Montañita. En El Cushin 1, las fluctuaciones de población de ambos estadios de An. albimanus, se asocian principalmente con los factores fisico-químicos, especialmente con la cantidad de oxígeno disuelto en el agua.

Estas relaciones, que se ilustran en las figuras 28 y 29, pueden observarse con más detalle al comparar los cuadros 4 y 10, los cuales muestran aumentos de la concentración de oxígeno en el agua superiores a los 5 ppm, frecuentemente acompañados por aumentos en la población larvaria de An. albimanus. También en las mismas fechas se observa cierta tendencia de aumento en las temperaturas del agua y del aire (ver figuras 29 y 31).

El análisis de PCA confirma estadísticamente que hay relación positiva entre la cantidad de oxígeno disuelto y el aumento de las poblaciones de An. albimanus. También indica una moderada relación positiva que favorece el aumento del 1er. estadio de An. albimanus cuando las temperaturas del agua y del aire aumentan.

Los aumentos de población de An. pseudopunctipennis de 4to. estadio (ver figura 13) en el estanque Cushin 1, se relacionan con la presencia de Lemna minor y un complejo de gramas formadas por: P. bolivianum, H. amplexicaulis, P. purpurascens, D. sanguinea, B. junciformis y E. polystachia. Los cuadros 4 y 14, ilustran que las fechas en que aumenta la población de An. pseudopunctipennis de 4to. estadio, corresponden a las fechas en que aumenta la cantidad de Lemna minor en el estanque. Además, hay tendencia a que los picos de esta población coincidan con mayores niveles de grama entre abril y mayo de ambos años y septiembre y octubre de 1985.

El análisis PCA del estanque Cushin 1 (ver apéndice J.2) apoya estadísticamente que la presencia de Lemna minor favorece el aumento de población de An. pseudopunctipennis. También sugiere que mayores niveles de gramas favorecen dicho aumento.

D. Comportamiento de las poblaciones anofelinas durante ambos años

El MANOVA aplicado a los estanques solamente fue significativo para el estanque Las Piedras, la prueba señaló específicamente que la población de An. albimanus de 4to. estadio mostraba diferencia entre las medias de ambos años en el estanque. La figura 4 muestra efectivamente que hay mayor cantidad de larvas durante 1985, aunque hay coincidencia en picos de población durante los meses de abril, junio y agosto de los 2 años. La principal diferencia la establecen los últimos 3 meses de ambos años, ya que mientras en 1985 la población fue alta de octubre a diciembre, en 1986 casi desaparece.

El análisis de PCA (ver apéndice J.3), apoya estadísticamente la sugerencia que la presencia de F. autumnalis en los últimos 3 meses de 1986 (ver cuadro 11) puede ser una causa directa del descenso de población de An. albimanus de 4to. estadio en estos meses y que fue determinante su efecto antagónico sobre An. albimanus de 4to. estadio, para establecer una diferencia significativa de la distribución de la población entre los 2 años, la cual fue detectada por el MANOVA.

E. Importancia de los factores en la distribución de las poblaciones.

En el estanque Las Piedras, el PCA nos sugiere que los factores fisico-químicos tienen poca importancia en la distribución de las poblaciones anofelinas y nos muestra 3 factores determinantes que afectan dicha distribución. La presencia de F. autumnalis limita la proliferación de An. albimanus de 4to. estadio y conjuntamente con Spirogyra sp. también limita la proliferación de An. pseudopunctipennis de 4to. estadio; la presencia de Thalia geniculata favorece la proliferación de An. albimanus de 1er. estadio.

La relación antagónica entre Spirogyra sp. y Thalia geniculata nos ilustra la forma en que 2 factores, variando inversamente, tienen un doble efecto inhibitorio sobre las poblaciones anofelinas. Cuando la cantidad de Spirogyra sp. aumenta decrece la cantidad de larvas de An. pseudopunctipennis de 4to. estadio y a su vez decrece la cantidad de Thalia geniculata, lo que desfavorece la proliferación de An. albimanus de 1er. estadio. Posiblemente la relación negativa entre Spirogyra y An. pseudopunctipennis está influenciada por otros factores que no son evidentes y que inhiben o limitan el crecimiento de la población.

La relación positiva entre T. geniculata y F. autumnalis muestra la manera en que dos factores, variando proporcionalmente, desfavorecen a una población de anofelinos pero favorecen a otra. Cuando aumenta la cantidad de F. autumnalis, la cantidad de An. albimanus de 4to. estadio desciende, pero a su vez al aumentar la cantidad de T. geniculata crece la cantidad de An. albimanus de 1er. estadio.

En El Comedero, el PCA muestra que S. auriculata mantiene un control permanente sobre las poblaciones de larvas anofelinas, y su relación inversa con la cantidad de oxígeno disuelto, sugiere que contribuye de alguna manera a sustraer este elemento del agua.

En La Montañita, la presencia de S. auriculata es el principal factor que mantiene controladas las poblaciones de An. albimanus, especialmente las de 4to. estadio. Pero otro factor, la cantidad de Spirogyra sp., estimula el aumento de las poblaciones de An. pseudopunctipennis. La proliferación de E. canadiensis, según los datos proporcionados por el PCA, afecta negativamente la cantidad de S. auriculata.

En el Cushin 1, los factores fisico-químicos son determinantes para las poblaciones de An. albimanus, mientras la presencia de L. minor (y con menor influencia el complejo de gramas presente en el estanque) estimula el aumento de las poblaciones de An. pseudopunctipennis, especialmente en el 4to. estadio.

F. Comparación entre estanques con y sin *Salvinia*.

Las figuras 4, 5, 9, 10, 12 y 13 ilustran las diferencias de población anofelina entre estanques con presencia de *S. auriculata* y aquellos que no la tienen. Tanto a nivel gráfico como a nivel estadístico, es innegable que la presencia permanente de *S. auriculata* es el factor que determina un efectivo control sobre las poblaciones de larvas anofelinas. Todas las gráficas de los estanques cultivados con *S. auriculata*, muestran menor densidad y distribución de larvas anofelinas que aquellos estanques donde *S. auriculata* está ausente o es insignificante.

El PCA confirmó, que en los estanques El Comedero y La Montañita *S. auriculata* es el principal factor que afecta las poblaciones anofelinas. Tanto Las Piedras como El Cushin 1, que no contienen *S. auriculata*, muestran relaciones complejas muy particulares entre su vegetación, factores fisico-químicos y sus poblaciones anofelinas.

G. Importancia de las poblaciones anofelinas en cada finca y sus implicaciones.

En la finca La Herradura, la especie predominante en ambos estanques es *An. albimanus*, mientras en la finca San Bernardo, además de *An. albimanus* existe la presencia de *An. pseudopunctipennis*. La densidad promedio de *An. albimanus* en la finca La Herradura, tiene menor distribución entre 1985 y 1986 que la densidad promedio de la misma especie en la finca San Bernardo (ver figuras 3 y 8).

Por otra parte, en la finca La Herradura existe la contribución de ambos estanques a la densidad promedio de la finca. Aunque la distribución de la población de *An. albimanus* es similar en ambos estanques, es evidente que la mayor parte de la población proviene del estanque Las Piedras (ver figuras 4 y 5).

En la finca San Bernardo, la distribución de las poblaciones es muy distinta entre los estanques y la contribución casi total a las densidades promedio de anofelinos en la finca, provienen del estanque Cushin 1 (ver figuras 9, 10, 12 y 13).

En la finca La Herradura, la mayor importancia de *An. albimanus* se encuentra restringida a 1985, ya que durante este año hay mayor cantidad y distribución de larvas, mientras en 1986 la distribución es menor.

Comparando ambas fincas, podemos decir que los estanques de la finca San Bernardo tienen mayor importancia como criaderos de larvas anofelinas, especialmente el Cushin 1, debido a que mantienen 2 especies consideradas altamente peligrosas como transmisoras de malaria: *An. albimanus* y *An. pseudopunctipennis* (Ross y Roberts, 1943).

Además del efecto conjunto que ejercen estas 2 especies, cuando sus altas poblaciones coinciden, se considera que puede existir alternabilidad de distribución entre las especies. Es decir, que An. pseudopunctipennis puede sustituir como vector a An. albimanus cuando las poblaciones de este último descienden, o viceversa, manteniendo de esta forma un ciclo ininterrumpido de transmisión de la malaria, en el área donde se distribuyen. Además, An. pseudopunctipennis se constituye como un vector más peligroso por tener preferencia antropofílica (Vargas y Martínez-Palacios, 1956) (Kumm et al, 1940), mientras que An. albimanus es zoofílico por naturaleza (Clark-Gil and Darsie, 1983) y de manera accidental se convierte en antropofílico.

Tomando en cuenta la relación, que posiblemente existe entre altas poblaciones de las 2 especies anofelinas mencionadas, y las frecuentes zonas endémicas de malaria sobre la Costa Sur de Guatemala, se sugiere la implementación de programas de erradicación larvaria mediante la eliminación de criaderos y el control sobre posibles focos larvarios. Como se observa en el presente trabajo, la utilización de Salvinia auriculata parece efectiva en el control de poblaciones anofelinas, de manera que podría implementarse un programa de control biológico, en estanques de naturaleza permanente y semipermanente, usando esta planta.

Otra posibilidad, es investigar alguna vegetación propia del lugar que sirviera como control, tal es el caso de Fimbristylis autumnalis, un tipo de carex, que según indican los resultados de este trabajo, parece tener algún efecto antilarvario sobre las poblaciones anofelinas.

Otro aspecto importante de tomar en cuenta, es controlar o eliminar cierto tipo de vegetación que favorezca la proliferación de larvas anofelinas. Además, pueden implementarse mejores campañas de erradicación, simplemente tomando en cuenta qué factores se asocian con los incrementos de las poblaciones anofelinas.

V. CONCLUSIONES

1. En la finca La Herradura, solamente An. albimanus tiene altas poblaciones larvarias. En la finca San Bernardo, tanto An. albimanus como An. pseudopunctipennis tienen poblaciones larvarias considerables.
2. En la finca La Herradura, el principal criadero de larvas anofelinas es el estanque Las Piedras. En la finca San Bernardo, el principal criadero de larvas anofelinas es el estanque Cushin 1. Las poblaciones en los estanques de San Bernardo fueron siempre mayores que las poblaciones en los estanques de La Herradura, por lo que se concluye que hay mayor cantidad de larvas anofelinas en la finca San Bernardo; el estanque Cushin 1 es el más denso de todos los estudiados.
3. Las poblaciones larvarias fueron mayores en estanques libres de S. auriculata, Las Piedras y Cushin 1, que en aquellos sembrados con S. auriculata, El Comedero y La Montañita. Se sugiere que la diferencia se debe al efectivo control que ejerce este helecho acuático sobre las poblaciones anofelinas.
4. El análisis de series de tiempo mostró correlaciones positivas entre ambos estadios de An. albimanus en los estanques Las Piedras, La montaña y Cushin 1; entre An. albimanus y An. pseudopunctipennis de 4to. estadio en el estanque El Comedero; y entre ambos estadios de An. pseudopunctipennis en el estanque La Montañita. Todas las correlaciones fueron encontradas sobre el Lag 0; en Las Piedras también se registró correlación sobre el Lag -1 y en El Comedero sobre el Lag 1. El análisis de PCA confirmó estas correlaciones.
5. El MANOVA no mostró significancia de la prueba para los estanques El Comedero, La Montañita y Cushin 1, por lo que se infiere que la densidad de sus poblaciones anofelinas es similar entre 1985 y 1986.
6. El MANOVA fue altamente significativo para An. albimanus de 4to. estadio en el estanque Las Piedras. La diferencia de densidad entre ambos años, se debe posiblemente a un efecto antilarvario que el carex Fimbristylis autumnalis ejerció sobre la población de larvas anofelinas en los últimos 3 meses de 1986.

7. El análisis PCA, indicó que en el estanque Las Piedras, los factores fisico-químicos no son relevantes en la variación de las poblaciones anofelinas. Los factores más importantes en este estanque son: F. autumnalis, Thalia geniculata y Spirogyra sp..
8. El análisis PCA, indicó que en los estanques El Comedero y La Montañita, el principal factor de control de las poblaciones anofelinas fue S. auriculata. La presencia de Spirogyra sp. en el estanque La Montañita favorece el incremento de An. pseudopunctipennis.
9. El análisis PCA, indicó que en el estanque Cushin 1, la presencia de Lemna minor favorece el incremento de población de An. pseudopunctipennis. Los factores fisico-químicos son determinantes en este estanque para el comportamiento de las poblaciones de An. albimanus.
10. Se sugiere la existencia de alternabilidad entre las poblaciones de An. albimanus y An. pseudopunctipennis de la finca San Bernardo y como consecuencia de esta relación de alternabilidad, la proyección de mayores índices de transmisión de malaria en el área circundante.

