



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
" I Z T A C A L A "

ALGUNOS ASPECTOS DE LA BIOLOGIA DE
LOS BOSMINIDOS DEL EMBALSE DANXHO
ESTADO DE MEXICO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G A
P R E S E N T A:
Mónica González Isaís

Tlalnepantla, Edo. de México

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México

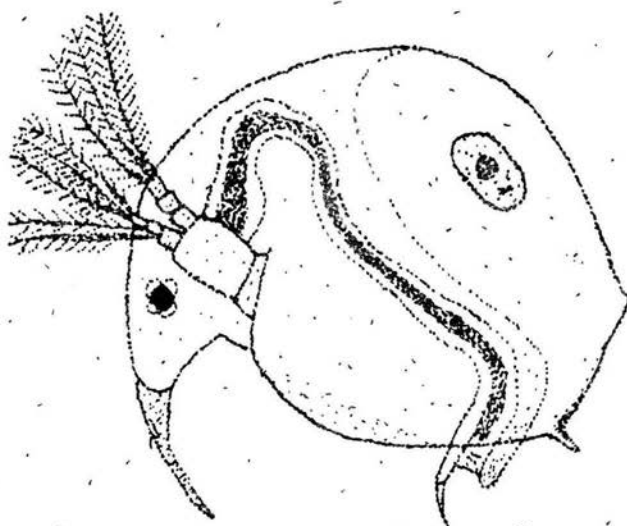


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



ALGUNOS ASPECTOS DE LA BIOLOGIA DE LOS BOSMINIDOS DEL EMBALSE

DANXHO, EDO. DE MEXICO

A MIS PADRES: AIDA Y JOSE LUIS

A MIS HERMANOS: ARACELI, ADRIANA
Y JOSE LUIS

EN MEMORIA A: JESUS ISAIS REYES

AGRADECIMIENTOS

A LOS PROFESORES REGINA SÁNCHEZ M., NORMA NAVARRETE Y ENRIQUE KATO, POR SU AYUDA PRESTADA DURANTE LAS SALIDAS AL CAMPO.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS FELIPE, NACHO, ROSY Y MARTHA POR SU AYUDA Y COLABORACIÓN EN LABORATORIO Y CAMPO.

A MI DIRECTOR DE TESIS MANUEL ELÍAS GUTIÉRREZ POR LA ORIENTACIÓN, COLABORACIÓN APOYO Y POR LA AYUDA DE ME BRINDO DURANTE EL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO.

A MI AMIGO FELIPE DE JESÚS CRUZ LÓPEZ POR SU AYUDA PRESTADA PARA LA TRAMITACIÓN DE ESTA TESIS Y POR SU GRAN APOYO.

A MIS PADRES POR EL APOYO Y PACIENCIA QUE TUVIERON DURANTE LA REALIZACION DEL PRESENTE TRABAJO.

I N D I C E

RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
OBJETIVOS	9
ANTECEDENTES	10
AREA DE ESTUDIO	15
METODOLOGIA	18
RESULTADOS Y ANALISIS	25
CONCLUSIONES	54
CONSIDERACIONES	56
BIBLIOGRAFIA	57

RESUMEN

LA FAMILIA BOSMINIDAE ES UN GRUPO DE CLADÓCEROS, QUE ADEMÁS DE FORMAR PARTE IMPORTANTE EN LA CADENA TRÓFICA DE LAGOS Y EMBALSES, PUEDEN LLEGAR A SER INDICADORES DE CONDICIONES LIMNOLÓGICAS. EN MÉXICO, SE HA REGISTRADO SU PRESENCIA EN LA MAYORÍA DE LOS EMBALSES DEL EDO. DE MÉXICO. CON EL SIGUIENTE ESTUDIO SE PRETENDE DETERMINAR LAS ESPECIES DE BOSMÍNIDOS PRESENTES EN EL EMBALSE DANXHÓ, OBTENER SU DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA, OBSERVAR ALGUNOS DE SUS ASPECTOS REPRODUCTIVOS Y DETECTAR LA POSIBLE EXISTENCIA DE CICLOMORFOSIS, RELACIONANDO TODO ESTO CON LOS PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS EVALUADOS.

EL PRESENTE TRABAJO SE REALIZÓ EN EL ESTADO DE MÉXICO, CON LAS BOSMINAS DEL EMBALSE DANXHÓ. LAS COLECTAS SE EFECTUARON CON UNA PERIODICIDAD MENSUAL DE ENERO A DICIEMBRE DE 1935, EN 10 ESTACIONES, 6 LIMNÉTICAS Y 4 LITORALES, EN CADA UNA DE LAS CUALES SE LLEVÓ A CABO UN MUESTREO FÍSICO Y QUÍMICO Y UNO BIOLÓGICO. SE CUANTIFICARON E IDENTIFICARON LAS BOSMINAS PRESENTES Y SE LES TOMARON ALGUNOS DATOS MORFOMÉTRICOS.

BOSMINA LONGIROSTRIS FUE LA ÚNICA ESPECIE IDENTIFICADA EN EL EMBALSE. PRESENTÓ UN COMPORTAMIENTO DIÁCMICO, MOSTRANDO SUS MAXI

MAS ABUNDANCIAS EN LOS MESES DE MARZO Y MAYO, EN LA ZONA LITORAL Y LIMNÉTICA, RESPECTIVAMENTE. TENDIÓ A DISTRIBUIRSE DE MANERA MÁS ABUNDANTE HACIA EL CENTRO Y SUR DEL EMBALSE.

B. LONGIROSTRIS PRESENTÓ SUS MÁXIMAS FECUNDIDADES EN EL FONDO, EN LOS MESES DE FEBRERO Y JULIO CON 2.2 Y 2.0 HUEVOS POR HEMBRA RESPECTIVAMENTE. EN ESTE NIVEL SE VIÓ UNA DOMINANCIA DE ORGANISMOS ADULTOS Y POR LO TANTO UN ELEVADO PORCENTAJE DE BOSMINAS PORTADORAS DE HUEVECILLOS, DÁNDOSE LAS MAYORES LONGITUDES, EN TANTO QUE EN LA ZONA LITORAL SE OBSERVÓ LO CONTRARIO. EL NIVEL SUPERFICIAL -- MANTUVO VALORES INTERMEDIOS.

A LO LARGO DEL CICLO DE MUESTREO NO SE DETECTÓ LA PRESENCIA DE CICLOMORFOSIS. ASIMISMO LOS PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS EVALUADOS NO MOSTRARON UNA INFLUENCIA EVIDENTE O DIRECTA EN LA DISTRIBUCIÓN, ABUNDANCIA Y REPRODUCCIÓN DE B. LONGIROSTRIS.

INTRODUCCION

EL HOMBRE HA CONSTRUÍDO EMBALSES DESDE LA ANTIGÜEDAD COMO LO DEMUESTRAN LOS NUMEROSOS RESTOS ARQUEOLÓGICOS EXISTENTES, PERO - NO HA SIDO HASTA MUY RECIENTEMENTE CUANDO ESTE TIPO DE CONSTRUCCIONES HAN TENIDO UN AUGE CONSIDERABLE (ARMENGOL, 1982).

MÉXICO ES UN PAÍS EN EL QUE NO EXISTE COINCIDENCIA ENTRE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE RECURSOS HIDRÁULICOS. MIENTRAS EN UNA EXTENSA ZONA EL EXCESO DE AGUA ES UNA AMENAZA CONSTANTE, EN EL RESTO DEL TERRITORIO LA ESCASEZ DE ESE LÍQUIDO ES UN CONTINUO FRENO AL DESARROLLO, PUES LAS LLUVIAS OCURREN EN CORTOS PERÍODOS DE TRES A CINCO MESES Y NO SE PRESENTAN EN EL RESTO DEL AÑO. POR OTRA PARTE EL 61% DE LA POBLACIÓN VIVE POR ENCIMA DE LOS 1500 M.S.N.M. OCUPANDO EL 51% DE LA SUPERFICIE EN DONDE SÓLO ESTÁ DISPONIBLE EL 12% DE TODOS LOS RECURSOS DEL AGUA. ESTA SITUACIÓN HACE POSIBLE DECIR QUE SIN EMBALSES QUE REGULEN LOS ESCURRIMIENTOS NATURALES, NO HABRÍA - PROGRESO EN MÉXICO (ROVIROSA CIT. S.R.H., 1976).

EN GENERAL, LOS EMBALSES EN MÉXICO SE DESTINAN A USOS -- MÚLTIPLES, Y LA MAYORÍA TIENE POR FINALIDAD EL RIEGO PARA EL DESARROLLO DE LA AGRICULTURA (S.R.H.,1976). OTRO OBJETIVO IMPORTANTE - ES LA OBTENCIÓN DE LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA. TAMBIÉN SON UTILIZA-

DOS PARA SUMINISTRAR AGUA A CIUDADES E INDUSTRIAS, ASEGURANDO LA REGULARIDAD Y, A VECES, UNA CANTIDAD Y CALIDAD SUFICIENTE Y UNIFORME DE ÉSTA.

GENERALMENTE EN UN MISMO EMBALSE SE COMBINAN Y ALTERNAN - DISTINTAS APLICACIONES DEL AGUA Y, MÁS TARDE SE AÑADEN O DESCUBREN OTRAS FORMAS DE UTILIZARLA, COMO EL TURISMO Y LA PESCA (MARGALEF, - 1983).

LOS EMBALSES CONSTITUYEN UN EXCELENTE HÁBITAT PARA COMUNI DADES BENTÓNICAS, NECTÓNICAS Y PLANCTÓNICAS. DENTRO DE ESTAS ÚLTIMAS SE INCLUYE TODA UNA SERIE DE ORGANISMOS MICROSCÓPICOS DE CARACTERÍSTICAS MUY DIFERENTES PERO QUE TIENEN EN COMÚN LA VIDA EN SUS-- PENSIÓN DENTRO DEL AGUA.

DENTRO DEL PLANCTON SE HAN DISTINGUIDO DOS GRANDES GRUPOS: EL FITOPLANCTON Y EL ZOOPLANCTON. ÉL PRIMERO ESTA FORMADO POR ALGAS CUYO PAPEL EN EL ECOSISTEMA ES LA PRODUCCIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNI-- COS Y OXÍGENO MEDIANTE LA FOTOSÍNTESIS; ESTA PRODUCCIÓN ES EL INI-- CIO DE UNA CADENA DE ORGANISMOS. ÉL SEGUNDO ESLABÓN DE ESTA CADENA, QUE SE DENOMINA TRÓFICA POR LAS RELACIONES ALIMENTICIAS QUE LIGAN A LAS ESPECIES ENTRE SÍ, LO CONSTITUYE EL ZOOPLANCTON. SE TRATA DE ANI MALES DE PEQUEÑAS DIMENSIONES QUE PRINCIPALMENTE SE NUTREN DEL FITO PLANCTON.

LOS COMPONENTES DEL ZOOPLANCTON DE LAGOS Y EMBALSES ESTAN DOMINADOS POR CUATRO GRUPOS DE ANIMALES: PROTOZOOS, ROTÍFEROS, COPÉPODOS Y CLADÓCEROS.

LOS PROTOZOOS CONSTITUYEN UN GRUPO MUY HETEROGÉNEO QUE INCLUYE A LAS ESPECIES UNICELULARES. LOS ROTÍFEROS SON ANIMALES DE ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN MUY SENCILLA PERO NOTABLEMENTE ADAPTADOS A AGUAS CONTINENTALES. LOS COPÉPODOS SON ESPECIES DE GRAN MOVILIDAD, LO QUE LES PERMITE REALIZAR UNA EXPLORACIÓN ACTIVA Y EFICIENTE DEL MEDIO ACUÁTICO. FINALMENTE, LOS CLADÓCEROS SON ANIMALES QUE HAN ALCANZADO UNA NOTABLE ADAPTACIÓN A LAS AGUAS CONTINENTALES Y SE ALIMENTAN DE FITOPLANCTON QUE CAPTURAN MEDIANTE UN APARATO FILTRADOR MUY SENCILLO (ARMENGOL, 1982).

LAS ESPECIES DE CLADÓCEROS MÁS IMPORTANTES, QUE SE HAN DIVERSIFICADO ESPECIALMENTE EN EL PLANCTON SON LAS DAFNIAS - DAPHNIA - Y EL GRUPO DE LOS BOSMÍNIDOS - BOSMINA Y EUBOSMINA - (MARGALEF, --- 1933). ESTOS ÚLTIMOS SE HAN CARACTERIZADO POR PRESENTARSE DE MANERA ABUNDANTE EN LOS EMBALSES DEL ESTADO DE MÉXICO (ELÍAS, 1932). SON CLADÓCEROS MUY PEQUEÑOS (250 A 600 MICRAS) QUE SE REPRODUCEN PRINCIPALMENTE POR PARTENOGENESIS (MANNING ET. AL. 1978 CIT. KERFOOT Y PETERSEN, 1980) MADURAN RAPIDAMENTE, PASANDO A TRAVÉS DE 20 A 40 GENERACIONES CADA AÑO (KERFOOT Y PETERSON, 1980). SE CARACTERIZAN POR PRESENTAR FISURAS, DORSALES O VENTRALES, EN EL MUCRO CUANDO SON JU-

VENILES. ASIMISMO, SE HA OBSERVADO QUE DURANTE LA ONTOGENIA DE ESTOS ORGANISMOS, EL ROSTRO Y EL MUCRO PUEDEN AUMENTAR O DISMINUIR, DEPENDIENDO DE LA ESPECIE (DEEVEY Y DEEVEY, 1971). EN EL MARGEN -- DORSAL DEL CAPARAZÓN LLEVAN UNA CÁMARA INCUBADORA QUE DURANTE LOS ESTADIOS JUVENILES, LES SIRVE COMO PROTECCIÓN CONTRA LOS PREDADORES INVERTEBRADOS, MÁS TARDE ES REQUERIDA PARA EL DESARROLLO (KER FOOT, 1977).

NADAN DE MODO CONTINUO CON MOVIMIENTOS RÁPIDOS DE LAS ANTENAS. PRESENTAN MANDÍBULAS QUE OSCILAN CON REGULARIDAD Y SON SIMPLES, (SIN PALPO); LAS MAXILAS ESTÁN ATROFIADAS. EL TUBO DIGESTIVO ES RELATIVAMENTE CORTO Y NO PRESENTA DILATACIONES. EL ANO SE ENCUENTRA EN EL EXTREMO DEL POSTABDOMEN (MARGALEF, 1983).

LOS BOSMÍNIDOS SON CLADÓCEROS FILTRADORES. SUS PATAS FILTRADORAS SON LAMINARES, EL ENDOPODIO TIENE UN FILTRO FORMADO POR VARIAS SEDAS PARALELAS A MODO DE PEINE, QUE SE EXTIENDEN HACIA ATRÁS Y CONVERGEN HACIA LA RANURA VENTRAL QUE RECORRE LONGITUDINALMENTE AL CUERPO. EN BOSMINA LAS PATAS DEL SEGUNDO PAR REALIZAN UNA PREFILTRACIÓN, EN TANTO QUE LAS DEL TERCER PAR EFECTÚAN LA FILTRACIÓN (MARGALEF, 1983). SE HA OBSERVADO QUE BOSMINA FILTRA PARTÍCULAS MENORES DE 19 MICRAS (BURNS, 1963; GLIWICZ, 1969; ROSS Y MUNAWAR, 1980), AUNQUE SE TIENE EL REGISTRO DE QUE PUEDEN LLEGAR A FILTRAR ALGAS MAYORES DE 20 MICRAS MÁS RÁPIDAMENTE QUE A CÉLULAS PE--

QUEÑAS (JANICKI, 1980).

LOS BOSMÍNIDOS PUEDEN PRESENTAR UNA REDUCCIÓN ESTIVAL - DE TAMAÑO CON CAMBIOS ALOMÉTRICOS EN LAS ANTÉNULAS, QUE SON RÍGIDAS Y DE FORMA PECULIAR, Y EN LOS MUCRONES DEL ÁNGULO POSTEROVENTRAL DE LAS VALVAS. DIFERENCIAS LOCALES A LO LARGO DEL TIEMPO EN LAS POBLACIONES DE BOSMINA EN UN MISMO LAGO SE HAN INTERPRETADO COMO CONSECUENCIA DE LA SELECCIÓN POR DEPREDADORES SOBRE CONJUNTOS DE CLONES (MARGALEF, 1983).

DE MANERA GENERAL EL GRUPO DE LOS BOSMÍNIDOS ES MUY IMPORTANTE (MARGALEF, 1983), YA QUE POR UN LADO, FORMAN PARTE FUNDAMENTAL DE LA DIETA ALIMENTICIA DE: (A) PECES PLANCTÓFAGOS, ENTRE LOS CUALES SE HAN REPORTADO MELANIRIS EN ESTADOS UNIDOS Y CYPRINUS CARPIO EN MÉXICO (ZARET Y KERFOOT, 1975; CORDERO Y GIL, 1986), Y (B) COPÉPODOS: CYCLOPS VERNALIS, C. BICUSPIDATUS, EPISCHURA NEVADENSIS, E. LACUSTRIS Y HETEROCOPE SEPTENTRIONALIS, LOS CUALES HAN SIDO REPORTADOS EN DIFERENTES EMBALSES DE ESTADOS UNIDOS (KERFOOT, 1975A, 1978; WONG, 1981; O'BRIEN, 1979).

FINALMENTE, SE HA VISTO QUE PUEDEN LLEGAR A SER INDICADORES DE CONDICIONES LIMNOLÓGICAS. SE HA OBSERVADO QUE CUANDO LAS AGUAS SON MÁS OLIGOTRÓFICAS PREDOMINA EUBOSMINA COREGONI Y EL PROCESO DE EUTROFIZACIÓN DE MUCHOS LAGOS VA ACOMPAÑADO DE LA SUSTITU-

CIÓN PROGRESIVA DE E. COREGONI POR BOSMINA LONGIROSTRIS (MARGALEF, - 1983). EVIDENCIA REAL INDICA QUE B. LONGIROSTRIS ES ENCONTRADA EN AGUAS MÁS FÉRTILES QUE E. COREGONI (HUTCHINSON, 1967).

OBJETIVOS

LOS OBJETIVOS QUE SE PLANTEARON EN EL PRESENTE TRABAJO EN EL EMBALSE DANXHÓ, EDO. DE MÉXICO, SON LOS SIGUIENTES:

- ° DETERMINAR LAS ESPECIES DE BOSMÍNIDOS PRESENTES EN EL EMBALSE.
- ° ANALIZAR LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LOS BOSMÍNIDOS A LO LARGO DEL CICLO ANUAL DE MUESTREO Y SU POSIBLE RELACIÓN CON LA TEMPERATURA, LA TRANSPARENCIA, PROFUNDIDAD Y CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO.
- ° OBTENER EL NÚMERO DE HUEVOS POR HEMBRA Y LAS ÉPOCAS DE REPRODUCCIÓN DE LOS BOSMÍNIDOS.
- ° DETERMINAR SI HAY CICLOMORFOSIS EN LOS BOSMÍNIDOS DEL EMBALSE Y SU POSIBLE RELACIÓN CON LOS PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS DETERMINADOS.

A N T E C E D E N T E S

ALGUNOS DE LOS PRIMEROS TRABAJOS ELABORADOS EN MÉXICO -- DEL PLANCTON DULCEACUÍCOLA EN GENERAL, SON LOS HECHOS POR UENO --- (1939), ANCONA (1940), BREHM (1942) Y RIOJA Y HERRERA (1951), QUIE NES INFORMARON DE RESULTADOS QUE CONSTAN DE UN ENLISTADO DE ORGA-- NISMOS ENCONTRADOS Y SU IDENTIFICACIÓN HASTA ESPECIE. OSORIO TA--- FALL (1941) CON MUESTRAS DE PLANCTON DEL LAGO DE PÁTZCUARO HACE UN INVENTARIO DE LAS ESPECIES DEL PLANCTON, OBTENIENDO SU DISTRIBU--- CIÓN, ASÍ COMO LA IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS DIFERENTES GRUPOS. - BUEN (1944) ADEMÁS DE MENCIONAR LAS METODOLOGÍAS UTILIZADAS, PRE-- SENTA UN ANÁLISIS PORCENTUAL DE LOS DIFERENTES GRUPOS INTEGRANTES DE ESTA COMUNIDAD. BENÍTEZ Y CASAS (1976) ESTABLECEN ALGUNOS MÉTO-- DOS PARA EL ESTUDIO DEL PLANCTON DE AGUAS LÉNTICAS. MÁ S RECIENTE-- MENTE, FRANCO (1981) Y CHÁVEZ (1986) EFECTÚAN ESTUDIOS CON MUES--- TRAS DEL EMBALSE VALLE DE BRAVO.

EN MÉXICO CASI NO EXISTEN ESTUDIOS ESPECÍFICOS SOBRE CLA DÓCEROS. ELÍAS (1982) OBTIENE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE CLADÓ CEROS EN NUEVE EMBALSES DEL ESTADO DE MÉXICO. NAVARRETE Y SÁNCHEZ (1985) HACEN UNA COMPARACIÓN DE COMUNIDADES DE CLADÓCEROS EN DOS A ÑOS DIFERENTES EN EL LAGO DE GUADALUPE.

NO SE CONOCEN REGISTROS DE ESTUDIOS DE BOSMÍNIDOS EN MÉXICO, SIN EMBARGO A CONTINUACIÓN SE CITAN ALGUNOS DE LOS REALIZADOS - EN OTROS PAÍSES.

AUSTIN (1942) REALIZÓ UN ESTUDIO DE LAS ESPECIES FÓSILES DE BOSMINA, SIENDO ESTE TRABAJO UNO DE LOS POCOS, SI NO ES QUE EL ÚNICO, REFERENTE A ESE TEMA, DE LOS REALIZADOS EN NORTEAMÉRICA. POR SU PARTE DEEVEY Y DEEVEY (1971) BASÁNDOSE EN LO ENCONTRADO POR AUSTIN, MENCIONA LAS DIFERENCIAS ENTRE LOS GENÉROS BOSMINA Y EUBOSMINA, OBTENIENDO QUE ESTA ÚLTIMA ESTÁ REPRESENTADA EN AMÉRICA POR CUATRO ESPECIES, DE LAS CUALES DOS, E. COREGONI Y E. LONGISPINA SON HOLÁR- TICAS, EN TANTO QUE E. HAGMANNI Y E. TUBICEN PARECEN SER ERICTA-- MENTE NEOTROPICALES.

POR OTRA PARTE, SE HAN EFECTUADO DIVERSOS ESTUDIOS, EN -- CUANTO A LA ALIMENTACIÓN, PRINCIPALMENTE DEL GÉNERO BOSMINA. BURNS (1963), GLIWICZ (1969), ROSS Y MUNAWAR (1930), ENCONTRARON QUE ---- BOSMINA PREFIERE O SE RESTRINGE A FILTRAR PARTÍCULAS MENORES DE 19 MICRAS. SIN EMBARGO, JANICKI (1980) REPORTA QUE BOSMINA PUEDE FIL-- TRAR ALGAS MAYORES DE 20 MICRAS, MÁS RAPIDAMENTE QUE A CÉLULAS PE-- QUEÑAS. ESTO ÚLTIMO COINCIDE CON LO REPORTADO POR BLEIWEAS Y STOKES (1935), LOS CUALES NOTARON QUE BOSMINA COLECTA E INGIERE UN ALGA -- GRANDE COMO COSMARIUM, APROXIMADAMENTE SEIS VECES MÁS RÁPIDO QUE A UNA PEQUEÑA COMO CHLORELLA. ES ASÍ QUE DETECTARON DOS FORMAS DE ALI

MENTACIÓN DE BOSMINA: FILTRANDO PEQUEÑAS PARTÍCULAS Y ATRAPÁNDOLAS POR MEDIO DEL TACTO. POR OTRO LADO BOGDAN Y GILBERT (1982) REPORTARON QUE EN UN MEDIO QUE CONTIENE AEROBACTER, CHLORELLA, EUGLENA Y CHLAMYDOMONAS, BOSMINA SELECCIONA A ESTAS ÚLTIMAS, NO OBSTANTE, PUEDE INGERIR A LAS CUATRO. FINALMENTE DEMOTT Y KERFOOT (1982) DETECTARON QUE EN ALTAS CONCENTRACIONES DE CHLAMYDOMONAS LA TASA DE INGESTIÓN DE BOSMINA ES DE 4.3 A 1.6 VECES MÁS ALTA QUE LA DE DAPHNIA. - MIENTRAS QUE A ELEVADAS CONCENTRACIONES DE ESTA ALGA, LA TASA DE INGESTIÓN DE AMBAS POR UNIDAD DE ANCHO DEL CUERPO, NO ES SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTE.

JANICKI Y DECOSTA (1979) OBSERVARON QUE EL EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA PRODUCTIVIDAD/BIOMASA (P/B) DE B. LONGIROSTRIS TIENE UNA ALTA SIGNIFICANCIA. ADEMÁS OBSERVARON QUE LA CONCENTRACIÓN DE CLOROFILA SE HALLA POSITIVAMENTE CORRELACIONADA CON LA P/B EN SEIS MEDIOS AMBIENTES DIFERENTES, DEMOSTRANDO QUE AL IGUAL QUE LA TEMPERATURA LA P/B DE BOSMINA PUEDE DEPENDER DEL ALIMENTO EXISTENTE.

POR LO QUE RESPECTA A LOS ESTUDIOS DE REPRODUCCIÓN, KERFOOT (1974) OBSERVÓ QUE LAS FLUCTUACIONES EN EL TAMAÑO DEL HUEVO, ESTÁN FUERTEMENTE ASOCIADAS CON LAS MEDIDAS INDIRECTAS DE LAS CONDICIONES NUTRICIONALES, ASIMISMO, ENCONTRÓ QUE LA VARIABILIDAD DE LA LONGITUD DE BOSMINA LONGIROSTRIS SE VE INFLUENCIADA POR LA LONGITUD DE LOS HUEVOS.

SON MUCHOS LOS ESTUDIOS QUE SE HAN HECHO, CON RESPECTO A LOS CAMBIOS ALOMÉTRICOS O CICLOMORFOSIS EN BOSMÍNIDOS. POR UN LADO KERFOOT (1972, 1975A), HUTCHINSON (1967) Y MARGALEF (1983), IMPLICAN A LA TEMPERATURA Y A LA TURBULENCIA COMO FACTORES DETERMINANTES DE LA CICLOMORFOSIS, EN TANTO QUE TRABAJOS DE O'BRIEN (1979), KERFOOT (1975B, 1977), ZARET Y KERFOOT (1975), BLACK (1980) Y WONG (1981), ESTABLECEN QUE LOS CAMBIOS MORFOLÓGICOS EN BOSMINA SON CAUSADOS POR LA ACCIÓN SELECTIVA DE UN PREDADOR. EN TODOS ESTOS CASOS APORTAN POSIBLES EVIDENCIAS, SIN EMBARGO, AÚN NO ESTAN COMPLETAMENTE ESCLARECIDAS LAS CAUSAS DE ESTE FENÓMENO.

A RAÍZ DE ESTOS ESTUDIOS SURGIERON LOS DE TIPO GENÉTICO. KERFOOT Y PETERSON (1980) VIERON TRES TIPOS DE FENOTIPOS DE B. --- LONGIROSTRIS: FORMAS CHICAS, GRANDES E INTERMEDIAS. DE ACUERDO CON ELLOS LAS CHICAS Y LAS GRANDES SON ESPECIES SEPARADAS, SIENDO LAS INTERMEDIAS UNA MEZCLA HETEROGÉNEA DERIVADA DE LAS LÍNEAS CONVERGENTES DE LAS OTRAS ESPECIES. POR SU PARTE MANNING KERFOOT Y BIRDER (1978) ENCONTRARON QUE LAS BOSMINAS GRANDES (MUCROS Y ANTÉNULAS ALARGADOS) E INTERMEDIAS PRESENTARON EL ALELO PGI L1, L2 Y L3, EN TANTO QUE EN LAS PEQUEÑAS FORMAS (MUCROS Y ANTÉNULAS CHICOS) ES TUVO AUSENTE, OCURRIENDO LO CONTRARIO CON LOS ALELOS PGI S1, S2 Y S3. ALGO SIMILAR ENCONTRÓ BROCK (1980), EL CUAL LLEGÓ A LA CONCLUSIÓN DE QUE LA CICLOMORFOSIS DE BOSMINA DEL LAGO TRAVIS ENVUELVE - UNA SUCESSION DE CLONES DEBIDO A SU PLASTICIDAD FENOTÍPICA.