VI. LITERATURA CITADA

- Aitken, T. H. G. and H. Trapido. 1961. Replacement phenomenon observed amongst Sardinian anopheline mosquitoes following eradication measures. Technical Methodology, Un. Conserv. Nat. 8: 106-114.
- Andrade, R. M. de. 1962. Distribuicao de anofelinos por municipios, cidades e vilas do estado de Pernambuco, Brasil (Diptera, Culicidae). Revista Brasileira de Malariologia e Doencas Tropicais 14: 145-158.
- Andrade, R. M. de y H. Brandao. 1957. Contribuicao para o conhecimento da fauna de anofelinos de estado do Espírito Danto. Area de distribuicao e incidencia das espécies por cidades, vilas e povoados (Diptera, Culicidae). Revista Brasileira de Malariologia e Doencas Tropicais 9: 391-416.
- Andrade, R. M. de y O. T. Verano. 1957. Contribuicao para o conhecimento da fauna de anofelinos do estado do Goiás. Area de distribuicao e incidencia das espécies por sedes municipais e distritais, povoados e fazendas (Diptera, Culicidae). Revista Brasileira de Malariologia e Doencas Tropicais 9: 365-390.
- Andrade, R. M. de y J. M. Leal. 1960. Distribuicao de anofelinos na bacia hidrográfica do Rio Sao Francisco. Estados de Minas Gerais, Bahia, Goiás, Pernambuco, Alagoas e Sergipe (Brasil). Revista Brasileira de Malariologia e Doencas Tropicais 12: 147-163.
- Anduze, P. J. 1948. Notas entomológicas I. Dos variedades nuevas de An. aquasalis. Boletín Medico, Caracas 1: 17-19.
- Anduze, P. J. y A. Capdevielle. 1949. Anopheles (Anopheles) guarao especie nueva descrita de Venezuela. Boletín Entomológico, Venezuela 8: 119-124.
- Aragao, M. B. 1964. Distribuicao geográfica e abundancia das espécies de Anopheles (Kerteszia) (Diptera, Culicidae). Revista Brasileira de Malariologia e Doencas Tropicais 16: 73-109.
- Arnett, R. H., Jr. 1950. Notes on the distribution, habits, and habitats of some Panama culicines (Diptera, Culicidae). Journal of the New York Entomological Society 58: 99-115.
- Barreto-Reyes, P. 1955. Lista de mosquitos de Colombia, S. A. (Diptera, Culicidae). Anales de la Sociedad de Biología de Bogotá 7: 45-94.
- Barreto-Reyes, P. 1957. Mosquitos de Colombia (Diptera, Culicidae). Anales de la Sociedad de Biología de Bogotá 7: 190-196.

- Bates, M. 1949. The Natural History of Mosquitoes. The Macmillan Company Publishers. New York. xv + 379 pp.
- Belkin, J. N., R. X. Schick, P. Galindo and T. H. G. Aitken. (traducción por P. Barreto, F. J. Martin y A. J. Adames). 1967. Estudios sobre mosquitos (Diptera, Culicidae). Ia. Un proyecto para un estudio sistemático de los mosquitos de Meso-América. Iia. Métodos para coleccionar, criar y preservar mosquitos. Contributions of the American Entomological Institute 1(2a): 1-89.
- Brennan, J. M. 1951. The occurrence of Anopheles crucians in Guatemala. The American Journal of Tropical Medicine 31: 138.
- Calderón, G. A. y A. Curaca. 1973. Relación actualizada de los anofelinos en el Perú. Revista Peruana de Medicina Trópic 2: 92-93.
- Calderón, G. A., A. Curaca, J. Llancari, M. Napán y F. Sipan. 1974. Distribución geográfica de los vectores de Malaria en el Perú. Revista Peruana de Medicina Trópic 2: 88-91.
- Cerqueira, N. L. 1943. Lista dos mosquitos da Bolívia (Diptera, Culicidae). Memorias del Instituto Oswaldo Cruz 39: 15-36.
- Chavan, S. R., P. B. Deshmukh and Renapurkar. 1979. Investigations of indigenous plants for larvicidal activity. Bulletin Haffkine Institute 7: 23-33.
- Clark-Gil, S. and R. F. Darsie, Jr. 1983. The Mosquitoes of Guatemala Their Identification, Distribution and Bionomics. With keys to adult females and larvae in English and Spanish. Mosquito Systematics 15(3): 151-284.
- Clements, A. R. 1963. The Physiology of Mosquitoes. Pergamon Press Ltd. New York, New York. 393 p.
- Correa, R. R. y G. R. Ramalho. 1968. Anopheles (Arribalzagia) anchietai nova espécie de anofelino de Sao Paulo, Brasil (Diptera, Culicidae). Revista Brasileira de Malariologia e Doencas Tropicais 20: 115-132.
- Cova-García, P. 1961. Notas sobre los anofelinos de Venezuela y su identificación. 2d ed. Editorial Grafos, Caracas. 213 pp.
- Curry, D. P. 1934. Breeding of anopheline mosquitoes among aquatic vegetation of Gatun Lake, accompanied by periodic long flights of An. albimanus Wied. Southern Medical Journal 27: 644-651.

- Darling, S. T. 1910. Factors in the transmission and prevention of malaria in the Panama Canal Zone. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology* 4: 179-224.
- Davidson, G. 1982. Developments in malaria vectors control. *British Medical Bulletin* 38(2): 201-206.
- Deane, L. M., O. R. Causey and M. P. Deane. 1944. An illustrated key to the eggs of thirty species of Brazilian anophelines with several new descriptions. *American Journal of Hygiene* 39: 1-7.
- Deane, L. M., O. R. Causey and M. P. Deane. 1946. An illustrated key by adult female characteristics for the identification of thirty-five species of Anophelini from the Northeast and Amazon regions of Brazil with notes on the malaria vectors (Diptera, Culicidae). *American Journal of Hygiene Monographic Series* 18: 1-17.
- Faran, M. E. 1979. Anopheles (Nyssorhynchus) trinkae, a new species in the Albimanus section (Diptera, Culicidae). *Mosquito Systematics* 11: 26-39.
- Faran, M. E. 1980. Mosquito studies (Diptera, Culicidae) XXXIV. A revision of the albimanus section of the subgenus Nyssorhynchus of Anopheles. *Contributions of the American Entomological Institute* 15(7): 1-215.
- Faran, M. E. and K. J. Linthicum. 1981. A handbook of the Amazonian species of Anopheles (Nyssorhynchus) (Diptera, Culicidae). *Mosquito Systematics* 13(1): 1-81.
- Forattini, O. P. 1961. Claves para a identificacao do género Anopheles Meigen, 1818, da regioao Neotropical (Diptera, Culicidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 10: 169-187.
- Forattini, O. P. 1962. *Entomologia Médica. Parte General Diptera, Anophelini, Vol. I, Brasil, Universidad de Sao Paulo, 506 pp.*
- Furlow, B. and K. Hays. 1972. Some influences of aquatic vegetation on the species and number of Culicidae (Diptera) in small pools of water. *Mosquito News* 32(4): 595-599.
- Gabalton, A., G. Ulloa, J. Pulido y E. Sutil. 1977. Especies de la familia Culicidae que presentan ornitofilia en Venezuela. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental* 42: 3-8.
- Galvao, A. L. Ayroza. 1938. Sobre a infeccao experimental do Anopheles strodei pelo Plasmodium vivax. *Revista do Biologia e Hygiene* 9: 133-134.

- Galvao, A. L. Ayroza. 1940. Contribuicao ao conhecimento dos anofelinos do grupo Nyssorhynchus de Sao Paulo e regioes vizinhas (Diptera, Culicidae). Arquivo Zoológico Estado Sao Paulo 1: 399-484.
- Gill, J. S. 1972. Studies on insect feeding deterrents with special reference to the extracts of the neem tree, Azadirachta indica A. Juss. Ph. D. thesis, University of London. Great Britain.
- Gillies, M. T. and A. Smith. 1960. The effect of a residual house-spraying campaign in East Africa on species balance in the Anopheles funestus group. The replacement of An. funestus Giles by An. rivulorum Leeson. Bulletin of Entomological Research 51: 243-252.
- Gorham, J. R., C. J. Stojanovich and H. G. Scott. 1967. Clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de Sudamérica oriental. Key to adults and larvae of 53 species occurring in Argentina, Bolivia, Brazil, Paraguay and Uruguay. Public Health Service. National Communicable Disease Center. U. S. Department of Health, Education and Welfare. 64 pp.
- Gorham, J. R., C. J. Stojanovich and H. G. Scott. 1973. Clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de Sudamérica occidental. Illustrated key to the anopheline mosquitoes of western South America. Mosquito Systematics 5: 97-156.
- Hall, T. F. 1972. The influence of plants on Anopheline breeding. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 21: 787-794.
- Harbach, R. F. & K. L. Knight. 1980. Taxonomists' glossary of mosquito anatomy. Marlton, Plexus Publishing Inc., 415 pp.
- Heinemann, S. J. and J. N. Belkin. 1978. Collection records of the project "Mosquitoes of Middle America" 10. Panama, including canal Zone (PA,GG). Mosq. Syst. 10(2):119-196.
- Hinman, E. H. 1930. A study of the food of mosquito larvae (Culicidae). American Journal of Hygiene 12: 238-270.
- Hobbs, J. E. and P. A. Molina. 1983. The influence of the aquatic fern Salvinia auriculata on the breeding of Anopheles albimanus in coastal Guatemala. Mosquito News 43(4): 456-459.
- Horsfall, W. R. 1972. Mosquitoes: their Bionomics and Relation to Disease. Hafner Publishing Company, Inc. New York, N. Y. 723 pp.

- Knight, K. L. 1978. Supplement to a catalog of the mosquitoes of the world. Thomas Say Foundation, Entomological Society American Supply 6: 107.
- Komp, W. H. W. 1941. The classification and identification of the Anopheles mosquitoes of Mexico, Central America, and the West Indies. *Science* 15: 88-97.
- Komp, W. H. W. 1942. The anopheline mosquitoes of the Caribbean region. Identification manual for Caribbean anophelines including species occurring in Caribbean lowlands of Colombia and Venezuela. *National Institutes of Health Bulletin* 179: 1-195.
- Kumm, H. W. and H. Ruiz. 1939. A malaria survey of the republic of Costa Rica, Central America. *The American Journal of Tropical Medicine* 19(5): 425-445.
- Kumm, H. W., W. H. W. Komp and H. Ruiz. 1940. The mosquitoes of Costa Rica. *The American Journal of Tropical Medicine* 20: 385-442.
- Kuyp, E. van der. 1950. Contribution to the study of the malarial epidemiology in Surinam. Includes discussion and keys to the 16 anophelines occurring in Surinam. *Bulletin of Royal Institute for the Indies* 84: 1-146.
- Laboratorio de Entomología Médica. 1987. Ecología de Anopheles albimanus y Malaria en Guatemala. Curso de Ecología Aplicada. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala. 19 pp.
- Marcus, C. and P. Lichtenstein. 1979. Biologically active components of Anise: Toxicity and interactions with insecticides in insects. *Journal Agriculture Food Chemistry* 27(6): 1217-1223.
- Mathis, W., H. F. Schoof, K. D. Quarterman and R. W. Fay. 1956. Insecticide resistance of Anopheles quadrimaculatus in Bolivar County, Mississippi. *Public Health Reports* 71(9): 876-878.
- Morales-Ayala, F. 1971. A list of the mosquitoes of Perú (Diptera, Culicidae). *Mosquito Systematics Newsletter* 3: 138-145.
- Mwangi, R. W. and T. K. Mukiyama. 1986. Toxicological effects of Melia volkensii extracts on larvae of Anopheles arabiensis. BOSTID COORDINATION MEETING. Washington, D. C.