ALGUNOS ESTUDIOS DE OTRO TIPO ENFOCADOS A BOSMINÍDOS, SON LOS REALIZADOS POR LI Y LI (1979) LOS CUALES MEDIANTE EXPERIMENTOS DE LABORATORIO VIERON QUE B. LONGIROSTRIS ES ATACADA POR ----- ACANTHOCYCLOPS VERNALIS EN LAS REGIONES SIGUIENTES: (A) SENO CERVICAL, (B) REGIÓN POSTERIOR Y (C) POR LA PARTE VENTRAL EL CUERPO ES GRADUALMENTE COMIDO. GERRITSEN (1933) VIÓ QUE LA ALOMETRÍA EN B. -- (EUBOSMINA) TUBICEN FUE POSITIVA EN INVIERNO-PRIMAVERA, PERO NEGATIVA A PRINCIPIOS DE VERANO. KWIK Y CARTER (1975) OBSERVARON QUE B. - LONGIROSTRIS PUEDE MIGRAR DEL LIMNOPLANCTON A LA ZONA LITORAL, CUANDO CAMBIAN LAS CONDICIONES EXTERNAS; FINALMENTE, ZARET (1930) VIÓ - QUE LA BAJA VELOCIDAD DE NATACIÓN DE BOSMINA NO ES EFECTIVA PARA -- MANTENERSE ALEJADA DE LOS DEPRADADORES VISUALES, SIN EMBARGO, SU -- FORMA DIFICULTA A LOS MISMOS SU CAPTURA.

AREA DE ESTUDIO

EL EMBALSE DANXHÓ (FIG. 1) SE LOCALIZA EN EL MUNICIPIO DE JILOTEPEC, EN EL ESTADO DE MÉXICO, A UNA ALTURA DE 2560 M.S.N.M. -- LAS COORDENADAS EXTREMAS QUE LA DELIMITAN SON 19°15'17" Y 19°53'46" DE LATITUD NORTE Y 99°32'42" Y 99°35'40" DE LONGITUD OESTE. EL ACCESO AL EMBALSE SE REALIZA POR LA CARRETERA ESTATAL NÚMERO 13, LOCALIZÁNDOSE A LA ALTURA DEL KM 6 DEL TRAMO JILOTEPEC - VILLA DEL CARBÓN (CETENAL 1971. CARTA TOPOGRÁFICA, MÉXICO E-14-A-18 Esc. 1:50 000 S. P.P.).

ESTE EMBALSE SE TERMINÓ DE CONSTRUIR EN 1949, POR LA SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS PARA USOS DE RIEGO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA. CUENTA CON UNA SUPERFICIE APROXIMADA DE 3.96 KM². LA PRESA ES DE TIPO DE ENROCAMIENTO, TIENE UNA ALTURA DE 31 MT. Y UNA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE 25 400 M³/s, CON UN VOLÚMEN DE ----- 337 000 M³ (S.R.H., 1976). LA LONGITUD MÁXIMA ES DE 7 KM; LA ANCHURA MÁXIMA DE 1.3 KM Y LA MÍNIMA DE 100 MT.

LOS APORTES DE AGUA ESTAN DADOS POR CUATRO ARROYOS: EL A. LA LADERA Y EL A. CHIQUITO, SITUADOS AL SUR Y SUROESTE DE DANXHÓ, - RESPECTIVAMENTE, QUE SON DE TIPO PERMANENTES, Y LOS ARROYOS OJO DE AGUA Y EL ROBLE, LOCALIZADOS AL OESTE DEL EMBALSE, ESTOS ÚLTIMOS --

SON INTERMITENTES.

LA VEGETACIÓN ADYACENTE ES DE TIPO DE CULTIVO. EL CLIMA DE LA ZONA DE TRABAJO, DE ACUERDO CON KÖPPEN MODIFICADO POR GARCÍA (1973) ES C(W2) (W)B (I')G, QUE CORRESPONDE AL MÁS HÚMEDO DE LOS -
TEMPLADOS SUBHÚMEDOS CON LLUVIAS EN VERANO, Y UN PORCENTAJE DE LLU
VIAS INVERNALES MENOR DE 5 MM, CON UN VERANO FRESCO Y LARGO. LA TEM
PERATURA DEL MES MÁS CALIENTE OSCILA ENTRE 6.5 Y 22°C. EL MES MÁS
CALIENTE DEL AÑO ES ANTES DE JUNIO (CETENAL, 1970. CARTA CLIMÁTICA.
MÉXICO 14-Q-V Esc. 1:500 000 S.P.P.).

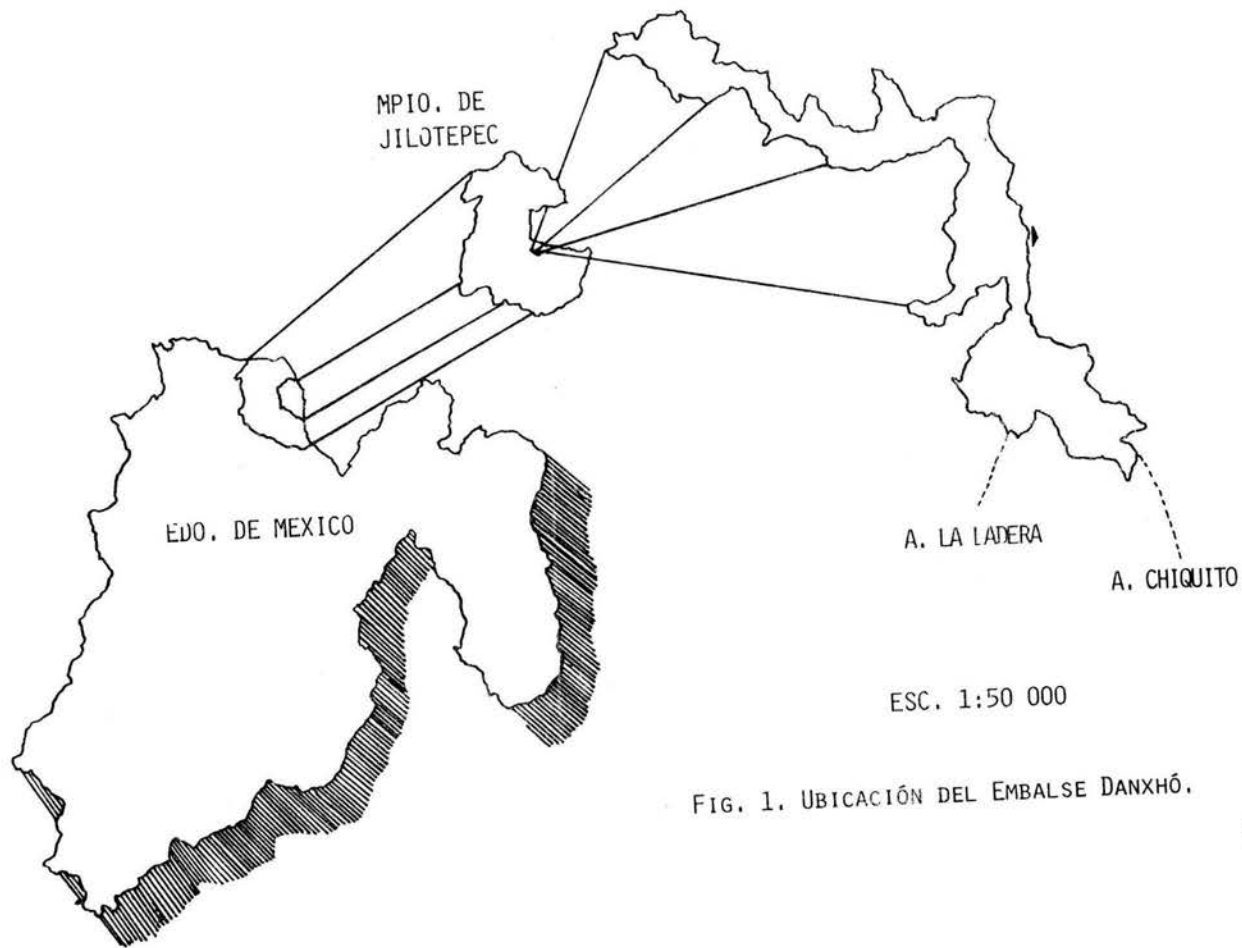


FIG. 1. UBICACIÓN DEL EMBALSE DANXHÓ.

M E T O D O L O G I A

EL PRESENTE ESTUDIO SE REALIZÓ EN EL EMBALSE DANXHÓ, EN EL ESTADO DE MÉXICO. LAS COLECTAS SE LLEVARON A CABO CON UNA PERIODICIDAD MENSUAL DE ENERO A DICIEMBRE DE 1986. SE MUESTREÓ EN 10 ESTACIONES, 6 LIMNÉTICAS Y 4 LITORALES (FIG. 2). EL CRITERIO SEGUIDO PARA LA UBICACIÓN DE LAS MISMAS, SE BASÓ EN EL PROPUESTO POR MARGALEF (1983), EL CUAL ESTABLECE QUE HAY QUE REGISTRAR LA CABEZA Y LA COLA DEL EMBALSE, ASI COMO LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE AGUA QUE ES EN DONDE SE PRESENTAN MAYORES CAMBIOS. LAS ESTACIONES LITORALES SE U-

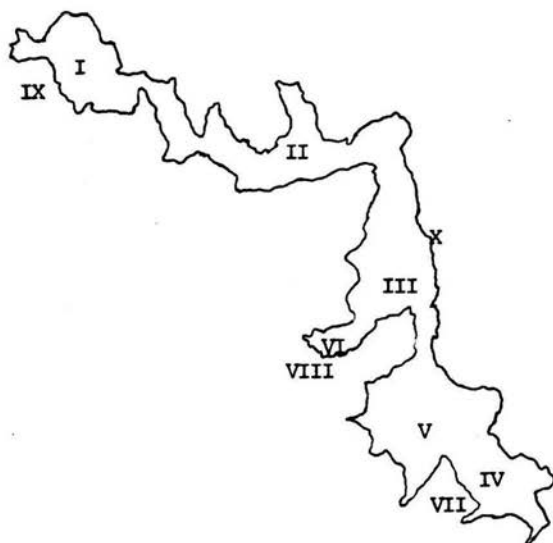


Fig. 2. Localización de las estaciones en el Embalse Danxhó. De la I a la VI fueron limnéticas, y de la VII a la X litorales.

BICARON EN LOS EXTREMOS DE LOS EJES DE LONGITUD MÁXIMA Y ANCHURA MÁXIMA DEL SISTEMA, SIGUIENDO EL CRITERIO ANTERIORMENTE EXPUESTO.

EN CADA ESTACIÓN SE LLEVARON A CABO DOS TIPOS DE MUESTREO: A) EL BIOLÓGICO Y B) EL FÍSICO Y QUÍMICO.

EN LAS ESTACIONES LIMNÉTICAS SE MUESTREÓ EN DOS NIVELES: SUPERFICIE (A) Y FONDO (B). EN LAS LITORALES, DE UNA PROFUNDIDAD PROMEDIO DE 0.5 MT., SE COLECTÓ SÓLO EN EL NIVEL SUPERFICIAL.

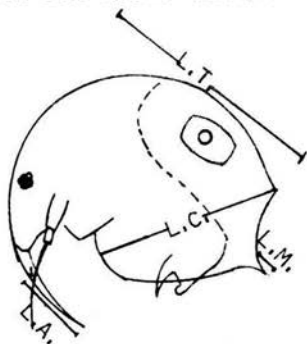
SE DETERMINARON LOS SIGUIENTES PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS:

- ° PROFUNDIDAD CON UNA SONDALEZA.
- ° TRANSPARENCIA CON UN DISCO DE SECCHI.
- ° TEMPERATURA CON UN TERMÓMETRO TAYLOR GRADUADO.
- ° CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO POR EL MÉTODO DE WINKLER MODIFICADO POR ALSTERBERG (RADIER, 1931).

PARA EL MUESTREO BIOLÓGICO SE FILTRARON 10 LITROS DE AGUA A TRAVÉS DE UNA MALLA DE 125 MICRAS DE ABERTURA, PARA LO CUAL SE UTILIZÓ UNA BOTELLA VAN DORN. LOS ORGANISMOS FUERON INMEDIATAMENTE FIJADOS CON FORMALDEHÍDO HASTA DEJAR LA MUESTRA AL 4% (GAVIÑO, 1982).

EN EL LABORATORIO, LOS ORGANISMOS FUERON SEPARADOS, CUANTIFICADOS E IDENTIFICADOS CON LAS CLAVES DE DEEVEY Y DEEVEY (1971), Y POSTERIORMENTE A CADA UNO SE LE TOMARON LOS DATOS SIGUIENTES:

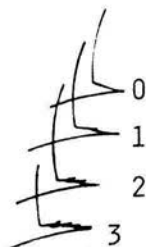
- °LONGITUD TOTAL (L.T.)
- °LONGITUD DEL CAPARAZÓN (L.C.)
- °LONGITUD DE LA ANTÉNUA (L.A.)
- °LONGITUD DEL MUCRO (L.M.)



- °NÚMERO DE SEGMENTOS DE LA ANTÉNUA.

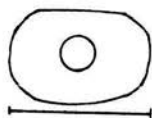


°NÚMERO DE FISURAS DEL MUCRO.



°NÚMERO DE HUEVOS O EMBRIONES.

°LONGITUD DE HUEVOS O EMBRIONES.



CON LOS DATOS OBTENIDOS SE REALIZARON LAS SIGUIENTES ---
PRUEBAS:

I.- CON LOS DATOS CUANTIFICADOS SE OBSERVÓ LA RELACIÓN -
EXISTENTE ENTRE ABUNDANCIA, LONGITUD TOTAL, LONGITUD DE LAS ANTÉ-
NULAS, NÚMERO DE SEGMENTOS DE LAS ANTÉNULAS, LONGITUD DEL MUCRO Y
NÚMERO DE FISURAS DEL MUCRO, CON LOS PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS
EVALUADOS, POR MEDIO DE UNA CORRELACIÓN SIMPLE (YAMANE, 1974), CON

LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$R = \frac{N\sum XY - \sum EX \sum EY}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum EX)^2] [N\sum Y^2 - (\sum EY)^2]}}$$

DONDE:

N = N° DE ORG. MEDIDOS

X Y Y = VARIABLES EVALUADAS.

LOS VALORES OBTENIDOS SE COMPARARON CON UNA TABLA DE VALORES DE R, PARA DIFERENTES NIVELES DE SIGNIFICANCIA, EMPLEÁNDOSE EL 95% DE CONFIABILIDAD (YAMANE, 1974).

II.- SE APLICÓ LA PRUEBA DE DISTANCIAS EUCLIDIANAS A LAS ABUNDANCIAS/ESTACIÓN DE B. LONGIROSTRIS, OBTENIÉNDOSE UNA MATRIZ DE DISIMILITUD CON LA CUAL, POR MEDIO DE LIGAMENTO PROMEDIO SE FORMÓ UN DENDROGRAMA DE DISIMILITUD (MATTEUCCI, S. Y A. COLMA, 1982) LA FÓRMULA EMPLEADA FUE LA SIGUIENTE:

$$D.E., 1,2 = 2 \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^N Y_{i1} \times Y_{i2}}{\sum_{i=1}^N Y_{i1}^2 \times \sum_{i=1}^N Y_{i2}^2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

DONDE:

Y_{i1} Y Y_{i2} = N° DE ORGANISMOS DE CADA UNA DE LAS DOS ESTACIONES A COMPARAR.

III.- CON EL NÚMERO DE HUEVOS POR HEMBRA SE EVALUÓ LA FE-
CUNDIDAD.

IV.- SE APLICÓ UN ANÁLISIS DE VARIANZA (YAMANE, 1974) Y
UNA PRUEBA DE DMS (DANIEL, 1979) A LA LONGITUD TOTAL DE LOS ORGA-
NISMOS ADULTOS DE LAS 3 ZONAS MUESTREADAS (SUPERFICIE, FONDO Y LITORAL).

$$DMS = \sqrt{2/N (CME)F_{1, (N - C)}}$$

DONDE:

CME Y F = CUADRADO
MEDIO DEL ERROR Y F
DE TABLAS DE ANOVA.

V.- SE OBTUVO EL TIPO DE RELACIÓN ALOMÉTRICA O ISOMÉTRI-
CA, POR MEDIO DE MÍNIMOS CUADRADOS. PARA LO CUAL SE TOMÓ LA LONGI-
TUD DEL CUERPO (X) COMO UNA MEDIDA DE MÍNIMO ERROR EN RELACIÓN CON
LAS PARTES DEL CUERPO DE DESVIACIÓN MÁŠ APARENTE: MUCRO Y ANTÉNU-
LAS (Y) (ROS, 1979), CON LA FÓRMULA SIGUIENTE:

$$B = \frac{NEX'Y' - EX'EY'}{NX'^2 - (EX')^2}$$

DONDE:

N = N° ORG. MEDIDOS.

X' Y Y' = LOGARÍTMOS DE
X Y Y.

ESTO SE INTERPRETARÁ DE ACUERDO A LO PLANTEADO POR ROS -
(1979) EN DONDE SI:

$B > Q < 1$ EL CRECIMIENTO ES ALOMÉTRICO

$B = 1$ EL CRECIMIENTO ES ISOMÉTRICO

VI.- FINALMENTE, SE PROCEDIÓ A DIVIDIR A LOS ORGANISMOS
EN JUVENILES Y ADULTOS EN BASE A LA PRESENCIA O AUSENCIA DE LAS FI
SURAS EN EL MUCRO Y DE HUEVECILLOS, DE ACUERDO A LO PLANTEADO POR -
DEEVEY Y DEEVEY (1971) PARA EL GÉNERO EUBOSMINA.

RESULTADOS Y ANALISIS

PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS.

PROFUNDIDAD. EN LA FIGURA 3 SE PUEDE OBSERVAR QUE LA MÁXIMA PROFUNDIDAD DE 6.4 MT SE DIÓ EN EL MES DE ENERO, PARA POSTERIORMENTE DESCENDER EN LOS SIGUIENTES MESES, REGISTRÁNDOSE LA MÍNIMA PROFUNDIDAD, DE 2.8 MT., EN EL MES DE MAYO, AUMENTANDO SUS VALORES EN LOS MESES SIGUIENTES.

LA UTILIZACIÓN DEL AGUA DEL EMBALSE PARA CULTIVOS PRÓXIMOS AL MISMO Y LA ESCASEZ DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL EN ESA ÉPOCA, PROVOCARON EL DESCENSO BRUSCO QUE SE DIÓ EN LA PROFUNDIDAD EN LOS MESES DE ABRIL Y MAYO. POSTERIORMENTE SE OBSERVARON CORTOS PERÍODOS DE LLUVIAS, LOS CUALES AUNQUE ELEVARON EL NIVEL DE LA COLUMNA DE AGUA, NO FUERON LO SUFICIENTEMENTE ABUNDANTES PARA RECUPERAR EL VOLUMEN ALCANZADO EN ENERO.

TRANSPARENCIA. LA TRANSPARENCIA (FIG. 4) TUVO UNA OSCILACIÓN DE SEIS CENTÍMETROS A LO LARGO DEL AÑO. MOSTRÓ UN COMPORTAMIENTO SIMILAR EN LAS PARTES LITORAL Y LIMNÉTICA HASTA EL MES DE AGOSTO, PARA DESPUÉS TENER UN COMPORTAMIENTO DIFERENTE, ESTO SE VIÓ INFLUENCIADO PRINCIPALMENTE POR LAS BAJAS TRANSPARENCIAS REGISTRA-

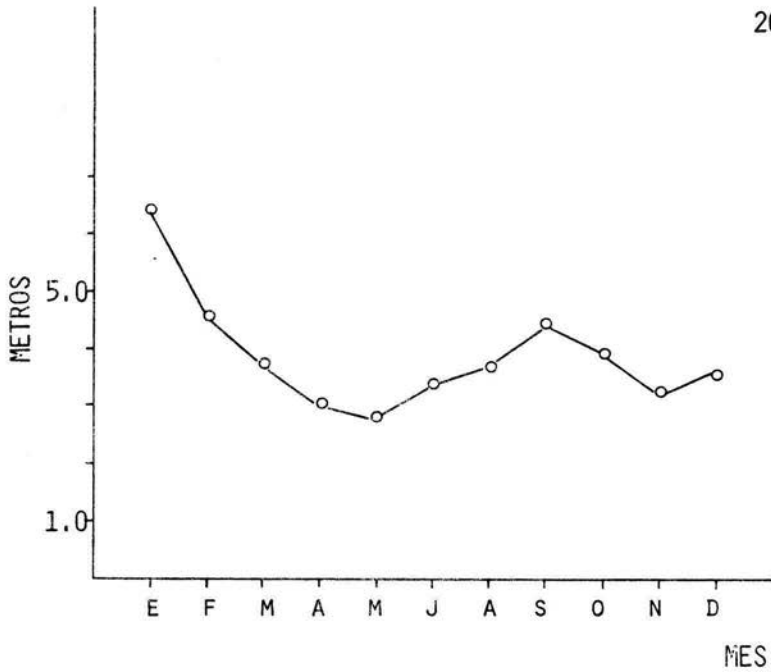


FIG. 3. PROFUNDIDAD DEL EMBALSE DANXHÓ DURANTE 1986.

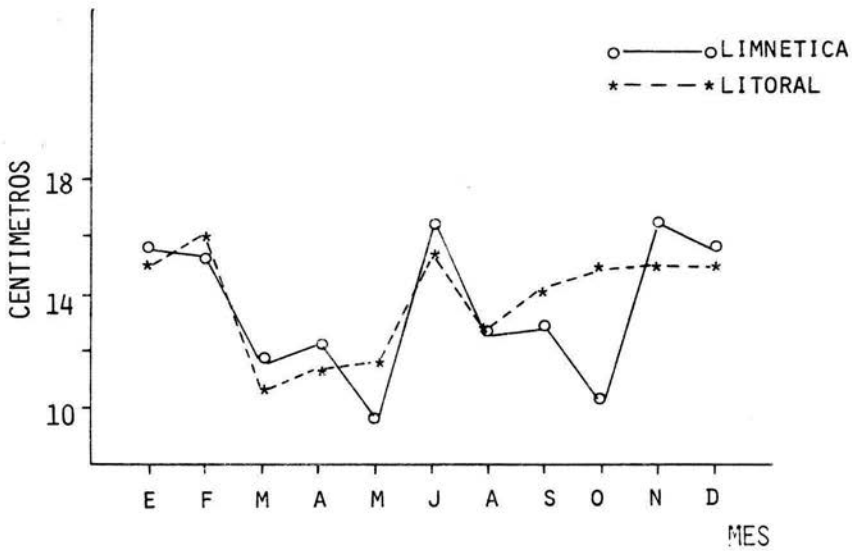


FIG. 4 TRANSPARENCIA DEL EMBALSE DANXHÓ (1986).

DAS EN LAS ESTACIONES IV Y VI, EN DONDE LA PROFUNDIDAD FUE RELATIVAMENTE BAJA.

LAS TRANSPARENCIAS MÁS BAJAS SE DIERON EN LOS MESES DE MAYO Y OCTUBRE, CON 9.5 Y 10.2 CM, RESPECTIVAMENTE. DURANTE MAYO, SE REGISTRÓ LA MÍNIMA PROFUNDIDAD, LO QUE OCASIONÓ UN AUMENTO EN LA CONCENTRACIÓN DE SOLUTOS EN SUSPENSIÓN, RESULTANDO POR LO TANTO UNA TRANSPARENCIA BAJA. EN AGOSTO, SEPTIEMBRE Y OCTUBRE, DESCENDIÓ COMO CONSECUENCIA DE LAS ARCILLAS Y OTROS MATERIALES SÓLIDOS ARRASTRADOS POR EL AGUA DE LLUVIA (ARMENGOL, 1982).

TEMPERATURA. EN FEBRERO (FIG. 5) SE INICIÓ UN AUMENTO TÉRMICO EN FORMA PAULATINA, HASTA OBTENERSE LAS TEMPERATURAS MÁS ALTAS EN EL MES DE MAYO (22.5, 20.9 Y 19.1°C EN LOS NIVELES LITORAL, A Y B RESPECTIVAMENTE). DESPUÉS SUS VALORES VARIARON DE 18 A 22°C DE JULIO A OCTUBRE, PARA DESPUÉS DESCENDER EN NOVIEMBRE Y DICIEMBRE.

LA TEMPERATURA AMBIENTAL FUE SUPERIOR EN MAYO, YA QUE HUBO UNA MAYOR EXPOSICIÓN AL SOL, LO QUE JUNTO CON LA POCA PROFUNDIDAD DEL EMBALSE OCASIONÓ UN AUMENTO EN EL CALENTAMIENTO DE LA COLUMNA DE AGUA, DÁNDOSE ENTONCES, LAS MÁXIMAS TEMPERATURAS DE LA MISMA.

EL COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA FUE PARALELO EN LAS TRES ZONAS EVALUADAS, SIN EMBARGO, LA REFRACCIÓN DE LOS RAYOS SO-

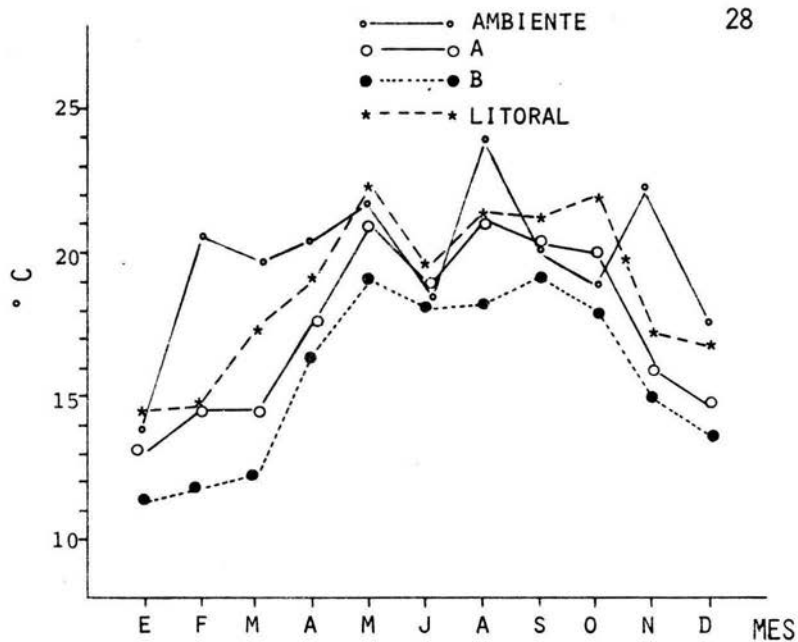


FIG. 5. TEMPERATURA EN EL EMBALSE DANXHÓ (1986).

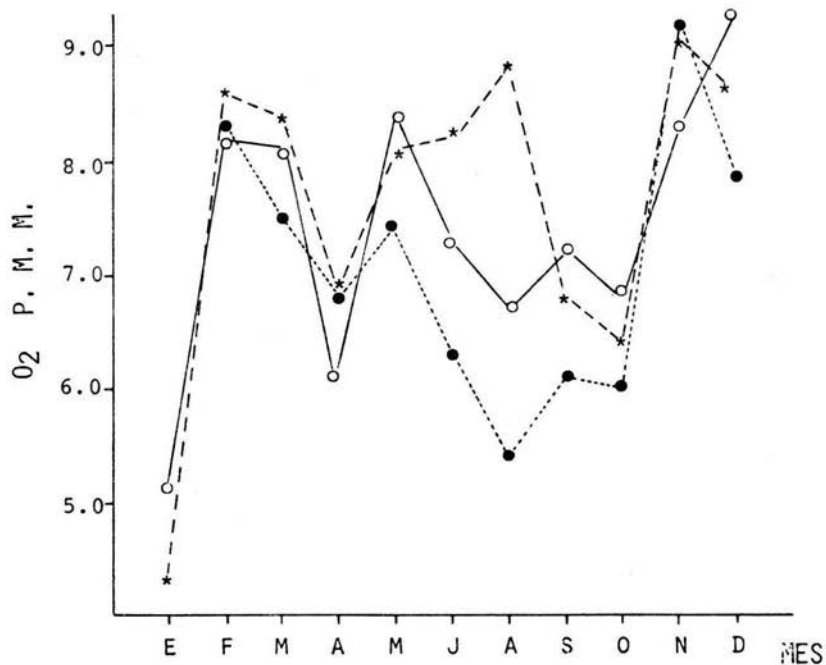


FIG. 6. OXÍGENO EN EL EMBALSE DANXHÓ (1986).