- Navajas, M. J. 1982. El helecho acuático Salvinia auriculata como inhibidor de larvas de Anopheles albimanus (Diptera, Culicidae). Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala. x + 59 pp.
- Ouzts, J. D. and R. E. Hutchins. 1962. The status of dieldrin resistance among adult female Anopheles quadrimaculatus Say from the Delta Region of Mississippi. *Journal of Economic Entomology* 55(6): 1011.
- Ouzts, J. D. 1974. Susceptibility of Psorophora confinnis and Anopheles quadrimaculatus of the Mississippi Delta to four insecticides. *Mosquito News* 34(4): 403-405.
- Panday, R. S. 1975. Mosquito identification studies in a savannah forest in Surinam. *Mosquito News* 35: 141-146.
- Pratt, H. D. and C. J. Stojanovich. 1968. Workbook on the identification of Anopheles larvae. Public Health Service. National Communicable Disease Center. U. S. Department of Health, Education and Welfare. 63 p.
- Rott, F. M. 1926. Studies on Brazilian mosquitoes. I. The anophelines of the Nyssorhynchus group. *American Journal of Hygiene* 6: 684-717.
- Ross, E. S. and H. R. Roberts. 1943. Mosquito Atlas. Part I. American Entomological Society, Philadelphia, Pa. 44 pp. Illustr.
- Rozeboom, L. E. 1938. The role of some common anopheline mosquitoes of Panama in the transmission of malaria. *The American Journal of Tropical Medicine* 18: 289-302.
- Rozeboom, L. E. November 1942. A guide to the Anopheline mosquitoes of the New World. U. S. A. National Museum. 41 pp. Smithsonian Institution (unpublishin).
- Service, M. W. 1976. Mosquito Ecology. Field Sampling Methods. John Wiley & Sons, New York. xii + 583 pp.
- Stojanovich, C. J., J. R. Gorham and H. G. Scott. 1966. Clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de Venezuela. Public Health Service. Communicable Disease Center. U. S. Department of Health, Education and Welfare. 44 pp.
- Stojanovich, C. J., J. R. Gorham y H. G. Scott. 1966. Clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de América Central y Panamá. Public Health Service. Communicable Disease Center. U. S. Department of Health, Education and Welfare. 27 pp.

- Unti, O. 1943. Oxigenio dos focos de Anopheles de Sao Paulo. Arch. Hig. Saúde. Púb. Sau Paulo 8: 83-102.
- Vargas, L. y A. Martinez-Palacios. 1956. Anofelinos Mexicanos. Taxonomía y distribución. Secretaria de Salubridad y Asistencia. Comisión Nacional para la Erradicación del Paludismo. México, D.F. 181 pp.
- Ward, R. A. 1981. Culicidae: introduction. Aquatic Biota of Tropical South America, Part I: Arthropoda. San Diego State University, San Diego, California. xii + 323 pp.
- Zeitz, C. P. 1984. Effects of some crude and Azadirachtin-enriched neem (Azadirachta indica) seed kernel extracts on larvae of Aedes aegypti. Entomology Experimental Applied 35: 11-16.

APENDICE A

Descripción de los estanques Las Piedras y El Comedero de la finca La Herradura, y La Montañita y Cushin 1 de la finca San Bernardo (Tomada de M. Dix et al, en preparación).

Los estanques permanentes incluidos en este estudio se localizan en 2 fincas de la costa sur de Guatemala, San Bernardo y La Herradura, las cuales están separadas entre sí aproximadamente 10 kilómetros en línea recta, en jurisdicción del departamento de Escuintla sobre la Costa Pacífica. El Promedio anual de precipitación es alrededor de 2700 mm, con una marcada estación seca desde noviembre hasta abril y un rango de temperatura anual entre los 21 °C y 33.4 °C.

La vegetación original fue un bosque tropical humedo, pero a parte de un ocasional árbol de Ceiba pentandra, nada de esto queda. El suelo es primariamente oscuro, aluvial, compuesto de ceniza volcánica expulsada por la cadena montañosa del norte.

En la finca La Herradura, el terreno es plano, mientras que en la finca San Bernardo es suavemente ondulado. La región es de vocación agrícola, con énfasis en el cultivo de caña de azucar; también se desarrollan con fuerza actividades de ganadería.

La Herradura, es intensamente cultivada, tiene una producción industrial de huevos y carne de pollo, varios cientos de cabezas de ganado y crianza de caballos.

En San Bernardo, hay una marcada explotación ganadera con producción de leche y carne. Los estanques que se utilizaron en el estudio, son todos hechos por el hombre, usados para bebederos de ganado y abastecidos por canales artificiales que vienen de ríos cercanos.

Estanque Cushin 1

El Cushin perteneciente a la finca San Bernardo, es un pequeño, estrecho, casi circular estanque, con una profundidad máxima de 1 metro y un área de 336 metros cuadrados. Su canal de irrigación ha sido bien mantenido, sus niveles de agua son constantes aunque una lluvia muy fuerte puede causar un desbordamiento del agua sobre el camino de acceso.

La vegetación dominante, que cubre entre la mitad a dos terceras partes del estanque, es Elodea con asociación de algas verdes filamentosas, identificadas como Spirogyra. La Elodea prolifera rápidamente y necesita ser retirada una o dos veces al año para prevenir el deterioro del estanque. Los bordes del estanque contienen hierbas pastozas y gramas, entre las cuales están

Hydrolea spinosa, Ludwigia sp., Tripogandra disgrega, Echinochloa colonum, Scirpus cubensis, y Panicum spp. Aproximadamente una tercera parte del estanque es un pantano dominado por Ludwigia sp., Panicum y otras gramas.

Estanque la Montañita

La Montañita es un estanque pantanoso, más o menos de forma triangular, aproximadamente de 520 metros cuadrados de área, 47 metros de largo y 23 metros de ancho con una profundidad máxima de 1.5 metros y con una salida de drenaje en el ápice del triángulo. Originalmente el estanque fue unas tres veces más largo, pero por falta de mantenimiento antes de nuestro estudio se había secado y estaba en un proceso de sucesión ecológica con hierbas y densas gramas. Durante este estudio, periódicamente fueron removidas las matas de Scirpus cubensis que tendían a crecer sobre las matas de Salvinia. La vegetación dominante fue Salvinia auriculata la cual cubría 90% o más de la superficie del agua. De vez en cuando surgían entre la Salvinia plantas como Utricularia. Cerca de la salida, la Salvinia fue reemplazada por un parche de Elodea y Spirogyra. En la base del triángulo la densidad de hierbas, especialmente de S. cubensis fue alta y 4 a 5 plantas de Eichornia crassipes fueron encontradas.

Estanque el Comedero

El Comedero, es un gran estanque de 2,280 metros cuadrados, es casi rectangular en su forma, con un eje largo que va de norte a sur. La profundidad del estanque esta en un rango de 1 a 2.5 metros. Los lados y el borde inicial tienen sin embargo un rango de profundidad de entre 15 a 60 centímetros. Un rico suplemento de materia orgánica es provisto por desechos del ganado en el borde este del estanque. Casi todo el estanque está usualmente cubierto por matas flotantes de Salvinia uriculata y una tercera parte al sur contiene matas de Typha angustifolia cuya extensión varía con la estación. Distintos parches de Heteranthera limosa son encontrados a lo largo de los bordes este y norte. De vez en cuando pequeños parches de Lemna son encontrados en espacios abiertos.

La vegetación alrededor del estanque incluye Amaranthus y Crotalaria. Las especies de grama a lo largo del borde sur y algunas veces introduciéndose en la orilla oeste incluyen Panicum sp., Hymenache amplexicallosus y Digitaria sanguinea.

Los restantes estanques de la finca La Herradura: Las Piedras, Collar 3, Collar 4, y Collar 5 son todos de forma más o menos rectangular con lados estrechos y completamente expuestos al sol. Todos estos estanques tienen similar vegetación y profundidades.

Estanque Las Piedras

El estanque Las Piedras, tiene un área de 832 metros cuadrados y una profundidad promedio de 1.5 metros. Está cubierto en sus dos terceras partes por una banda de 3 metros de ancho de Panicum bolivanum, una grama cuyo tallo crece arriba de los 3 metros. Diferentes parches de Thalia geniculata son también encontrados alrededor del estanque. En áreas donde el Panicum está ausente, ocurre poco desarrollo de gramas, incluyendo la semiflotante Echinochloa polystachia. Durante marzo, explosiones de Spirogyra son frecuentes cuando el nivel del agua se reduce.

APENDICE D

Instrucciones Para la Preparación de Montajes Permanentes
de Larvas de Mosquitos.

- 1- Colocar las larvas en alcohol isopropílico o etílico al 95% durante 30 minutos. Cambiar el alcohol cada 15 minutos.
- 2.- Colocar las larvas en alcohol isopropílico o etílico absoluto de 15 a 30 minutos. Algunas larvas requieren un poco más de tiempo en esta fase, lo cual es necesario para pasar a la siguiente etapa.
- 3.- Remover el alcohol y reemplazarlo con Cellosolve (Ethylenglicolmonomethylether) teniendo las larvas en esta solución durante 60 minutos para las muestras más claras, sin embargo, la mayoría de muestras requieren 24 horas en esta fase.
- 4.- Después del tiempo necesario en el aclaramiento montar la larva en un porta objeto previamente preparado (debe estar completamente limpio). El espécimen debe ser colocado en posición dorsal y cortado entre el sexto y séptimo segmento abdominal. Para ello se debe utilizar un bisturí número 11 (de preferencia de hoja plana). La larva debe ser centrada, colocada hasta el sexto segmento abdominal en vista dorsal, el resto de segmentos se coloca en posición lateral con el aparato espiracular al lado derecho.
- 5.- Para poder maniobrar el espécimen de una manera adecuada, se le agrega una gota de esencia de Euparol. Así preparado, se le agrega Euparol directamente y se deja secar por 24 horas.
- 6.- Después de 24 horas, se le aplica el cubre objeto y se agrega Euparol cuando es necesario. Luego se coloca en el horno para su secamiento durante 30 días.

APENDICE E

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LARVAS DE 4to. ESTADIO DE LAS ESPECIES DE Anopheles* REPORTADAS PARA EL DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA, GUATEMALA.

Sin pelos estrellados en el abdomen, pelos del hombro no sobrepasan ápice de antena, penachos palmeados con hojillas anchas, pelos frontales ramificados.

- 1 Pelos palmeados con hojillas dentadas.....2
- 1' Pelos palmeados con hojillas no dentadas.....8

- 2 Pelo clipeal exterior con muchas ramas.....3
- 2' Pelo clipeal exterior simple o bifurcado.....5

- 3 Pelo clipeal exterior con 20 o más ramas, cerdas 6-IV,V con 2 a 5 ramas, cerdas 0-IV,V grandes con 4 a 9 ramas, iguales en tamaño a las cerdas 2-IV,V.....**crucians**
- 3' Pelo clipeal exterior con 12 o menos ramas, cerdas 6-IV, V sencillas, bífidas o trífidas, cerdas 0-IV, V minúsculas mucho más pequeñas que cerdas 2-IV,V y sin ramificaciones4

- 4 Pelo clipeal exterior aproximadamente tan largo como pelo clipeal interior, cerdas 9, 10, 12-P sin ramificaciones, cerdas 6-IV,V sencillas.....**punctimacula**
- 4' Pelo clipeal exterior más corto que pelo clipeal interior, cerdas 9, 10, 12-P ramificadas, cerdas 6-IV,V bífidas o trífidas.....**vestitipennis**

- 5 Antena con ambos sables puntiagudos, pelos pleurales protorácicos siempre sencillos, pelo antenal pequeño, tallo antenal con pocas espinas, pelos del grupo medio protorácico relativamente cortos y simples.....6
- 5' Antena con sable dorsal puntiagudo y sable ventral truncado, pelos pleurales protorácicos sencillos o ramificados, pelo antenal grande, tallo antenal densamente espinoso, pelos del grupo medio protorácico medianos y ramificados7