LARES Y LA POCA PROFUNDIDAD DE LA ZONA LITORAL, PROVOCARON QUE EN ESTA REGIÓN SE DIERAN LAS TEMPERATURAS MÁS ALTAS.

LAS TEMPERATURAS REGISTRADAS NUNCA FUERON MENORES DE 4°C, POR LO QUE DE ACUERDO CON MARGALEF (1983), EL EMBALSE ES DE TIPO - SUBTROPICAL.

A LO LARGO DEL AÑO EL VIENTO CREÓ CORRIENTES SUFICIENTES PARA IMPEDIR LA FORMACIÓN DE UNA TERMOCLINA.

OXÍGENO. LA CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO (FIG. 6) - AUMENTÓ DE ENERO A FEBRERO PARA DESPUÉS DISMINUIR LIGERAMENTE EN EL MES DE MARZO, DECAYENDO EN ABRIL. POSTERIORMENTE ASCENDIÓ EN MAYO CON UNA TENDENCIA A DESCENDER EN LOS SIGUIENTES MESES EN LOS NIVELES A Y B, PERO AUMENTANDO EN LA ZONA LITORAL EN JULIO Y AGOSTO, PARA DESPUÉS DISMINUIR. LOS VALORES MÁXIMOS REGISTRADOS SE DIERON EN EL MES DE NOVIEMBRE EN LOS NIVELES B Y LITORAL CON 9.24 Y 9.1 - P.P.M. RESPECTIVAMENTE, Y EN DICIEMBRE EN EL NIVEL A CON 9.33 P.P.M.

DE MANERA GENERAL EL OXÍGENO SE COMPORTÓ INVERSAMENTE A LA TEMPERATURA, YA QUE AUMENTÓ SU SOLUBILIDAD AL DISMINUIR LA TEMPERATURA (ARMENGOL, 1982).

LOS PORCENTAJES DE SATURACIÓN DEL OXÍGENO EN EL EMBALSE,

FLUCTUARON ENTRE 45 Y 97%, POR LO QUE EL EMBALSE PUEDE SER CONSIDERADO COMO HETEROTRÓFICO, INDICANDO QUE EL CUERPO DE AGUA NO FUNCIONA COMO UNA BOMBA DE OXÍGENO.

SE PUEDE OBSERVAR QUE EN LA MAYORÍA DE LOS MESES, LOS VALORES DE OXÍGENO FUERON LIGERAMENTE SUPERIORES EN LA REGIÓN LITORAL, YA QUE LA FORMACIÓN DE PEQUEÑAS OLAS PROVOCÓ EL CHOQUE DEL AGUA CONTRA LA ORILLA DÁNDOSE UNA MAYOR DISOLUCIÓN DE ESTE GAS.

A LO LARGO DEL PERÍODO MUESTREADO EL OXÍGENO TUVO UN COMPORTAMIENTO DE TIPO ORTÓGRADO, DEBIDO A QUE LA POCA PROFUNDIDAD DEL EMBALSE DIÓ COMO RESULTADO UNA CLARA RECIRCULACIÓN DEL AGUA, EXISTIENDO OXÍGENO TANTO EN LA SUPERFICIE COMO EN EL FONDO (WETZEL, 1975).

DETERMINACION DE ESPECIES, ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION.

BOSMINA LONGIROSTRIS FUE LA ÚNICA ESPECIE DE LA FAMILIA - BOSMINIDAE DETERMINADA EN EL EMBALSE. TUVO UN COMPORTAMIENTO DIÁCMI CO, (FIG. 7) PRESENTANDO SUS MÁXIMAS ABUNDANCIAS DURANTE MARZO EN LA ZONA LITORAL CON 15 ORG/L Y EN MAYO EN LOS NIVELES A Y B CON 23 Y 16 ORG/L, RESPECTIVAMENTE; ESTE ÚLTIMO PICO FUE EL MÁS CONSPICUO Y ESTUVO DADO POR LA PRESENCIA DE ORGANISMOS JUVENILES Y ADULTOS, AUNQUE ESTOS ÚLTIMOS FUERON LOS QUE PREDOMINARON. LA ABUNDANCIA DE

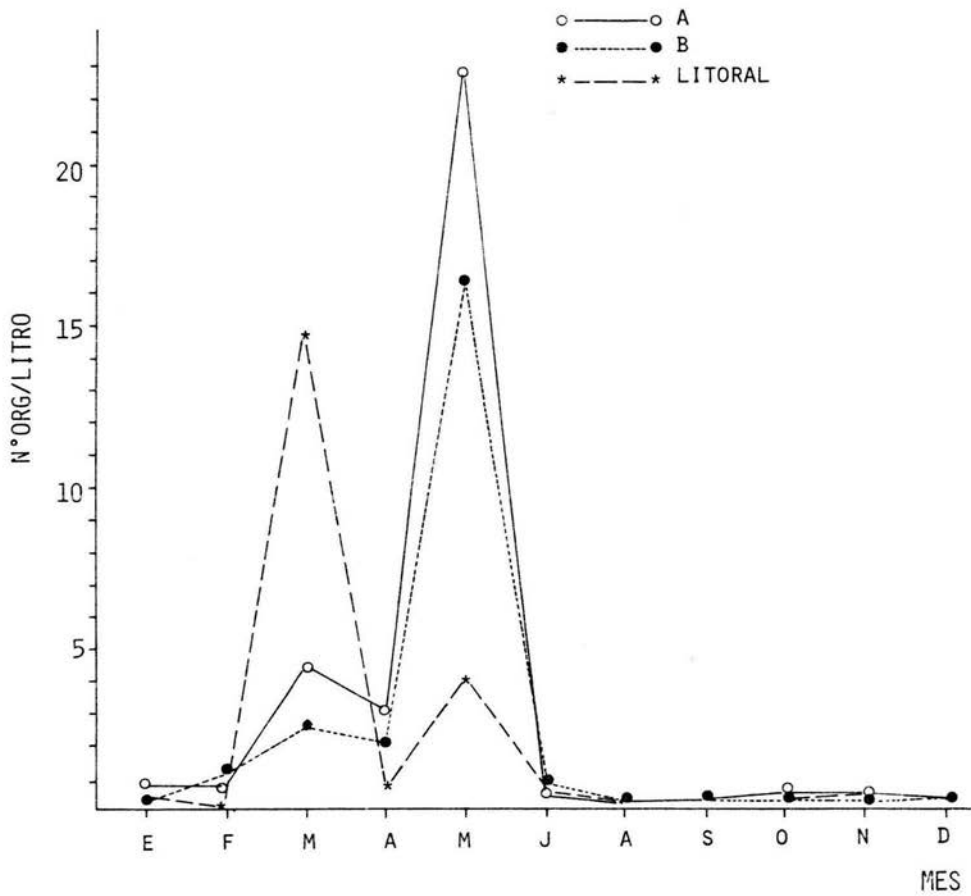


FIG. 7. ABUNDANCIA DE B. LONGIROSTRIS EN EL EMBALSE DANXHÓ DURANTE 1986.

MARZO, SE DEBIÓ A LA PROLIFERACIÓN DE ORGANISMOS JUVENILES (FIG. 8). POR OTRA PARTE, DEBIDO A UNA POSIBLE INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA, DURANTE MAYO, B. LONGIROSTRIS MADURÓ MÁS RÁPIDAMENTE (KERFOOT, 1974; KWIK Y CARTER, 1975) OBTENIÉNDOSE POR LO TANTO UN AUMENTO DE LA POBLACIÓN. DEBIDO A ESTE RÁPIDO DESARROLLO SE PUDO VER UNA DISMINUCIÓN EN LA LONGITUD DE LAS BOSMINAS ADULTAS (FIG. 20).

LA PRESENCIA DE DOS ABUNDANCIAS MÁXIMAS Y LA AUSENCIA CASI TOTAL DE B. LONGIROSTRIS EN EL EMBALSE DURANTE GRAN PARTE DEL AÑO (FIG. 7) ES UN COMPORTAMIENTO MUY PECULIAR, QUE ES DIFERENTE A LO REPORTADO POR KWIK Y CARTER (1975), KERFOOT (1975B), YAN Y STRUS (1980) WONG (1981) Y DEMOTT Y KERFOOT (1982).

LOS MESES EN QUE B. LONGIROSTRIS ALCANZÓ SUS PICOS DE MÁXIMA ABUNDANCIA SE CARACTERIZARON POR PRESENTAR ELEVADAS TEMPERATURAS, ALTAS CONCENTRACIONES DE OXÍGENO Y PROFUNDIDADES Y TRANSPARENCIAS BAJAS. SIN EMBARGO, AL PARECER ESTOS PARÁMETROS NO TUVIERON UNA INFLUENCIA DIRECTA EN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ORGANISMOS, CON EXCEPCIÓN DE LA TRANSPARENCIA QUE SE CORRELACIONÓ NEGATIVAMENTE ($r = -0.7423$; $P = 0.05$) HASTA EL MES DE A AGOSTO. CABE SEÑALAR QUE CUANDO SE PRESENTARON LAS MENORES TRANSPARENCIAS SE OBTUVIERON LAS MAYORES ABUNDANCIAS.

A LO LARGO DEL AÑO, LAS ESTACIONES DE MUESTREO TUVIERON UN COMPORTAMIENTO CARACTERÍSTICO. SE PUDO APRECIAR UNA CLARA FORMACIÓN DE TRES GRUPOS

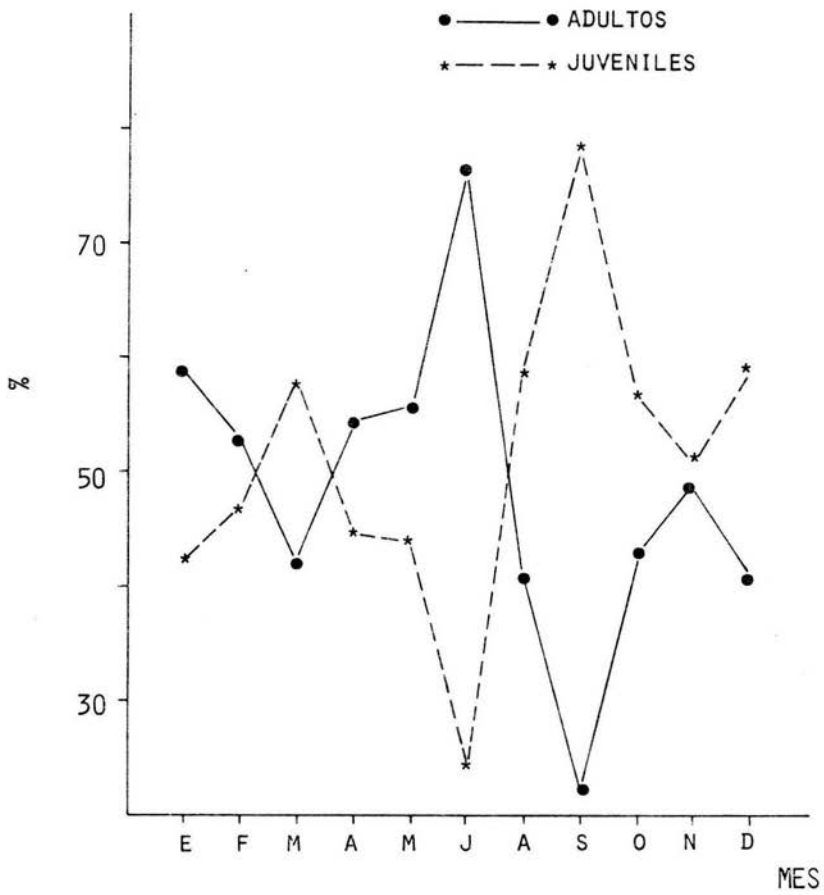


FIG. 8. PORCENTAJES DE ORGANISMOS JUVENILES Y ADULTOS.

(FIG. 9) EL PRIMERO, CONSTITUÍDO POR LAS ESTACIONES LIMNÉTICAS, LAS CUALES DE MANERA GENERAL TUVIERON CARACTERÍSTICAS MUY SIMILARES EN LOS DOS NIVELES EVALUADOS, EN DONDE SE DIÓ EL PICO DE MÁXIMA ABUNDANCIA DE MAYO.

LAS ESTACIONES VIII Y X INTEGRARON EL SEGUNDO GRUPO; AMBAS, POR SU LOCALIZACIÓN LITORAL-CENTRAL, FUERON MUY PARECIDAS, DÁNDOSE EN ELLAS EL PICO DE ABUNDANCIA DE MARZO.

FINALEMTE, LAS ESTACIONES VII Y IX FORMARON EL TERCER GRUPO. AMBAS ESTACIONES, AUNQUE SE UBICARON EN LOS EXTREMOS OPUESTOS DEL EMBALSE, SE CARACTERIZARON POR ESTAR SUJETAS A DIFERENTES CONDICIONES Y A CAMBIOS CONSTANTES DE PROFUNDIDAD, Y COMO CONSECUENCIA DE ESTO ÚLTIMO SE VIERON SUJETOS A DISTINTOS MICROHÁBITAT (PASTIZAL Y/O CON ROCAS), OCASIONANDO TODO ELLO LA PRESENCIA DE POCOS ORGANISMOS, LO QUE POSIBLEMENTE ORIGINÓ QUE ESTAS ESTACIONES FUERAN MUY DIFERENTES A LAS LIMNÉTICAS Y A LAS LITORALES UBICADAS EN EL CENTRO DEL EMBALSE.