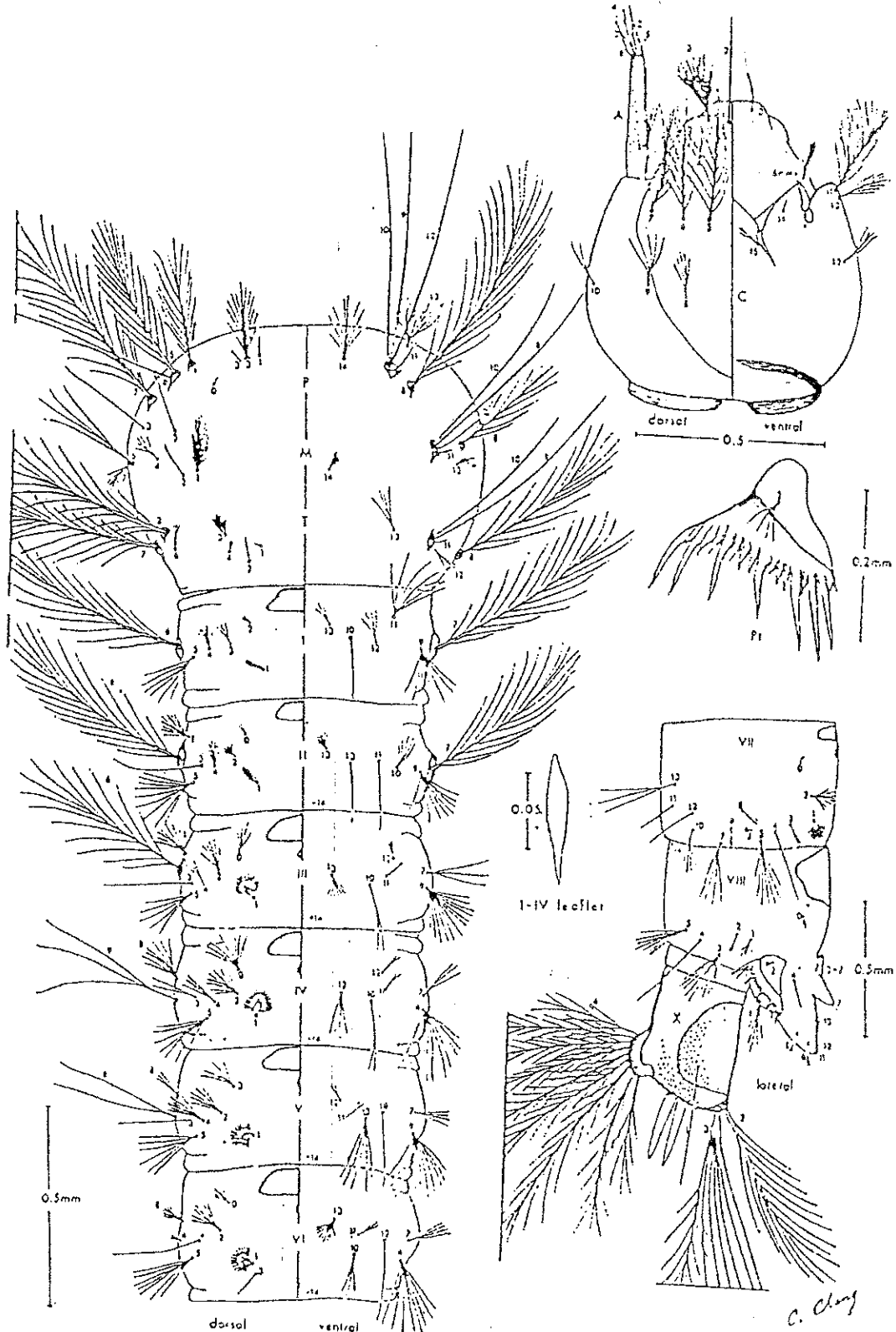
- 6 Placas posteriores con colas negras, pelo antenal simple pelos palmeados abdominales presentes en los segmentos III-VII, clipeales internos separados, cerdas 6-IV,V con muchas ramas en toda su longitud presente en el segmento VI.....
.....**pseudopunctipennis**
- 6' Placas posteriores sin colas, pelo antenal muy ramificado, pelos palmeados abdominales presentes en los segmentos II-VII, clipeales internos tan juntos que sus tuberculos casi se tocan, cerdas 6-IV, V bífidas y están ausentes en el segmento VI.....**eiseni**
- 7 Clipeales internos no más gruesos que clipeales externos pelo 9-P ramificado, pelo interno submediano protorácico fuerte, con muchas ramas largas, cerdas 6-IV, V usualmente dobles.....
.....**apicimacula**
- 7' Clipeales internos más gruesos que clipeales externos, pelo 9-P sin ramificaciones, pelo interno del grupo dorsal submediano protorácico débil, simple o con escasas ramas finas, cerdas 6-IV,V usualmente simples.....
.....**neomaculipalpus****
- 8 Pelos palmeados abdominales bien desarrollados en los segmentos II-VII, pelos clipeales internos tan juntos que sus tuberculos casi se tocan, peine con 17-22 dientes.....
.....**argyritarsis**
- 8' Pelos palmeados abdominales bien desarrollados en los segmentos I-VII, pelos clipeales internos bien separados, peine con 16 dientes.....**albimanus**

* Clave modificada de Stojanovich, Gorham y Scott (1966), Vargas y Martínez-Palacios (1956) y Clark-Gil y Darsie (1983)

** Larvas de An. neomaculipalpus nueva cita para Guatemala.

APENDICE F

DIAGRAMA DE LA QUETOTAXIA DE UNA LARVA ANOFELINA EN 4to. ESTADIO (Clark-Gil y Darsie, 1983).



7. Anopheline larva with setae labelled (Diagrama de larva anofelina con nombres de cerdas).

APENDICE G

PUBLICACIONES IMPORTANTES SOBRE ANOFELINOS EN AMERICA.

Existen muchas publicaciones sobre mosquitos del mundo y especialmente sobre las especies neotropicales. El catálogo de mosquitos del mundo por Knight y Stone (1977), contiene un suplemento que cubre la literatura existente hasta esa fecha (Knight, 1978).

Existen revisiones que son importantes para las especies de Sur América, entre ellas: Coutinho (1946), subgénero Kerteszia de Anopheles; Forattini (1961), claves para los Anopheles neotropicales; Gorham, Stojanovich y Scott (1967), claves ilustradas para los anofelinos de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay; y Komp (1942), anofelinos de las tierras bajas de Colombia y Venezuela (citados por Ward, 1981).

Brasil tiene gran cantidad de literatura sobre la taxonomía de Culicidae. Entre los artículos que discuten la distribución y bionomía de los vectores anofelinos de la malaria están: de Andrade (1962), de Andrade y Brandao (1957), de Andrade y Leal (1960), de Andrade y Verano (1957), Aragao (1964), Coutinho (1947), Deane, Causey y Deane (1948) y Ferreira (1964). Deane, Causey y Deane en 1944 describen los huevos de anofelinos brasileños (citados por Correa y Ramalho, 1968).

Los mosquitos de Venezuela fueron tratados por Cova-García, Sutil y Rausseo (1966). Claves ilustradas para la identificación de todos los estadios de anofelinos, incluyendo los huevos y los terminalia del macho, han sido preparadas por Cova-García y Sutil (1975a, 1975b, 1976a, 1977) y Stojanovich, Gorham y Scott (1966). Otros trabajos concernientes a la sistemática de anofelinos venezolanos incluyen: Anduze (1948a), Anduze y Capdevielle (1949), Cova-García (1964), Cova-García, Pulido y Ugueto (1976, 1977) y Sutil (1976).

Una lista de 67 Culicidae ornitofílicos ha sido dada por Gabaldón et al. (1977). Van der Kuyp (1954) discute las 20 especies de Culicidae que se encuentran en Curacao y algunas islas cercanas a Venezuela, tales como Aruba, Bonaire, St. Maarten, Saba y St. Eustatius. Fauran (1961b) catalogó 182 especies y subespecies de Culicidae en Guayana Francesa. Los Anopheles fueron revisados por Floch y Abonnenc (1951) (citados por Clastrier y Claustre, 1978).

No existen monografías de Culicidae en Colombia, pero se han publicado varias listas de especies por Barreto-Reyes (1955, 1957) y Barreto-Reyes y Lee (1969).

Listas de especies colectadas en Surinam han sido publicadas por Panday (1975). Van der Kuyp (1950), revisó las 16 especies de anofelinos que se encuentran en Surinam (Ward, 1981).

Existe una clave bilingue (inglés-español) ilustrada (Gorham, Stojanovich y Scott, 1973) para los mosquitos anofelinos de Sur América occidental (Ecuador, Perú, Bolivia y Chile).

Listas anotadas de los Culicidae de Bolivia han sido preparadas por Cequeira (1943) y Prosen, Carcavallo y Martínez (1964). Levi-Castillo (1945) representa la única revisión de Anopheles en el Ecuador. Sin embargo, un nuevo anofelino, An. (Nyssorhynchus) trinkae, fue descrito por Faran (1979) en Ecuador.

Morales-Ayala (1971) lista 119 especies de mosquitos en Perú. Calderón y Curaca (1973) listan 35 especies y 2 subespecies de anofelinos peruanos (citados por Ward, 1981).

Correlación Cruzada: An. albimanus 4to. estadio y
An. albimanus 1er estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	-.084	.117					**				
-6	.139	.116						***			
-5	.137	.115						***			
-4	-.017	.115					*				
-3	.108	.114					**				
-2	.202	.113						***			
-1	.388	.113						***	****		
0	.483	.112						**	*****		
1	.138	.113						***			
2	.037	.113						*			
3	.067	.114						*			
4	.066	.115						*			
5	.054	.115						*			
6	-.027	.116					*				
7	-.054	.117					*				

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. pseudopunctipennis 4to. estadio y
An. albimanus 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	-.091	.117					**				
-6	-.085	.116					**				
-5	-.055	.115					*				
-4	-.068	.115					*				
-3	-.079	.114					**				
-2	-.038	.113					*				
-1	-.018	.113					*				
0	-.075	.112					**				
1	.091	.113						**			
2	.029	.113						*			
3	-.026	.114					*				
4	-.048	.115					*				
5	-.052	.115					*				
6	-.078	.116					**				
7	-.015	.117					*				

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

Estanque 2: El Comedero.

Correlación Cruzada: An. albimanus 4to. estadio y
An. pseudopunctipennis 4to. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	-.081	.128									
-6	-.015	.127					**				
-5	.038	.126					*				
-4	.016	.125					*				
-3	.095	.124					*				
-2	.018	.123					**				
-1	.277	.122					*				
0	.537	.121					***	*			
1	.391	.122					***	*****			
2	.085	.123					***	***			
3	.236	.124					**				
4	.108	.125					*****				
5	.079	.126					**				
6	-.034	.127					*				
7	-.025	.128					*				

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. albimanus 4to. estadio y
An. albimanus 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	-.104	.128									
-6	-.070	.127					**				
-5	-.064	.126					*				
-4	-.050	.125					*				
-3	-.089	.124					**				
-2	.027	.123					*				
-1	.209	.122					***				
0	.189	.121					***				
1	.111	.122					**				
2	-.098	.123					**				
3	-.101	.124					**				
4	-.100	.125					**				
5	-.068	.126					*				
6	-.083	.127					**				
7	-.127	.128					***				

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. pseudopunctipennis 4to. estadio y
An. albimanus 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	-.084	.128									
-6	-.053	.127					.	**	.		
-5	-.074	.126					.	*	.		
-4	-.061	.125					.	*	.		
-3	-.107	.124					.	**	.		
-2	-.104	.123					.	**	.		
-1	-.094	.122					.	**	.		
0	-.111	.121					.	**	.		
1	-.087	.122					.	**	.		
2	-.106	.123					.	**	.		
3	-.082	.124					.	**	.		
4	-.105	.125					.	**	.		
5	-.075	.126					.	*	.		
6	-.066	.127					.	*	.		
7	-.113	.128					.	**	.		

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

H.2. CORRELACIONES DE LOS ESTANQUES DE LA FINCA SAN BERNARDO.

Estanque 1: La Montañita.