CON ESTE ANÁLISIS SE PUEDE NOTAR QUE A LO LARGO DEL AÑO - B. LONGIROSTRIS TIENDE A DISTRIBUIRSE DE MANERA DIFERENTE EN LAS REGIONES LIMNÉTICA Y LITORAL. EN MARZO LAS CONDICIONES NO FUERON MUY BUENAS YA QUE EXISTIERON BAJAS DENSIDADES DE ALGAS (MORENO, 1937), LO QUE POSIBLEMENTE CAUSÓ SU MIGRACIÓN HACIA LAS ZONAS LITORALES - (KWIK Y CARTER, 1975). MIENTRAS QUE EN MAYO SE OBSERVÓ EL PICO DE MÁXIMA ABUNDANCIA DE ALGAS, DÁNDOSE POR LO TANTO EXCELENTES CONDICIONES PARA LA -

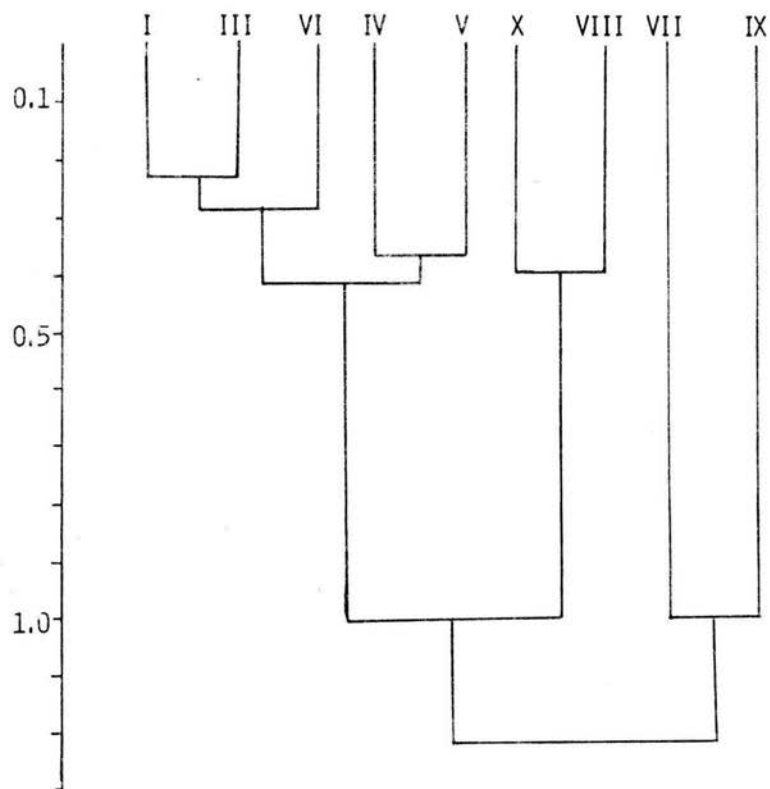


FIG. 9. DENDROGRAMA DE DISIMILITUD DE ABUNDANCIA/ ESTACIÓN DE --
BOSMINA LONGIROSTRIS (1987).

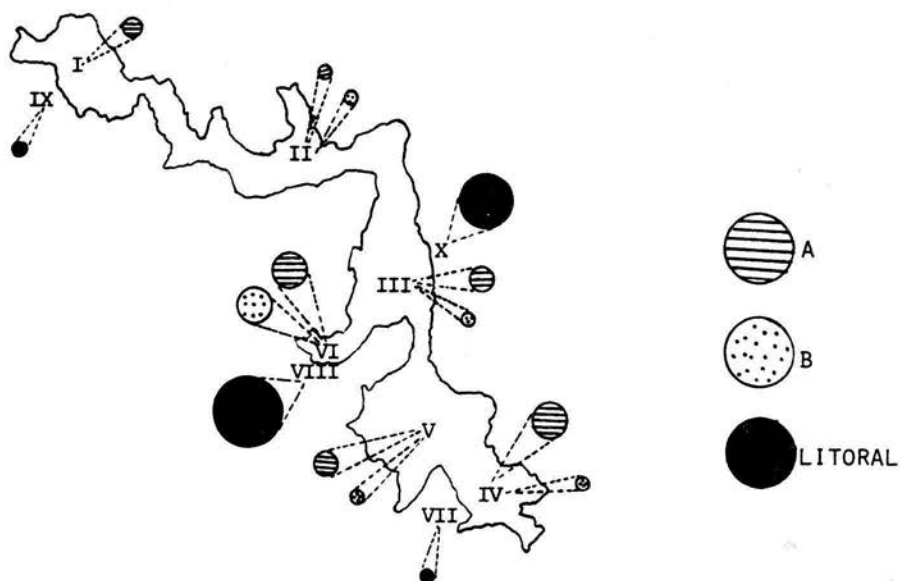


FIG. 10. DISTRIBUCIÓN DE B. LONGIROSTRIS
EN EL MES DE MARZO.

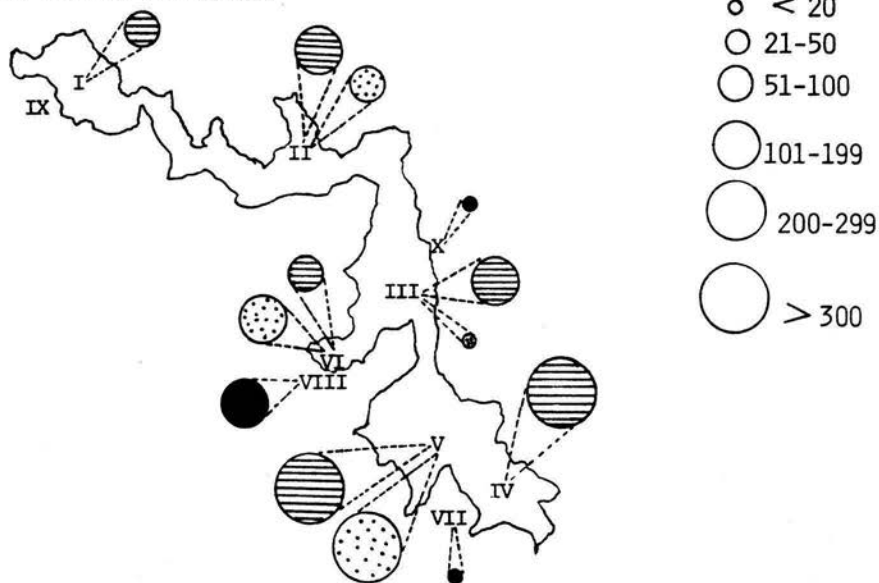


FIG. 11 DISTRIBUCIÓN DE B. LONGIROSTRIS
EN EL MES DE MAYO.

PROLIFERACIÓN DE ESTA ESPECIE EN LA ZONA LIMNÉTICA DEL EMBALSE.

DE MANERA GENERAL B. LONGIROSTRIS TENDIÓ A DISTRIBUIRSE PRINCIPALMENTE HACIA LAS ESTACIONES LITORALES VIII Y X, UBICADAS EN LA PARTE CENTRAL DE DANXHÓ DURANTE EL MES DE MARZO; MIENTRAS -- QUE EN MAYO SE DISTRIBUYÓ HACIA EL SUR DEL EMBALSE EN LAS ESTACIONES LIMNÉTICAS IV Y V (FIGS. 10 Y 11).

LAS MÁXIMAS DENSIDADES DE B. LONGIROSTRIS SE PRESENTARON CUANDO LOS DEMÁS CLADÓCEROS SE ENCONTRABAN EN PEQUEÑAS CANTIDADES (ELÍAS COM. PER.), YA QUE FILTRAN EL ALIMENTO DE MANERA MUY EFICIENTE, ELIMINANDO LA COMPETENCIA CON OTROS ORGANISMOS ZOOPLANCTÓNICOS, COMO LO REPORTAN DEMOTT (1982) Y DEMOTT Y KERFOOT (1982).

ASPECTOS REPRODUCTIVOS.

B. LONGIROSTRIS TUVO UN COMPORTAMIENTO ACÍCLICO A LO LARGO DEL AÑO, YA QUE AL PARECER HA PERDIDO POR COMPLETO LA SEXUALIDAD, LO QUE SE VE REFLEJADO EN UNA AUSENCIA TOTAL DE MACHOS.

EN LOS MESES DE AGOSTO, SEPTIEMBRE, OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE (OTOÑO Y PRINCIPIOS DE INVIERNO) LAS MUESTRAS TUVIERON UN REDUCIDO PORCENTAJE DE INDIVIDUOS PORTADORES DE HUEVOS O EMBRIO

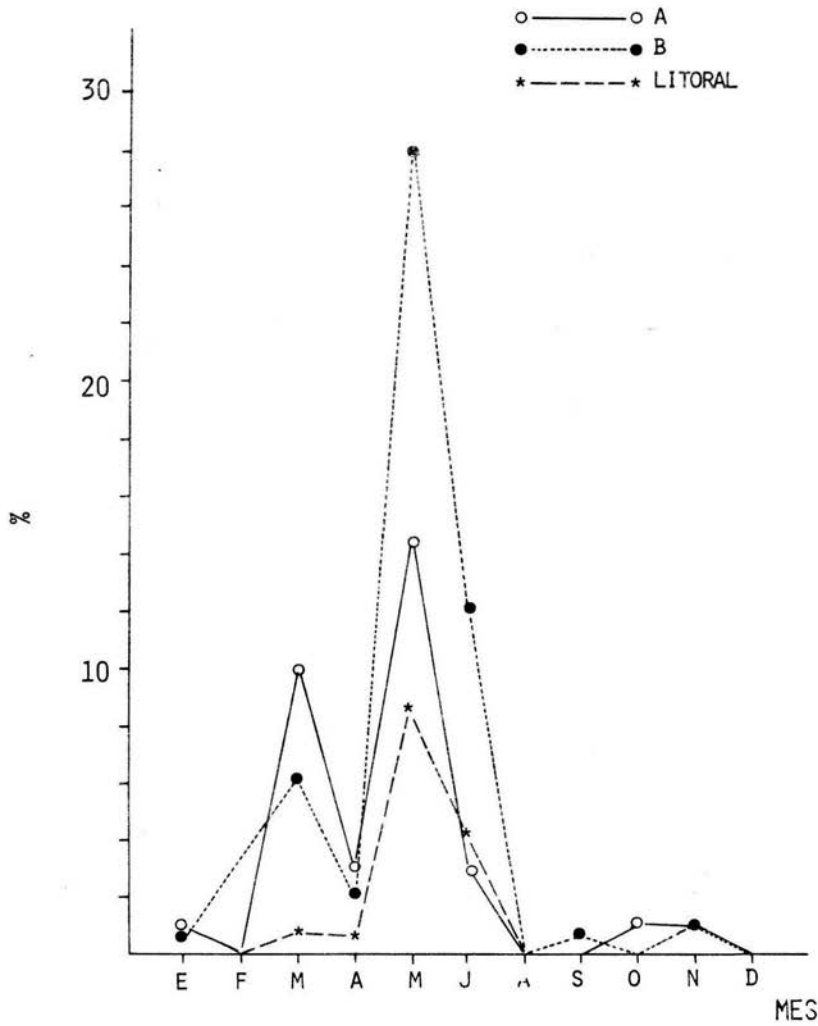


FIG. 12. PORCENTAJE DE *B. LONGIROSTRIS* PORTADORAS DE HUEVOS O EMBRIONES.

NES (FIG. 12), SIENDO LOS MESES DE MARZO Y MAYO CUANDO SE PRESENTARON MÁS ABUNDANTEMENTE, LO QUE COINCIDIÓ CON LAS MÁXIMAS DENSIDADES DE ESTA ESPECIE, CONSTITUYENDO AMBOS MESES DOS ÉPOCAS DE REPRODUCCIÓN DE B. LONGIROSTRIS.

DURANTE ESOS MESES, EN EL FONDO DEL EMBALSE SE PRESENTARON LOS MAYORES PORCENTAJES DE ORGANISMOS CON HUEVOS, COMO RESULTADO DE UNA DOMINANCIA DE ORGANISMOS ADULTOS (FIG. 23), OCURRIENDO LO CONTRARIO EN LA ZONA LITORAL. EL NIVEL SUPERFICIAL MANTUVO VALORES INTERMEDIOS.

EN MAYO SE OBSERVÓ QUE LAS BOSMINAS PORTADORAS DE HUEVOS DISMINUYERON SU LONGITUD CONSIDERABLEMENTE, LO QUE PUEDE INDICAR QUE MADURARON ANTES (CON LONGITUDES PEQUEÑAS), LLEVANDO POR LO TANTO HUEVOS CHICOS (KERFOOT, 1974).

LA FECUNDIDAD DE B. LONGIROSTRIS (FIG. 13) ALCANZÓ SUS MÁXIMOS VALORES EN EL NIVEL B EN LOS MESES DE FEBRERO Y JULIO CON 2.2 Y 2.0 HUEVOS/HEMBRA, RESPECTIVAMENTE. ESTOS DATOS RESULTAN BAJOS AL SER COMPARADOS CON LOS OBSERVADOS POR KERFOOT (1974), KWIK Y CARTER (1975) Y KERFOOT Y PETERSON (1980), EN DONDE REPORTARON FECUNDIDADES DE 4.0, 4.5 Y 3.2, RESPECTIVAMENTE. CON ESTO SE PUEDE INFERIR QUE LAS ALTAS ABUNDANCIAS REGISTRADAS EN LOS EMBALSES ESTUDIADOS POR ESTOS AUTORES, SE DAN COMO CONSECUENCIA DE UN ELEVADO NÚMERO DE HUEVOS -- POR HEMBRA, TODO ELLO CON RESPECTO AL EMBALSE DE ESTUDIO.

LOS HUEVOS DE B. LONGIROSTRIS TUVIERON LAS MENORES LONGITUDES EN LOS MESES DE OTOÑO, EN TANTO QUE LAS MAYORES SE DIERON EN INVIERNO-PRIMAVERA (FIG. 14). EN FEBRERO, JULIO Y OCTUBRE SE OBSER-

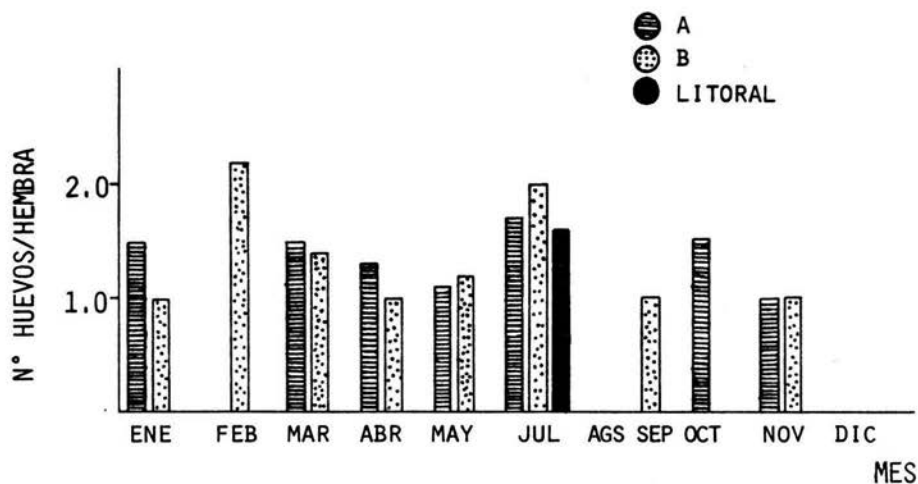


FIG. 13. NÚMERO DE HUEVOS POR HEMBRA DE *B. longirostris*.