Correlación Cruzada: An. albimanus 4to. estadio y
An. pseudopunctipennis 4to. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	-.012	.115					*				
-6	.113	.115					**				
-5	-.005	.114					*				
-4	-.055	.113					*				
-3	.000	.113					*				
-2	-.003	.112					*				
-1	-.030	.111					*				
0	.156	.110						**			
1	-.029	.111					*				
2	-.061	.112					*				
3	-.133	.113					***				
4	-.083	.113					**				
5	-.075	.114					*				
6	.065	.115					*				
7	.111	.115						**			

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. albimanus 4to. estadio y
An. albimanus 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	.257	.116						****			
-6	.216	.115						***			
-5	-.070	.115					*				
-4	-.105	.114					**				
-3	-.042	.113					*				
-2	.306	.113						***.*			
-1	.334	.112						**.***			
0	.573	.111						**.******			
1	.339	.112						**.*****			
2	.290	.113						***.*			
3	-.094	.113					**				
4	-.150	.114					***				
5	.035	.115					*				
6	.103	.115					**				
7	.086	.116					**				

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. albimanus 4to. estadio y
An. pseudopunctipennis 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	.219	.116						***			
-6	.287	.115						***	*		
-5	.043	.115						*			
-4	-.112	.114					**				
-3	-.119	.113					**				
-2	-.113	.113					**				
-1	-.116	.112					**				
0	-.021	.111					*				
1	-.042	.112					*				
2	-.095	.113					**				
3	-.114	.113					**				
4	-.043	.114					*				
5	-.058	.115					*				
6	.073	.115					*				
7	.072	.116					*				

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. pseudopunctipennis 4to. estadio y
An. albimanus 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	.034	.116						*			
-6	-.018	.115						*			
-5	-.083	.115						**			
-4	-.058	.114						*			
-3	-.067	.113						*			
-2	.032	.113						*			
-1	.101	.112						**			
0	.023	.111					*				
1	-.050	.112					*				
2	-.130	.113					***				
3	-.136	.113					***				
4	-.137	.114					***				
5	-.127	.115					***				
6	-.056	.115					*				
7	-.031	.116					*				

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. pseudopunctipennis 4to. estadio y
An. pseudopunctipennis 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	-.033	.116					*				
-6	-.025	.115					*				
-5	-.036	.115					*				
-4	-.032	.114					*				
-3	-.044	.113					*				
-2	-.053	.113					*				
-1	.038	.112					*				
0	.381	.111					***	****			
1	.211	.112					***				
2	-.027	.113					*				
3	-.046	.113					*				
4	-.020	.114					*				
5	-.027	.115					*				
6	-.044	.115					*				
7	-.054	.116					*				

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *
 2 límites de Error Estandard .

Estanque 2: Cushin 1.

Correlación Cruzada: An. albimanus 4to. estadio y
An. pseudopunctipennis 4to. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	-.104	.113					**				
-6	-.197	.113					***				
-5	-.211	.112					***				
-4	-.189	.111					***				
-3	-.200	.110					***				
-2	-.087	.110					**				
-1	-.122	.109					**				
0	-.069	.108					*				
1	-.077	.109					**				
2	-.067	.110					*				
3	-.028	.110					*				
4	-.112	.111					**				
5	-.066	.112					*				
6	-.100	.113					**				
7	-.071	.113					*				

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *
 2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. albimanus 4to. estadio y
An. albimanus 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	-.014	.113					*				
-6	-.071	.113					*				
-5	.028	.112					*				
-4	.020	.111					*				
-3	.126	.110					**				
-2	.117	.110					**				
-1	.103	.109					**				
0	.438	.108					**	*****			
1	.198	.109					**				
2	.090	.110					**				
3	.052	.110					*				
4	.060	.111					*				
5	.108	.112					**				
6	-.038	.113					*				
7	-.040	.113					*				

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. albimanus 4to. estadio y
An. pseudopunctipennis 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	.246	.113						*****			
-6	-.001	.113					*				
-5	.003	.112					*				
-4	-.057	.111					*				
-3	-.084	.110					**				
-2	-.033	.110					*				
-1	-.005	.109					*				
0	.134	.108					**				
1	.073	.109					*				
2	.013	.110					*				
3	-.074	.110					*				
4	-.037	.111					*				
5	.000	.112					*				
6	.000	.113					*				
7	.031	.113					*				

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. pseudopunctipennis 4to. estadio y
An. albimanus 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	.094	.113					. **				
-6	.068	.113				. *					
-5	.037	.112				. *					
-4	-.028	.111				. *					
-3	-.027	.110				. *					
-2	.078	.110				. **					
-1	.116	.109				. **					
0	.249	.108				. *** *					
1	.212	.109				. ***					
2	.344	.110				. *** ***					
3	.267	.110				. *** *					
4	.076	.111				. **					
5	-.015	.112				. *					
6	-.085	.113				. **					
7	.155	.113				. ***					

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. pseudopunctipennis 4to. estadio y
An. pseudopunctipennis 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	-.014	.113					. *				
-6	-.072	.113				. *					
-5	-.046	.112				. *					
-4	-.026	.111				. *					
-3	-.077	.110				. **					
-2	-.064	.110				. *					
-1	-.038	.109				. *					
0	.219	.108				. ***					
1	-.057	.109				. *					
2	-.055	.110				. *					
3	-.062	.110				. *					
4	-.090	.111				. **					
5	-.064	.112				. *					
6	-.060	.113				. *					
7	-.031	.113				. *					

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

H.3. CORRELACIONES DE LAS DENSIDADES PROMEDIO POR ESPECIE DE LA FINCA LA HERRADURA

Correlación Cruzada: An. albimanus 4to. estadio y
An. pseudopunctipennis 4to. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	-.073	.076					.*				
-6	-.011	.076					. *				
-5	.033	.076					. *				
-4	.006	.076					. *				
-3	.052	.075					. *				
-2	-.015	.075					. *				
-1	.138	.075					. **				
0	.328	.075					. * .****				
1	.242	.075					. * **				
2	.038	.075					. *				
3	.133	.075					. **				
4	.028	.076					. *				
5	.028	.076					. *				
6	-.036	.076					.*				
7	-.033	.076					.*				

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *
2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. albimanus 4to. estadio y
An. albimanus 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	-.070	.076					.*				
-6	.066	.076					. *				
-5	.082	.076					. *				
-4	.041	.076					. *				
-3	.063	.075					. *				
-2	.122	.075					. **				
-1	.274	.075					. * **				
0	.296	.075					. * ***				
1	.108	.075					. **				
2	.002	.075					. *				
3	.024	.075					. *				
4	.029	.076					. *				
5	.015	.076					. *				
6	-.035	.076					.*				
7	-.042	.076					.*				

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *
2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. pseudopunctipennis 4to. estadio y
An. albimanus 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	-.069	.076					.*				
-6	-.055	.076					.*				
-5	-.064	.076					.*				
-4	-.069	.076					.*				
-3	-.080	.075					**				
-2	-.064	.075					.*				
-1	-.060	.075					.*				
0	-.088	.075					**				
1	-.016	.075					.*				
2	-.075	.075					.*				
3	-.072	.075					.*				
4	-.086	.076					**				
5	-.063	.076					.*				
6	-.023	.076					.*				
7	-.073	.076					.*				

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

H.4. CORRELACIONES DE LAS DENSIDADES PROMEDIO POR ESPECIE DE LA FINCA SAN BERNARDO

Correlación Cruzada: An. albimanus 4to. estadio y
An. pseudopunctipennis 4to. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	-.057	.079									
-6	-.092	.079					*				
-5	-.129	.079					**				
-4	-.123	.079					**				
-3	-.122	.078					**				
-2	-.041	.078					*				
-1	-.071	.078					*				
0	.011	.078					.	*			
1	-.037	.078					*				
2	-.041	.078					*				
3	-.029	.078					*				
4	-.081	.079					**				
5	-.048	.079					*				
6	-.035	.079					*				
7	-.007	.079					.	*			

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. albimanus 4to. estadio y
An. albimanus 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	.049	.079					.	*			
-6	.001	.079					.	*			
-5	.046	.079					.	*			
-4	.030	.079					.	*			
-3	.125	.078					.	**			
-2	.168	.078					.	**			
-1	.156	.078					.	**			
0	.471	.078					.	*	*****		
1	.243	.078					.	*	**		
2	.146	.078					.	**			
3	.053	.078					.	*			
4	.049	.079					.	*			
5	.117	.079					.	**			
6	.009	.079					.	*			
7	.007	.079					.	*			

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. albimanus 4to. estadio y
An. pseudopunctipennis 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	.244	.079									
-6	.037	.079									
-5	.021	.079									
-4	-.043	.079									
-3	-.067	.078									
-2	-.025	.078									
-1	-.002	.078									
0	.128	.078									
1	.071	.078									
2	.016	.078									
3	-.063	.078									
4	-.024	.079									
5	.008	.079									
6	.017	.079									
7	.042	.079									

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. pseudopunctipennis 4to. estadio y
An. albimanus 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	.122	.079									
-6	.095	.079									
-5	.055	.079									
-4	.012	.079									
-3	.010	.078									
-2	.106	.078									
-1	.158	.078									
0	.241	.078									
1	.205	.078									
2	.290	.078									
3	.227	.078									
4	.083	.079									
5	.014	.079									
6	-.027	.079									
7	.148	.079									

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

Correlación Cruzada: An. pseudopunctipennis 4to. estadio y
An. pseudopunctipennis 1er. estadio

Lag	Cross Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
-7	.009	.079					. *				
-6	-.038	.079					. *				
-5	-.022	.079					. *				
-4	-.002	.079					. *				
-3	-.047	.078					. *				
-2	-.039	.078					. *				
-1	-.003	.078					. *				
0	.236	.078					. *	**			
1	-.004	.078					. *				
2	-.028	.078					. *				
3	-.036	.078					. *				
4	-.053	.079					. *				
5	-.033	.079					. *				
6	-.033	.079					. *				
7	-.011	.079					. *				

Símbolos Ploteados: Autocorrelaciones *

2 límites de Error Estandard .

APENDICE I

PRUEBAS DE ANALISIS DE VARIANZA MULTIVARIADO (MANOVA) DE LAS
ESPECIES DE LARVAS ANOFELINAS ENCONTRADAS EN CADA ESTANQUE.

I.1 ESTANQUE LA MONTAÑITA

WIDTH=WIDE.

VA ALBI4 ALBI1 PSEUDO4 PSEUDO1 BY ANIO(1,2)

NT=SIGNIF (HYPOTH MULTIV UNIV)

IGN.

88 cases accepted.

0 cases rejected because of out-of-range factor values.

1 cases rejected because of missing data.

2 non-empty cells.

1 design will be processed.

* * * ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1 * * * * *

FACT .. ANIO

Unadjusted Hypothesis Sum-of-Squares and Cross-Products

	ALBI4	ALBI1	PSEUDO4	PSEUDO1
ALBI4	.60747			
ALBI1	.18863	.05857		
PSEUDO4	-.39798	-.12358	.26074	
PSEUDO1	-.02295	-.00713	.01503	.00087

Univariate Tests of Significance (S = 1, M = 1, N = 40 1/2)

Test Name	Value	Approx. F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Main Effects	.10341	2.39321	4.00	83.00	.057
Quadratic	.11534	2.39321	4.00	83.00	.057
Cross	.89659	2.39321	4.00	83.00	.057
Total	.10341				

* * * ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1 * * * * *

FACT .. ANIO (CONT.)

Univariate F-tests with (1,86) D. F.

Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
ALBI4	.60747	10.40033	.60747	.12093	5.02312	.028
ALBI1	.05857	1.54652	.05857	.01798	3.25723	.075
PSEUDO4	.26074	11.10133	.26074	.12909	2.01990	.159
PSEUDO1	.00087	.03720	.00087	.00043	2.00396	.160

***** ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1*****

EFFECT .. CONSTANT

Adjusted Hypothesis Sum-of-Squares and Cross-Products

	ALBI4	ALBI1	PSEUDO4	PSEUDO1
LBI4	5.20811			
LBI1	1.27404	.31167		
SEUDO4	2.36862	.57943	1.07724	
SEUDO1	.06719	.01644	.03056	.00087

Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 1, N = 40 1/2)

Test Name	Value	Approx. F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Wilks	.34977	11.16166	4.00	83.00	.000
Hotellings	.53791	11.16166	4.00	83.00	.000
Pillai	.65023	11.16166	4.00	83.00	.000
Roy	.34977				.000

***** ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1*****

EFFECT .. CONSTANT (CONT.)

Univariate F-tests with (1,86) D. F.

Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
LBI4	5.20811	10.40033	5.20811	.12093	43.06568	.000
LBI1	.31167	1.54652	.31167	.01798	17.33125	.000
SEUDO4	1.07724	11.10133	1.07724	.12909	8.34519	.005
SEUDO1	.00087	.03720	.00087	.00043	2.00396	.160

I.2 ESTANQUE EL CUSHIN 1

WIDTH=WIDE.
 OVA ALBI4 ALBI1 PSEUDO4 PSEUDO1 BY ANIO (1,2)
 INT=SIGNIF (HYPOTH MULTIV UNIV)
 SIGN.

87 cases accepted.
 0 cases rejected because of out-of-range factor values.
 2 cases rejected because of missing data.
 2 non-empty cells.

1 design will be processed.

 * * * ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1 * * * * *

EFFECT .. ANIO
 Adjusted Hypothesis Sum-of-Squares and Cross-Products

	ALBI4	ALBI1	PSEUDO4	PSEUDO1
BI4	.12247			
BI1	-.31905	.83120		
EUDO4	-.41485	1.08077	1.40527	
EUDO1	.06414	-.16710	-.21727	.03359

Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 1, N = 40)

Test Name	Value	Approx. F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Wilks	.14252	3.40736	4.00	82.00	.013
Hotelling's	.16621	3.40736	4.00	82.00	.013
Pillai's	.85748	3.40736	4.00	82.00	.013
Lawley's	.14252				

 * * * ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1 * * * * *

EFFECT .. ANIO (CONT.)
 Multivariate F-tests with (1,85) D. F.

Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
BI4	.12247	48.31440	.12247	.56840	.21545	.644
BI1	.83120	19.59030	.83120	.23047	3.60647	.061
EUDO4	1.40527	29.10555	1.40527	.34242	4.10395	.046
EUDO1	.03359	1.02308	.03359	.01204	2.79092	.098

***** ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1*****

EFFECT .. CONSTANT

Adjusted Hypothesis Sum-of-Squares and Cross-Products

	ALBI4	ALBI1	PSEUDO4	PSEUDO1
ALBI4	17.17479			
ALBI1	9.10875	4.83088		
PSEUDO4	11.68143	6.19531	7.94512	
PSEUDO1	.75956	.40284	.51662	.03359

Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 1, N = 40)

Test Name	Value	Approx. F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Pillais	.40600	14.01186	4.00	82.00	.000
Hotellings	.68351	14.01186	4.00	82.00	.000
Wilks	.59400	14.01186	4.00	82.00	.000
Roys	.40600				

***** ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1*****

EFFECT .. CONSTANT (CONT.)

Univariate F-tests with (1,85) D. F.

Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
ALBI4	17.17479	48.31440	17.17479	.56840	30.21577	.000
ALBI1	4.83088	19.59030	4.83088	.23047	20.96062	.000
PSEUDO4	7.94512	29.10555	7.94512	.34242	23.20296	.000
PSEUDO1	.03359	1.02308	.03359	.01204	2.79092	.098

I.3 ESTANQUE LAS PIEDRAS

SET WIDTH=WIDE.

MANOVA ALBI4 ALBI1 PSEUDO4 BY ANIO (1,2)

/PRINT=SIGNIF (HYPOTH MULTIV UNIV)

/DESIGN.

94 cases accepted.

0 cases rejected because of out-of-range factor values.

1 cases rejected because of missing data.

2 non-empty cells.

1 design will be processed.

* * * * * ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1 * * * * *

EFFECT .. ANIO

Adjusted Hypothesis Sum-of-Squares and Cross-Products

	ALBI4	ALBI1	PSEUDO4
ALBI4	1.29896		
ALBI1	.22100	.03760	
PSEUDO4	.00353	.00060	.00001

Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 1/2, N = 44)

Test Name	Value	Approx. F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Pillais	.20012	7.50548	3.00	90.00	.000
Hotellings	.25018	7.50548	3.00	90.00	.000
Wilks	.79988	7.50548	3.00	90.00	.000
Roys	.20012				

* * * * * ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1 * * * * *

EFFECT .. ANIO (CONT.)

Univariate F-tests with (1,92) D. F.

Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
ALBI4	1.29896	5.38308	1.29896	.05851	22.20003	.000
ALBI1	.03760	1.71906	.03760	.01869	2.01226	.159
PSEUDO4	.00001	.00260	.00001	.00003	.33824	.562

* * * * * ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1 * * * * *

EFFECT .. CONSTANT

Adjusted Hypothesis Sum-of-Squares and Cross-Products

	ALBI4	ALBI1	PSEUDO4
ALBI4	3.90946		
ALBI1	1.03600	.27454	
PSEUDO4	.01835	.00486	.00009

Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 1/2, N = 44)

Test Name	Value	Approx. F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Pillais	.43509	23.10576	3.00	90.00	.000
Hotellings	.77019	23.10576	3.00	90.00	.000
Wilks	.56491	23.10576	3.00	90.00	.000
Roys	.43509				

* * * * * ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1 * * * * *

EFFECT .. CONSTANT (CONT.)

Univariate F-tests with (1,92) D. F.

Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
ALBI4	3.90946	5.38308	3.90946	.05851	66.81490	.000
ALBI1	.27454	1.71906	.27454	.01869	14.69249	.000
PSEUDO4	.00009	.00260	.00009	.00003	3.04412	.084

I.4 ESTANQUE EL COMEDERO

SET WIDTH=WIDE.

MANOVA ALBI4 ALBI1 PSEUDO4 BY ANIO (1,2)

/PRINT=SIGNIF (HYPOTH MULTIV UNIV)

/DESIGN.

82 cases accepted.

0 cases rejected because of out-of-range factor values.

13 cases rejected because of missing data.

2 non-empty cells.

1 design will be processed.

***** ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1 *****

EFFECT .. ANIO

Adjusted Hypothesis Sum-of-Squares and Cross-Products

	ALBI4	ALBI1	PSEUDO4
ALBI4	.43221		
ALBI1	.00449	.00005	
PSEUDO4	.02937	.00031	.00200

Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 1/2, N = 38)

Test Name	Value	Approx. F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Pillais	.05911	1.63338	3.00	78.00	.188
Hotelling's	.06282	1.63338	3.00	78.00	.188
Wilks	.94089	1.63338	3.00	78.00	.188
Roys	.05911				

***** ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1 *****

EFFECT .. ANIO (CONT.)

Univariate F-tests with (1,80) D. F.

Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
ALBI4	.43221	7.62175	.43221	.09527	4.53661	.036
ALBI1	.00005	.13490	.00005	.00169	.02770	.868
PSEUDO4	.00200	.05767	.00200	.00072	2.76743	.107

* * * * * ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1 * * * * *

EFFECT .. CONSTANT

Adjusted Hypothesis Sum-of-Squares and Cross-Products

	ALBI4	ALBI1	PSEUDO4
ALBI4	1.90915		
ALBI1	.14723	.01135	
PSEUDO4	.10523	.00812	.00580

Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 1/2, N = 38)

Test Name	Value	Approx. F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Pillais	.24026	8.22230	3.00	78.00	.000
Hotellings	.31624	8.22230	3.00	78.00	.000
Wilks	.75974	8.22230	3.00	78.00	.000
Roys	.24026				

* * * * * ANALYSIS OF VARIANCE -- DESIGN 1 * * * * *

EFFECT .. CONSTANT (CONT.)

Univariate F-tests with (1,80) D. F.

Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
ALBI4	1.90915	7.62175	1.90915	.03527	20.03894	.000
ALBI1	.01135	.13490	.01135	.00169	6.73325	.011
PSEUDO4	.00580	.05767	.00580	.00072	8.04517	.006

APENDICE J

ANALISIS FACTORIAL: PRUEBA DE ANALISIS DE COMPONENTES
PRINCIPALES (APC) RELACIONANDO LAS POBLACIONES DE LARVAS
ANOFELINAS, LA VEGETACION Y LOS FACTORES FISICO-QUIMICOS EN
CADA ESTANQUE.

J.1 ESTANQUE LA MONTAÑITA

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

Factor 1 for Analysis 1, Principal-Components Analysis (PC)

Initial Statistics:

Variable	Communality	*	Factor	Eigenvalue	Pct of Var	Cum Pot
I4	1.00000	*	1	2.49952	19.2	19.2
I1	1.00000	*	2	2.15138	16.5	35.8
JDO4	1.00000	*	3	1.52428	11.7	47.5
JDO1	1.00000	*	4	1.35544	10.4	57.9
VINIA	1.00000	*	5	1.04761	8.1	66.0
MA	1.00000	*	6	.90955	7.0	73.0
DEA	1.00000	*	7	.80875	6.2	79.2
RO	1.00000	*	8	.68349	5.3	84.5
EX	1.00000	*	9	.55773	4.3	88.8
I	1.00000	*	10	.46900	3.6	92.4
PH2O	1.00000	*	11	.39192	3.0	95.4
	1.00000	*	12	.30846	2.4	97.7
PAMB	1.00000	*	13	.29286	2.3	100.0

PC Extracted 5 factors.

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

Factor Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
EX	.79715	.14850	-.19318	.14643	.00831
PAMB	.73865	-.17904	.22612	.29699	-.01784
I	.70975	.31155	-.11233	.11844	.11940
DEA	-.12012	-.64887	.16215	-.04895	-.14582
MA	.29341	.61412	-.05012	-.19153	.21501
I1	-.13640	.57806	.52847	.10183	.06482
PH2O	.51052	-.54001	.20271	.34662	-.04871
I4	-.05763	.65264	.68433	.12956	-.12429
VINIA	-.00052	.21955	-.64185	.20622	.27063
JDO4	-.25133	.19111	-.09237	.74866	-.27717
RO	-.15196	-.33286	.22528	.45753	.45665
JDO1	-.40272	.26751	-.36164	.42868	-.36218
	-.42803	-.06141	.06083	.22197	.66458

- - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - -

Statistics:

Variable	Communality	*	Factor	Eigenvalue	Pct of Var	Cum Pct
4	.80927	*	1	2.49952	19.2	19.2
1	.64535	*	2	2.15138	16.5	35.8
DO4	.74554	*	3	1.52428	11.7	47.5
DO1	.67947	*	4	1.35544	10.4	57.9
INIA	.57594	*	5	1.04761	8.1	66.0
A	.54866	*				
EA	.49869	*				
O	.60250	*				
X	.71634	*				
420	.64170	*				
	.71585	*				
	.68162	*				
AMB	.71730	*				

- - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - -

Produced Correlation Matrix:

	ALBI4	ALBI1	PSEUDO4	PSEUDO1	SALVINIA
4	.80927*	-.11640	-.02434	-.03912	.14275
1	.69540	.64535*	-.12412	.05557	.15551
DO4	.18834	.15712	.74554*	-.22707	-.05376
DO1	.02412	.04243	.60707	.67947*	-.11545
INIA	-.32479	-.17651	.18076	.28145	.57594*
A	.23664	.28067	-.15473	-.09573	.15554
EA	-.22395	-.28809	-.09394	-.13753	-.30625
O	-.01851	.01876	.16973	-.07858	.00934
X	-.07813	-.10362	-.04680	-.15168	.13862
420	.05491	.04247	-.05229	-.15434	.13970
	-.13817	-.24202	.02277	-.25713	-.19063
	-.02148	.11373	.07220	-.01160	.17333
AMB	.05393	-.05547	-.01345	-.29336	-.12841

	GRAMA	ELODEA	SPIRO	CAREX	STREI
4	-.04964	.05295	-.02949	-.00387	-.09631
1	-.14367	.15709	-.01876	.08162	.04253
DO4	.11973	-.03506	-.02973	-.06520	-.02711
DO1	.04273	.04353	-.00242	.04268	.03534
INIA	-.11554	.23186	-.04834	-.03862	-.02686
A	.54866*	.09844	.01675	-.09452	-.15529
EA	-.47244	.49869*	-.04452	.00915	.11361
O	-.24975	.16352	.60250*	.06330	.01016
X	.30852	-.23215	-.14330	.71634*	-.10108
	.40820	-.33361	-.12816	.65205	.64170*

4PH20	-.26886	.31403	.28418	.33796	.20657
	-.06598	-.03323	.50423	-.32406	-.22412
4PAMB	.03473	.05289	.12602	.56188	.47612
	TEMPH20	O2	TEMPAMB		
3I4	-.00983	.00748	.00807		
3I1	.03602	-.03973	-.05353		

----- FACTOR ANALYSIS -----

	TEMPH20	O2	TEMPAMB
EUDO4	-.03577	-.01420	-.00855
EUDO1	.05513	.11260	.04136
VINIA	.00063	-.10233	.04041
AMA	.06486	.02498	.07527
DEA	-.07603	.02423	.02111
RO	-.16618	-.30623	-.09002
REX	-.03396	.00306	-.11588
I	-.05857	.01412	-.09412
4PH20	.71585*	.11146	-.08742
4PAMB	-.12846	.69162*	.07135
	.62342	-.23735	.71730*

lower left triangle contains the reproduced correlation matrix; The diagonal, communalities; and the upper right triangle, residuals between observed correlations and the reproduced correlations.