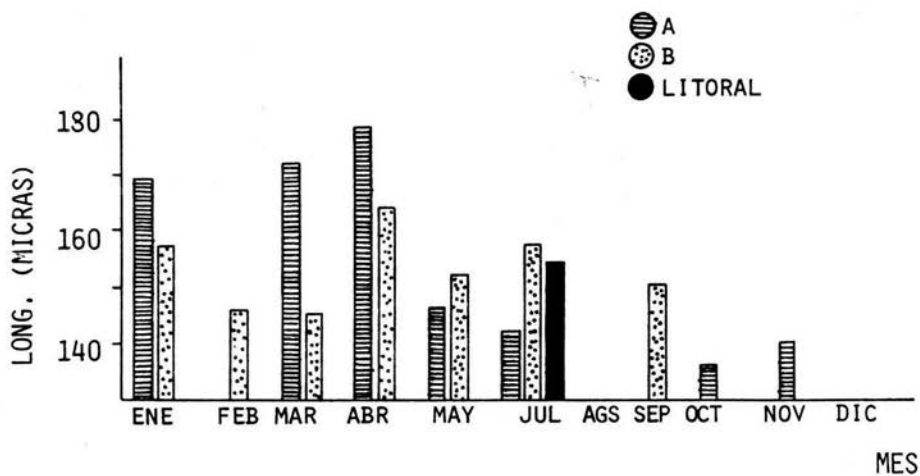


FIG. 14. LONGITUD DE LOS HUEVOS DE *B. longirostris*.

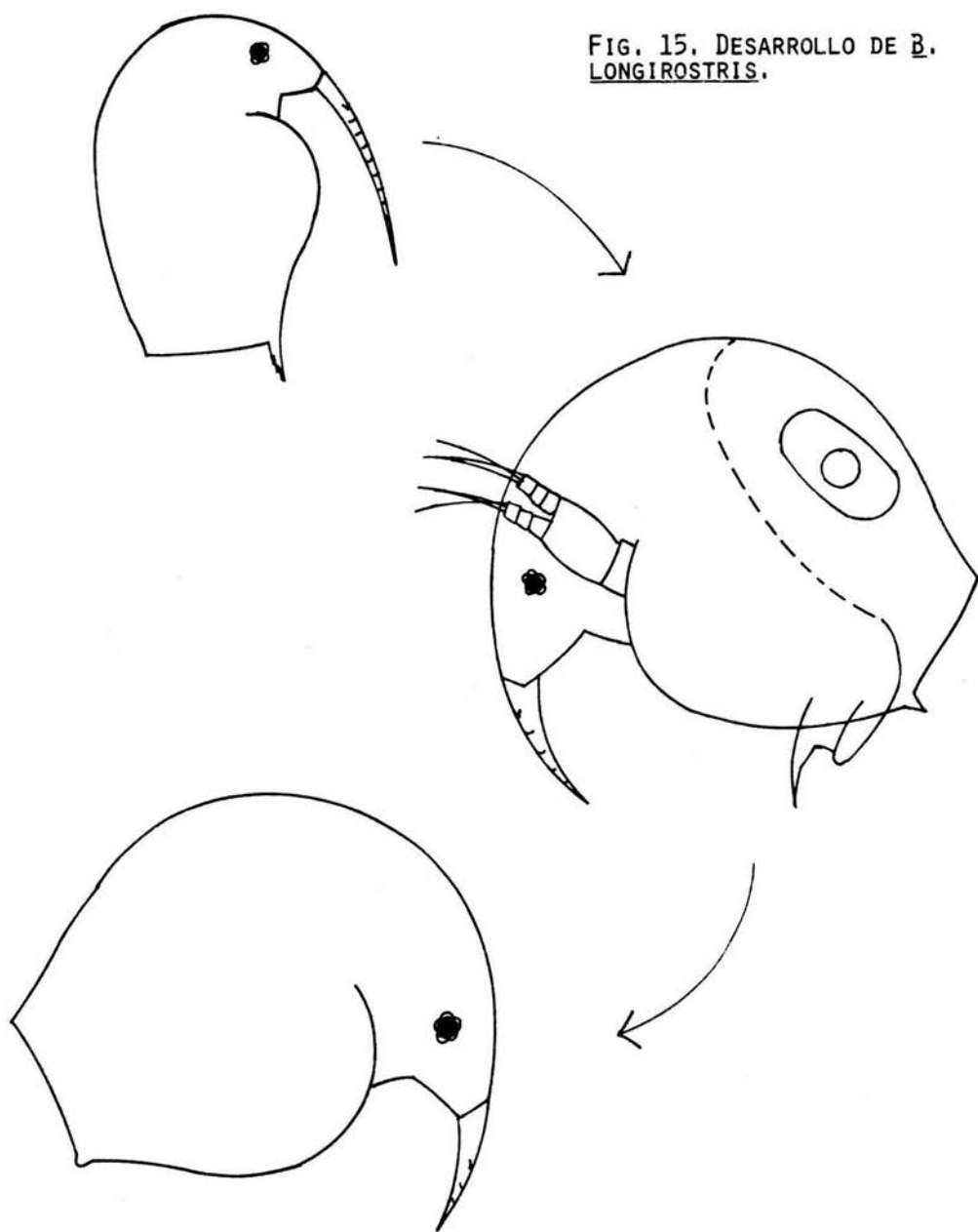
VA CLARAMENTE QUE EL AUMENTO EN EL NÚMERO DE HUEVOS OCASIONA QUE EL TAMAÑO DE LOS MISMOS SEA MENOR, SIENDO INVERSO AL COMPORTAMIENTO -- OBSERVADO EN LOS MESES DE ENERO, MARZO Y ABRIL. CONTRARIO A LO QUE OBSERVÓ KERFOOT (1974) NO SE NOTÓ UNA DIFERENCIACIÓN EN LA LONGITUD DE LA GOTA DE ACEITE, YA QUE SUS VALORES PROMEDIO FLUCTUARON ENTRE 44.6 Y 49.6 MICRAS.

LA LONGITUD DE LOS HUEVOS CONTRIBUYÓ A LA VARIABILIDAD -- DEL TAMAÑO DE LOS ORGANISMOS ADULTOS (KERFOOT, 1974), DÁNDOSE LAS -- MAYORES LONGITUDES DE B. LONGIROSTRIS (FIG. 20) CUANDO SE PRESENTARON LOS HUEVOS MÁS GRANDES Y VICEVERSA.

MORFOMETRIA Y CICLORFOSIS.

A LO LARGO DEL CICLO DE MUESTREO, LAS VARIACIONES MORFOMÉTRICAS OBSERVADAS FUERON MÁS O MENOS CONSTANTES. SE PUDO VER DE MANERA GENERAL QUE CUANDO B. LONGIROSTRIS SE ENCONTRABA EN SUS ESTADIOS MÁS JÓVENES SE CARACTERIZABA POR PRESENTAR 0, 1, 2, O 3 FISURAS DORSALES EN EL MUCRO, EL CUAL JUNTO CON LAS ANTÉNULAS ERAN RELATIVAMENTE GRANDES CON RESPECTO A LA LONGITUD TOTAL DEL CUERPO. AL IR CRECIENDO LOS ORGANISMOS PIERDEN ESAS FISURAS REDUCIÉNDOSE EL TAMAÑO PROPORCIONAL DE LAS ANTÉNULAS. EN SUS ÚLTIMOS ESTADIOS SE NOTÓ UN DECREMENTO MARCADO DE LA LONGITUD DEL MUCRO Y ANTÉNULAS, OBSERVÁNDOSE UNA REDUCCIÓN EN EL NÚMERO DE SEGMENTOS DE ESTAS ÚLTIMAS (FIG. 15).

FIG. 15. DESARROLLO DE B.
LONGIROSTRIS.



LA MAYORÍA DE LAS BOSMINAS MOSTRARON EL PATRÓN DE DESARROLLO ANTES MENCIONADO, ENCONTRÁNDOSE UN PEQUEÑO PORCENTAJE (11%) DE INDIVIDUOS JÓVENES CON MUCROS O ANTÉNULAS REDUCIDOS Y ORGANISMOS MADUROS CON ANTÉNULAS Y MUCROS GRANDES. EL 14% TUVO CARACTERÍSTICAS INTERMEDIAS (SÓLO EL MUCRO O LAS ANTÉNULAS GRANDES).

UNA VARIACIÓN FENOTÍPICA QUE MOSTRARON ALGUNAS BOSMINAS FUE EL CORRIMIENTO DEL OJO HACIA LA PARTE DORSAL DEL CUERPO (FIG. 16). SIN EMBARGO, ESTA VARIACIÓN NO FUE MUY MARCADA, YA QUE SÓLO SE ENCONTRÓ EN EL 1.3% DEL TOTAL DE LOS ORGANISMOS COLECTADOS A LO LARGO DE TODO EL AÑO.

DURANTE EL MUESTREO SE REGISTRARON DE 0 A 3 FISURAS EN EL MUCRO DE LAS BOSMINAS JUVENILES. ESTOS DATOS RESULTARON SIMILARES A LOS QUE VIÓ KERFOOT (1975B) EN EL LAGO FRAINS, EN DONDE REGISTRÓ DE 0 A 2 FISURAS. SIN EMBARGO SON BAJOS COMPARADOS CON LOS ENCONTRADOS POR KERFOOT (1975A) Y KERFOOT Y PETERSEN (1930) EN UNION BAY, EN DONDE VIERON DE 0 A 8 Y 0 A 7 FISURAS RESPECTIVAMENTE.

ES IMPORTANTE HACER NOTAR QUE LAS VARIACIONES OBSERVADAS EN TODAS LAS COMPARACIONES HECHAS CON OTROS LAGOS SE DAN DEBIDO A DIFERENTES CONDICIONES DE LOS MISMOS, YA QUE LA TOTALIDAD DE LOS LAGOS UTILIZADOS COMO REFERENCIA SE LOCALIZAN EN ESTADOS UNIDOS Y

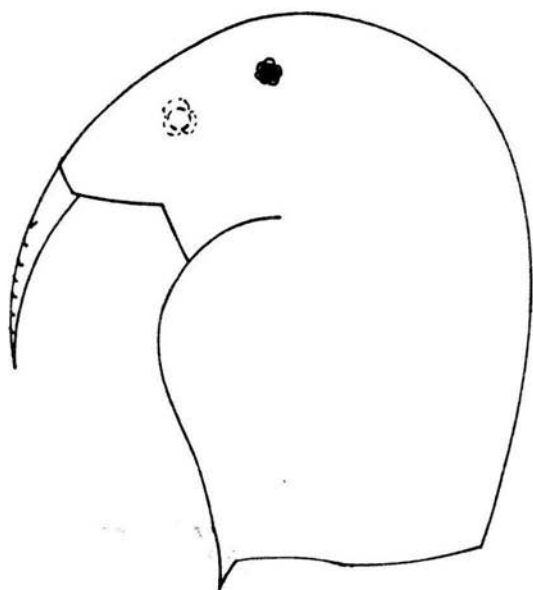


FIG. 16. BOSMINA LONGIROSTRIS, MOSTRANDO EL CORRIMIENTO DEL OJO HACIA LA PARTE DORSAL DEL CUERPO.

CANADÁ, LUGARES EN LOS QUE LAS VARIACIONES MEDIOAMBIENTALES SON -- MUY DRÁSTICAS SI SE COMPARAN CON LAS QUE EXISTEN EN EL ALTIPLANO - MÉXICANO.

A LO LARGO DEL AÑO LOS MAYORES NUMEROS EN LOS SEGMENTOS DE LAS ANTÉNULAS SE DIERON EN LOS MESES DE MAYO, AGOSTO Y OCTUBRE (FIG. 17), LO QUE COINCIDIÓ CON LAS TEMPERATURAS MÁX ALTAS OBTENIÉNDOSE POR LO TANTO UNA CORRELACIÓN DIRECTA ENTRE AMBAS ($r=0.6435$; $P=0.05$). ASIMISMO, SE OBSERVÓ LA EXISTENCIA DE UNA RELACIÓN INVERSA ($r=-0.8059$; $P=0.05$) ENTRE LA TEMPERATURA Y LA LONGITUD DE LAS ANTÉNULAS (FIG. 18), LO QUE NOS INDICA QUE HAY UNA CLARA INFLUENCIA ENTRE LA TEMPERATURA Y EL DESARROLLO DE LAS ANTÉNULAS A LO LARGO DE LA VIDA DE B. LONGIROSTRIS. POR ESTA RAZÓN SE OBSERVÓ QUE EL MAYOR NÚMERO DE SEGMENTOS SE DA CON LAS MENORES LONGITUDES Y VICEVERSA, LO CUAL PUEDE DEBERSE A UNA FUSIÓN DE LOS MISMOS.

LOS VALORES DE LA LONGITUD DE LAS ANTÉNULAS FLUCTUARON ENTRE 123 Y 152 MICRAS, CON 2 A 12 SEGMENTOS. ESTOS ÚLTIMOS FUERON DIFERENTES A LOS REPORTADOS POR KERFOOT (1975) EN UNION BAY Y EN EL LAGO FRAINS, EN DONDE OBSERVÓ DE 6 A 18 Y DE 9 A 13 SEGMENTOS.

LAS BOSMINAS JUVENILES PRESENTARON DE 4 A 12 SEGMENTOS EN LAS ANTÉNULAS, PREDOMINANDO EL MAYOR NÚMERO DE LOS MISMOS. POR OTRO LADO LAS BOSMINAS ADULTAS TUVIERON DE 2 A 10 SEGMENTOS, CARAC

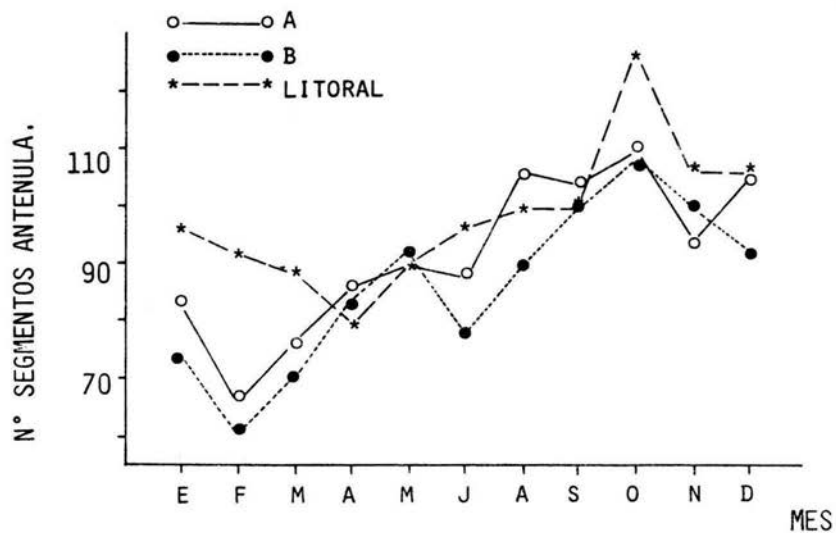


FIG. 17. N° DE SEGMENTOS DE LA ANTENULA DE *B. LONGIROSTRIS* EN EL EMBALSE DANXHÓ DURANTE 1986.