There are 33 (48.0%) residuals (above diagonal) that are > 0.05

----- FACTOR ANALYSIS -----

imax Rotation 1, Extraction 1, Analysis 1 - Kaiser Normalization.

Rotated Factor Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
4PAMB	.83827	-.02862	.06315	-.09775	-.01587
4PH20	.73575	-.37913	-.11607	-.05183	.12036
REX	.68681	.41960	-.14000	-.03625	-.21830
I	.57550	.53543	.00441	-.06691	-.13902
AMA	.02614	.67508	.20880	-.17133	-.13889
DEA	.03985	-.67190	-.17437	-.11999	.02910
VINIA	-.06518	.51960	-.43444	.29609	.15905
3I4	.00849	.08740	.89144	.07663	-.03120
3I1	-.10718	.21911	.75777	.05909	.03029

04	.07163	-.03767	.14718	.83628	.13406
01	-.25602	.05914	-.04626	.77402	-.09586
	-.26753	.06938	.00046	-.01241	.77787
	.16206	-.21818	.01980	.05965	.72435

- - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - -

Transformation Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
R 1	.85728	.29306	-.08599	-.29973	-.28629
R 2	-.20442	.76953	.51955	.22367	-.21463
R 3	.15990	-.38573	.83680	-.31478	.16209
R 4	.44350	-.04275	.09567	.76573	.45386
R 5	-.03208	.41385	-.11523	-.41799	.79982

- - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - -

Score Coefficient Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
	.04571	-.03547	.53394	.04583	-.02727
	-.01462	.07526	.43562	.00317	.08971
04	.13940	-.07084	.08742	.60261	.03897
01	-.05013	-.01660	-.04998	.53746	-.15199
VIA	-.02918	.34132	-.31453	.16396	.18558
	-.03223	.35773	.07353	-.15497	-.00018
A	.02714	-.35908	-.04656	-.04006	-.06253
	.13886	-.02794	.03059	.01336	.57641
	.28669	.19414	-.08820	.03915	-.07129
	.23714	.26651	-.01562	-.01025	.00650
20	.36258	-.21478	-.00687	.05603	.09583
	-.08231	.16798	-.02414	-.10739	.04333
4B	.39179	-.05108	.07841	.02101	.04313

- - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - -

Variance Matrix for Estimated Regression Factor Scores:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
R 1	1.00000				
R 2	-.00000	1.00000			
R 3	-.00000	-.00000	1.00000		
R 4	.00000	.00000	-.00000	1.00000	
R 5	-.00000	-.00000	-.00000	-.00000	1.00000

J.2. ESTANQUE EL CUSHIN 1

 - - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - -

Extraction 1 for Analysis 1, Principal-Components Analysis (PC)

Initial Statistics:

Variable	Communality	*	Factor	Eigenvalue	Fct of Var	Cum Pct
ALBI4	1.00000	*	1	2.38431	18.3	18.3
ALBI1	1.00000	*	2	1.75909	13.5	31.9
PSEUDO4	1.00000	*	3	1.65997	12.8	44.6
PSEUDO1	1.00000	*	4	1.26311	9.7	54.4
SALVINIA	1.00000	*	5	1.10627	8.5	62.9
GRAMA	1.00000	*	6	1.04886	8.1	70.9
ELODEA	1.00000	*	7	.95125	7.3	78.3
SPIRO	1.00000	*	8	.78791	6.1	84.3
LEMNA	1.00000	*	9	.68834	5.3	89.6
CAREX	1.00000	*	10	.53730	4.1	93.7
TEMPH2O	1.00000	*	11	.39200	3.0	96.8
O2	1.00000	*	12	.32937	2.5	99.3
TEMPAMB	1.00000	*	13	.09222	.7	100.0

PC Extracted 6 factors.

 - - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - -

Factor Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
TEMPAMB	.79048	-.33343	.22536	-.27861	-.05791
TEMPH2O	.75852	-.46316	.28096	-.21090	-.05731
ALBI1	.54666	.53894	.22950	.08210	-.10832
ALBI4	.28543	.74029	.20038	-.04706	-.20986
O2	.35161	.54738	.21232	-.00316	.32341
SPIRO	.41822	.16436	-.60251	-.07626	.43968
SALVINIA	-.23001	.21477	.58187	.20746	.36723
ELODEA	.43397	-.00011	-.48504	.16644	.38350
PSEUDO4	.46090	-.31706	.15036	.56591	-.18701
LEMNA	-.09308	-.26600	.46344	.49500	.37585
PSEUDO1	.13465	.20889	-.20038	.49417	-.48847
GRAMA	.14115	-.02792	-.41096	.48348	.00095
CAREX	-.06968	.08033	-.09551	-.11064	-.22596

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

FACTOR 6

PAMB	.02403
PH2O	-.01596
I1	-.24474
I4	-.21685
	.33494
RO	.08939
VINIA	.12327
DEA	.13899
JDO4	.15947
NA	.03231
JDO1	.28008
4A	-.39756
EX	.72349

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

Initial Statistics:

Variable	Communality	*	Factor	Eigenvalue	Pct of Var	Cum Pct
I4	.76293	*	1	2.38431	18.3	18.3
I1	.72033	*	2	1.75909	13.5	31.9
JDO4	.71623	*	3	1.65997	12.8	44.6
JDO1	.66122	*	4	1.26311	9.7	54.4
VINIA	.63070	*	5	1.10627	8.5	62.9
4A	.58140	*	6	1.04886	8.1	70.9
DEA	.61769	*				
RO	.77207	*				
A	.68153	*				
X	.60717	*				
H2O	.91684	*				
	.68512	*				
PAMB	.86838	*				

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

Produced Correlation Matrix:

	ALBI4	ALBI1	PSEUDO4	PSEUDO1	SALVINIA
I4	.76293*	-.11693	.01500	-.05302	.00763
I1	.67293	.72033*	.02072	-.13392	-.07363
JDO4	-.09500	.14328	.71623*	-.16100	-.00977
JDO1	.17102	.16492	.38100	.66122*	.07230
VINIA	.09637	.07063	-.01823	-.14430	.63070*

MA	.00055	.10470	.22217	.22268	-.22598
DEA	-.09185	.06397	.17176	.09022	-.18957
RO	.01226	.10317	-.06107	-.01516	-.25481
NA	-.23980	-.09587	.32611	-.09014	.47864
EX	-.08382	-.17840	.02307	.28442	-.03904
PH2O	-.04457	.22235	.42760	-.13146	-.17747
	.40777	.41867	.01157	.05406	.31963
PAMB	.04400	.28166	.36093	-.11115	-.19841

	GRAMA	ELODEA	SPIRO	LEMNA	CAREX
I4	-.02555	.12285	-.00926	.07480	.07082
I1	-.00870	.00303	.00283	.06987	.15240
UDO4	-.12717	.00924	.03207	-.13511	-.04907
UDO1	-.12868	-.04022	.07416	-.00386	-.26542
VINIA	.07398	.09657	-.01219	-.24664	-.01696
MA	.58140*	-.11083	-.08112	-.00923	.27105
DEA	.29613	.61769*	-.20507	-.06686	.01244
RO	.23002	.64207	.77207*	.06148	-.05436
NA	.03063	-.03414	-.23148	.68153*	.11846
EX	-.31415	.01156	.01536	-.17546	.60717*
PH2O	-.09109	.13351	.06112	.05612	-.09203
	-.18732	.21960	.28148	.05088	.16879
PAMB	-.11603	.16854	.13795	-.03935	-.04208

	TEMPH2O	O2	TEMPAMB
I4	.04157	-.13277	-.02600
I1	-.02335	-.08367	-.08366

----- F A C T O R A N A L Y S I S -----

	TEMPH2O	O2	TEMPAMB
UDO4	-.08360	-.01357	-.09393
UDO1	.01646	.04494	.11515
VINIA	.02647	-.13863	.09841
MA	.07099	.09602	.07383
DEA	.01649	-.17660	-.04254
RO	-.01512	-.03843	.00705
NA	.03688	-.02388	-.03265
EX	.06103	-.11379	-.04791
PH2O	.91684*	-.02244	-.01905
	.04944	.68512*	.03452
PAMB	.37905	.13348	.86838*

Lower left triangle contains the reproduced correlation matrix; the diagonal, communalities; and the upper right triangle, residuals between observed correlations and the reproduced correlations.

There are 41 (52.0%) residuals (above diagonal) that are > 0.05

- - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - -

max Rotation 1, Extraction 1, Analysis 1 - Kaiser Normalization.

ted Factor Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
H2O	.95602	.02135	.03789	-.01420	.00675
AMB	.91289	.12121	.10382	-.08356	-.02096
4	-.06483	.85979	-.08357	-.10794	.02166
1	.20763	.79847	.05429	.01034	.11726
	.04050	.56179	.35773	.31918	-.04480
D	.02573	.07581	.84872	-.19524	-.08267
EA	.10686	-.03246	.76259	-.02213	.13473
A	.07196	-.19005	-.07398	.77268	.10252
INIA	-.16803	.18002	-.15874	.71157	-.14588

- - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - -

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
DO1	-.14572	.15582	.01781	-.13853	.76268
DO4	.44304	-.05972	.04127	.25896	.65989
X	-.07876	-.10403	.04216	-.12034	.24295
A	-.12672	-.01757	.27275	-.10086	.34190

FACTOR 6

H2O	-.02711
AMB	.04610
4	-.01981
1	-.15123
	.36881
D	-.01939
EA	-.07100
A	-.16496
INIA	.13130
DO1	.12046
DO4	-.11029
X	.71754
A	-.60297

- - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - -

actor Transformation Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
ACTOR 1	.76218	.41251	.43144	-.09301	.22193
ACTOR 2	-.50356	.83527	.12646	-.03858	-.03045
ACTOR 3	.32600	.28423	-.61187	.63003	-.15139
ACTOR 4	-.23216	-.02901	.09687	.48701	.75301
ACTOR 5	-.07283	-.10763	.60834	.57300	-.52399
ACTOR 6	.00524	-.19733	.20982	.16560	.29207

FACTOR 6

FACTOR 1	-.06973
FACTOR 2	.17418
FACTOR 3	.13676
FACTOR 4	-.36286
FACTOR 5	-.10074
FACTOR 6	.89682

- - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - -

Factor Score Coefficient Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
ALBI4	-.05994	.49750	-.13138	-.11240	.00644
ALBI1	.05636	.44448	-.04916	-.00913	.05272
PSEUDO4	.17671	-.06987	-.02235	.19256	.50504
PSEUDO1	-.11351	.07146	-.06034	-.10310	.53021
SALVINIA	-.08243	.09913	.00185	.51477	-.09413
GRAMA	-.11850	.00440	.13303	-.03679	.22923
ELCDEA	-.01164	-.07530	.50876	.08373	.04082
SPIRO	-.04617	-.01061	.56339	-.03615	-.15779
LEMNA	.02184	-.11707	.04432	.57599	.09975
CAREX	-.02520	-.10186	.04036	-.08076	.24387
TEMPH2O	.47271	-.02713	-.05072	-.02661	-.04973
O2	-.02164	.25269	.26932	.27404	-.05791
TEMPAMB	.44754	.02454	-.01240	-.07161	-.07318

- - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - -

FACTOR 6

BI4	-.07132
BI1	-.16670
EUDO4	-.04168
EUDO1	.14205
LVINIA	.08830
AMA	-.51965
ODEA	-.01656
IRO	.01270
MNA	-.13423
REX	.67310
MPH2O	.00730
	.31926
MPAMB	.06829

- - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - -

variance Matrix for Estimated Regression Factor Scores:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
CTOR 1	1.00000				
CTOR 2	.00000	1.00000			
CTOR 3	-.00000	-.00000	1.00000		
CTOR 4	-.00000	.00000	.00000	1.00000	
CTOR 5	-.00000	.00000	-.00000	.00000	1.00000
CTOR 6	-.00000	.00000	-.00000	.00000	-.00000
	FACTOR 6				
CTOR 6	1.00000				

154

J.3 ESTANQUE LAS PIEDRAS

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

Extraction 1 for Analysis 1, Principal-Components Analysis (PC)

Initial Statistics:

Variable	Communality	*	Factor	Eigenvalue	Pct of Var	Cum Fct
.BI4	1.00000	*	1	2.24485	22.4	22.4
.BI1	1.00000	*	2	1.49380	14.9	37.4
SEUDO4	1.00000	*	3	1.31658	13.2	50.6
LAMA	1.00000	*	4	1.06771	10.7	61.2
PIRO	1.00000	*	5	1.03063	10.3	71.5
REX	1.00000	*	6	.88767	8.9	80.4
IERO	1.00000	*	7	.81293	8.1	88.5
EMPH20	1.00000	*	8	.59500	6.0	94.5
.	1.00000	*	9	.41053	4.1	98.6
MPAMB	1.00000	*	10	.14028	1.4	100.0

PC Extracted 5 factors.

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

Factor Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
EMPH20	.88373	.19455	-.07100	.03459	-.08218
MPAMB	.92862	.40095	-.01878	.04710	-.02321
.BI4	.49748	-.53495	.40018	-.20882	.13339
REX	-.12515	.53136	.27770	.25919	.49581
LAMA	.36087	.47615	-.17136	-.11741	.24050
.BI1	.40617	-.26513	.66654	-.16358	-.07484
IERO	-.27542	.46681	.63549	-.02596	-.08122
SEUDO4	.11693	.17092	-.35922	-.59302	-.22307
PIRO	.32349	-.42280	-.25736	.44058	.42945
.	.15726	.06152	.03421	.60539	-.67169

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

nal Statistics:

Variable	Communality	*	Factor	Eigenvalue	Pct of Var	Cum Pct
BI4	.75520	*	1	2.24485	22.4	22.4
BI1	.71190	*	2	1.49380	14.9	37.4
EUDO4	.57336	*	3	1.31658	13.2	50.6
AMA	.45784	*	4	1.06771	10.7	61.2
IRO	.73259	*	5	1.03063	10.3	71.5
REX	.68819	*				
ERO	.70488	*				
MPH20	.83182	*				
	.84731	*				
MPAMB	.85049	*				

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

roduced Correlation Matrix:

	ALBI4	ALBI1	PSEUDO4	GRAMA	SPIRO
BI4	.75520*	-.19280	.08794	.00919	-.00208
BI1	.63480	.71190*	.05055	.13666	.04266
EUDO4	-.08294	-.12355	.57336*	-.08316	.24220
AMA	-.08719	-.09266	.20116	.15784*	.04573
IRO	.25008	-.03266	-.30020	.01222	.72268*
REX	-.22336	-.08612	-.28789	.24898	-.00684
ERO	-.13784	.19827	-.14718	-.00249	-.49675
MPH20	.28897	.26053	.15991	.39991	.20143
	-.15700	.02160	-.19257	-.15229	-.00909
MPAMB	.17729	.21177	.14941	.48205	.11408

	CAREX	CUERO	TEMPH20	O2	TEMPAMB
BI4	.07336	.05684	-.04597	.09600	-.00729
BI1	.03912	-.12727	-.06453	.04440	-.08477
EUDO4	.24389	.08118	-.07591	.17957	-.02541
AMA	-.18093	.01549	-.18491	.13129	-.16505
IRO	-.00806	.20475	-.06143	.08309	-.06190
REX	.68819*	-.14493	-.00427	.10863	-.03283
ERO	.41198	.70488*	.00593	-.00698	-.06137
MPH20	-.05873	-.19193	.83182*	-.10765	.01685
	-.15363	.04598	.22465	.84731*	-.09044
MPAMB	.10483	-.05232	.81515	.19844	.85049*

lower left triangle contains the reproduced correlation matrix; the diagonal, communalities; and the upper right triangle, residuals between observed correlations and the reproduced correlations.

There are 29 (64.0%) residuals (above diagonal) that are > 0.05

----- FACTOR ANALYSIS -----

Varimax Rotation 1, Extraction 1, Analysis 1 - Kaiser Normalization.

Rotated Factor Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
TEMPAMB	.89565	.15812	-.03628	.01070	.14787
TEMPH2O	.82854	.25372	-.16633	-.12913	.19138
GRAMA	.60673	-.16865	.03221	.07867	-.23247
ALBI4	.06404	.82312	-.22580	-.09333	-.11781
ALBI1	.08613	.82131	.15173	.05081	.06575
SPIRO	.07264	.09338	-.82842	.17912	.01511
CUERO	-.05803	.08663	.70173	.44675	.04452
CAREX	.17925	-.18413	.16135	.74722	-.19437
PSEUDO4	.25428	-.16206	.23140	-.60278	-.25603
O2	.08233	-.05993	.02639	-.00796	.01443

----- FACTOR ANALYSIS -----

Factor Transformation Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
FACTOR 1	.81069	.46260	-.29684	-.14834	.13558
FACTOR 2	.56104	-.50468	.57152	.32094	-.03001
FACTOR 3	-.14500	.69938	.48571	.49641	.05660
FACTOR 4	-.04573	-.20532	-.42291	.57283	.66990
FACTOR 5	.07002	.00187	-.41289	.54812	-.72490

----- FACTOR ANALYSIS -----

Factor Score Coefficient Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
ALBI4	-.04732	.53623	-.09354	-.03801	-.15739
ALBI1	-.02438	.55867	.18553	.03996	.03182
PSEUDO4	.15623	-.11084	.24167	-.54324	-.23532
GRAMA	.34938	-.15452	.02147	.07865	-.24138
SPIRO	-.00298	-.01114	-.64809	.25923	-.01759
CAREX	.14637	-.10673	.02097	.62991	-.13570
CUERO	.00147	.12795	.49228	.30098	.05643
TEMPH2O	.39297	.07187	-.04940	-.06852	.12412
O2	.00457	-.08784	.04465	-.01668	.86224
TEMPAMB	.44330	.01622	.02754	.03724	.08698

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

variance Matrix for Estimated Regression Factor Scores:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5
TOR 1	1.00000				
TOR 2	-.00000	1.00000			
TOR 3	.00000	-.00000	1.00000		
TOR 4	.00000	-.00000	.00000	1.00000	
TOR 5	-.00000	.00000	.00000	-.00000	1.00000

J.4 ESTANQUE EL COMEDERO

F A C T O R A N A L Y S I S -----

Extraction 1 for Analysis 1, Principal-Components Analysis (PC)

Initial Statistics:

Variable	Communality	*	Factor	Eigenvalue	Pct of Var	Cum Pct
ALBI4	1.00000	*	1	2.21926	20.2	20.2
ALBI1	1.00000	*	2	1.88912	17.2	37.3
PSEUDO4	1.00000	*	3	1.67285	15.2	52.6
SALVINIA	1.00000	*	4	1.30348	11.8	64.4
GRAMA	1.00000	*	5	.93289	8.5	72.9
SPIRO	1.00000	*	6	.72115	6.6	79.4
LEMNA	1.00000	*	7	.69303	6.3	85.7
CAREX	1.00000	*	8	.46734	4.2	90.0
TEMPH2O	1.00000	*	9	.41672	3.8	93.8
O2	1.00000	*	10	.36008	3.3	97.1
TEMPAMB	1.00000	*	11	.32407	2.9	100.0

PC Extracted 4 factors.

F A C T O R A N A L Y S I S -----

Factor Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4
PSEUDO4	.77669	-.00001	-.20835	.03832
O2	.69806	-.27032	.29892	-.11644
SALVINIA	-.64685	.19784	.13505	-.09101
ALBI4	.53144	-.18430	-.13436	.33024
TEMPH2O	.29528	.70299	-.40276	.02394
TEMPAMB	.38981	.68470	-.06250	.04340
LEMNA	-.32810	.61514	.02737	.45360
GRAMA	.26120	.37281	.71629	-.20370
CAREX	.08205	.22401	.54815	.58876
SPIRO	.07520	.22406	.55906	-.55907
ALBI1	-.02165	-.39696	.45913	.51207

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

1 Statistics:

Variable	Communality	* Factor	Eigenvalue	Pct of Var	Cum Pct
4	.44350	* 1	2.21926	20.2	20.2
1	.63111	* 2	1.88912	17.2	37.3
DO4	.64812	* 3	1.67285	15.2	52.6
INIA	.48408	* 4	1.30348	11.8	64.4
A	.76178	*			
O	.68556	*			
A	.69255	*			
X	.70402	*			
H2O	.74417	*			
	.66327	*			
AMB	.62657	*			

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

duced Correlation Matrix:

	ALBI4	ALBI1	PSEUDO4	SALVINIA	GRAMA
4	.44350*	.00394	-.08141	.20942	.00140
1	.16906	.63111*	-.00614	.05612	.01105
DO4	.45341	-.09286	.64812*	.19203	.02817
INIA	-.42842	-.04912	-.53403	.48408*	.00093
A	-.09340	.07095	.04583	.02007	.76178*
O	-.26291	-.12412	-.07950	.12404	.62124
A	-.14162	.00776	-.24316	.29635	.07084
X	.12312	.46248	-.02790	.01167	.37766
H2O	.08939	-.45813	.31416	-.10850	.04534
	.34218	.16982	.47544	-.45405	.31939
AMB	.10371	-.28672	.31744	-.12909	.30348

	SPIRO	LEMNA	CAREX	TEMPH2O	O2
4	.21891	-.02638	-.08212	.00061	-.16618
1	.05312	-.11076	-.21548	.11913	-.11782
DO4	-.01250	.10116	-.01510	-.07616	-.01944
INIA	-.01604	-.04735	-.06567	.00350	.07305
A	-.18124	.01516	-.12066	-.02784	-.05239
O	.68556*	.00599	.03511	.05880	-.13844
A	-.11899	.69255*	-.06693	-.12639	.13596
X	.03589	.39293	.70402*	.03896	.02896
H2O	-.05180	.33539	-.02436	.74417*	-.01791
	.22144	-.43996	.09204	-.10709	.66327*
AMB	.13037	.31127	.17667	.62265	.06329

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

tor Transformation Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4
TOR 1	.93989	.26140	.21963	.00585
TOR 2	-.31469	.90077	.27124	.12651
TOR 3	-.08539	-.33475	.74879	.56565
TOR 4	.10138	.09065	-.56347	.81486

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

tor Score Coefficient Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4
I4	.28332	.02457	-.17677	.15007
I1	.07334	-.24811	-.07496	.44874
UDO4	.34256	.13583	-.03296	-.04445
VINIA	-.32088	-.01521	.06418	.00031
MA	-.00389	.05103	.48805	.14052
RO	-.07916	-.03029	.53297	-.14459
NA	-.20754	.28073	-.12798	.33315
EX	.01526	.04774	.03113	.56862
PH20	.03037	.45224	-.06047	-.07336
	.31635	-.11458	.21440	.01202
PAMB	.05760	.38792	.09015	.05288

- - - - FACTOR ANALYSIS - - - -

ariance Matrix for Estimated Regression Factor Scores:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4
TOR 1	1.00000			
TOR 2	.00000	1.00000		
TOR 3	-.00000	-.00000	1.00000	
TOR 4	-.00000	-.00000	-.00000	1.00000

TEMPAMB

4	.00029
1	.17572
UDO4	-.10744
VINIA	.03409
IA	-.02748
RO	-.04437
MA	-.13227
EX	-.12167
PH2O	-.10565
PAMB	-.04029
PAMB	.62657*

lower left triangle contains the reproduced correlation matrix; The diagonal, communalities; and the upper right triangle, residuals between observed correlations and the reproduced correlations.

There are 29 (52.0%) residuals (above diagonal) that are > 0.05

----- F A C T O R A N A L Y S I S -----

imax Rotation 1, Extraction 1, Analysis 1 - Kaiser Normalization.

Rotated Factor Matrix:

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4
UDO4	.75168	.27623	-.00703	-.08208
	.70384	-.17164	.36943	.04409
VINIA	-.69099	-.04434	.06400	.02347
IA	.60245	.04782	-.21995	.17259
PH2O	.09313	.84741	-.05955	-.11765
PAMB	.16065	.74352	.20007	.08992
MA	-.45831	.50029	-.14031	.46101
RO	-.10739	-.00733	.81365	-.10928
MA	.04637	.14586	.80962	.28788
EX	.01854	.09311	.15749	.81803
II	.11727	-.47055	-.05714	.62655