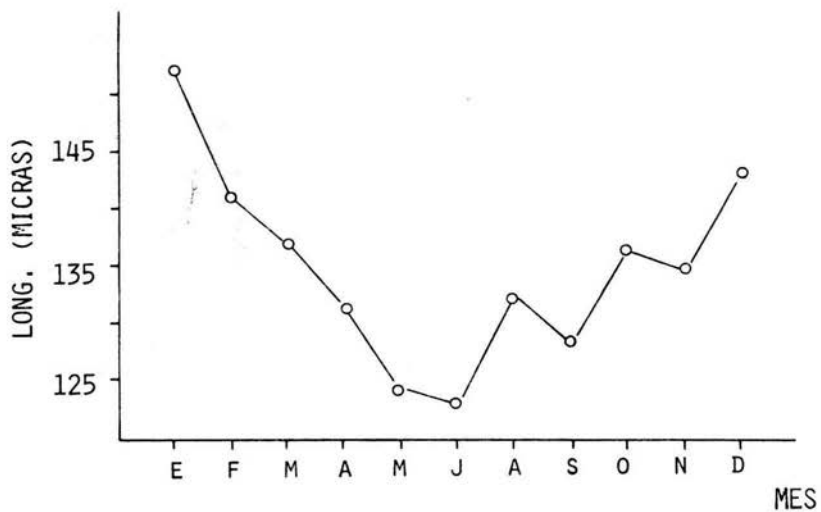


FIG. 18. LONGITUD DE LA ANTENULA DE *B. LONGIROSTRIS* (1986).

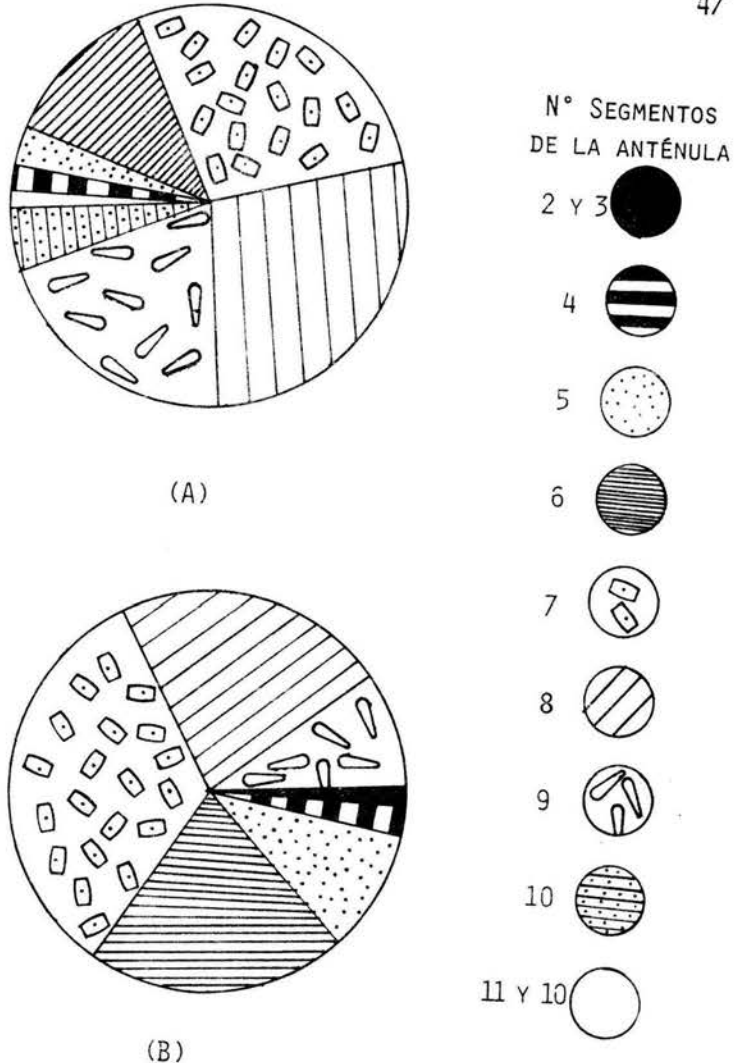


FIG. 19. PORCENTAJE DEL NÚMERO DE SEGMENTOS DE LAS ANTÉNULAS. (A) B. LONGIROSTRIS JUVENIL. (B) B. LONGIROSTRIS ADULTO.

TERIZÁNDOSE POR TENER UN MENOR NÚMERO QUE LAS JUVENILES (FIG. 19), ESTO FUE CONSECUENCIA DE UNA PERDIDA DE SEGMENTOS AL IR CRECIENDO LOS ORGANISMOS, LO QUE PUDO SER RESULTADO DE UNA POSIBLE FUSIÓN.

LA LONGITUD TOTAL DE B. LONGIROSTRIS (FIG. 20) ALCANZÓ SUS MAXIMOS VALORES EN ENERO Y MARZO, EN LOS TRES NIVELES. LAS MÍNIMAS SE DIERON EN OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE EN LOS NIVELES LITORAL, A Y B RESPECTIVAMENTE. A LO LARGO DEL PERÍODO DE MUESTREO LA MENOR LONGITUD REGISTRADA FUE DE 221.3 MICRAS Y LA MÁXIMA DE -- 614 MICRAS.

POR MEDIO DE UNA PRUEBA DE DMS APLICADA A UN ANÁLISIS DE VARIANZA, SE VIÓ QUE ENTRE LA LONGITUD TOTAL DE LOS ORGANISMOS DE LOS NIVELES B Y LITORAL HABÍAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS. ESTA -- SITUACIÓN, POSIBLEMENTE SE DEBIÓ A DOS RAZONES. PRIMERAMENTE LAS -- BOSMINAS DE LA PARTE LITORAL (FIG. 21) SE CARACTERIZARON POR PRE-- SENTAR LONGITUDES MÁS BAJAS, LO CUAL SE VIÓ INFLUENCIADO BÁSICAMENTE POR LA EXISTENCIA DE UN ELEVADO PORCENTAJE DE ORGANISMOS JUVENILES EN ESA ZONA, OCURRIENDO LO CONTRARIO EN EL NIVEL B (FIGS. 22 Y 23), EN DONDE SE DAN LAS MAYORES LONGITUDES DE B. LONGIROSTRIS, Y POR TANTO SE OBTIENEN LOS PORCENTAJES DE ORGANISMOS PORTADORES DE HUEVOS MÁS ELEVADOS. POR OTRA PARTE SE OBSERVÓ QUE LAS BOSMINAS ADULTAS DE LA ZONA LITORAL, FUERON MÁS PEQUEÑAS QUE LAS DEL FONDO -- (FIG. 20).

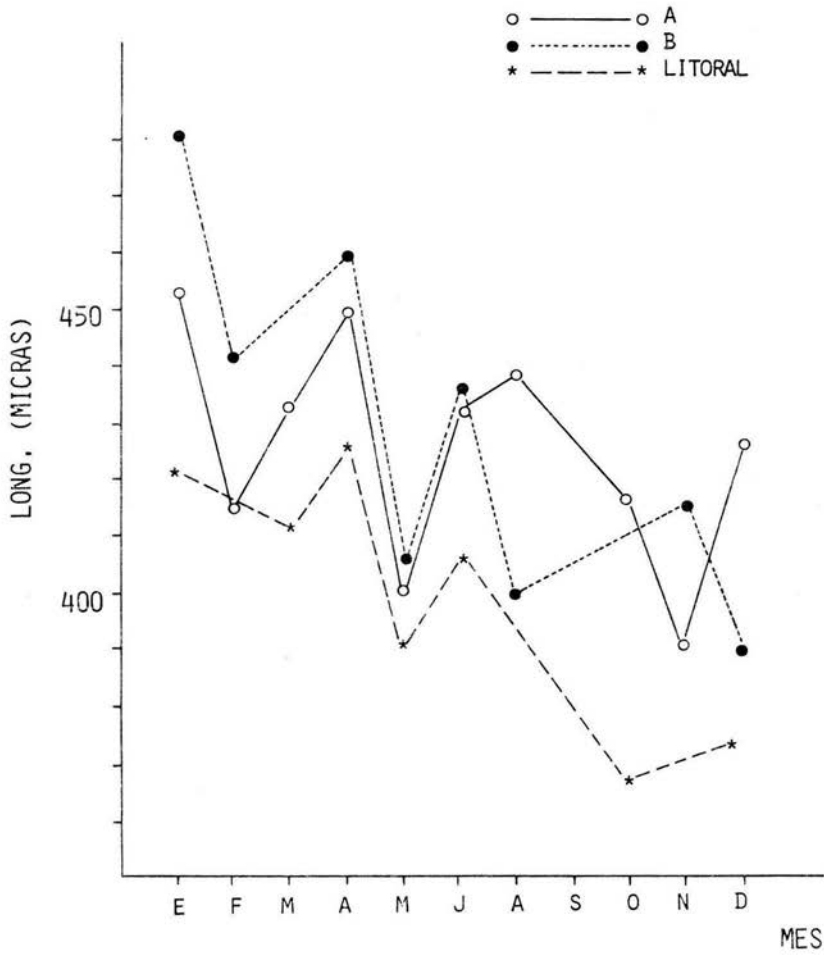


FIG. 20. LONGITUD TOTAL DE B. LONGIROSTRIS ADULTOS.

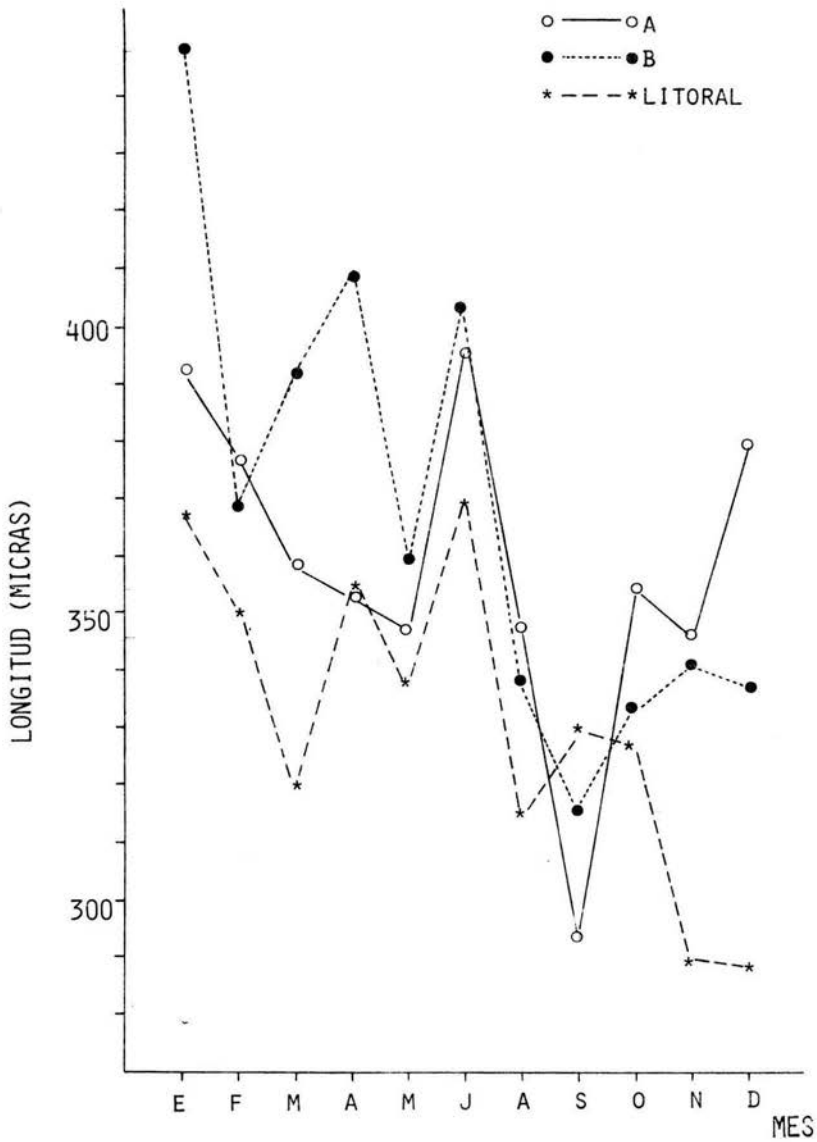


FIG. 21 LONGITUD TOTAL DE B. LONGIROSTRIS.

SE PLANTEA QUE ESTA DISTRIBUCIÓN SE DA COMO UNA POSIBLE ESTRATEGIA CONTRA LA DEPREDACIÓN. SE HA INFERIDO, QUE EN LA PARTE CENTRAL DEL EMBALSE, B. LONGIROSTRIS ES FUERTEMENTE DEPREDADA POR ORGANISMOS ZOOPLANCTÓNICOS PEQUEÑOS, PRINCIPALMENTE EL ROTÍFERO - ÁSPLACHNA Y COPÉPODOS, LOS CUALES SE ALIMENTAN DE LAS BOSMINAS DE MENOR TAMAÑO (KERFOOT, 1975B). EN LA ZONA LIMNÉTICA LOS ORGANISMOS GRANDES MIGRAN HACIA EL FONDO, EVITANDO LA DISCRIMINACIÓN VISUAL DE LOS DEPREDADORES, TAL COMO LO MENCIONA ZARET (1975), ENCONTRÁNDOSE POR LO TANTO UNA DOMINANCIA DE ORGANISMOS ADULTOS EN ESA REGIÓN, DANDO COMO RESULTADO UN ELEVADO NÚMERO DE BOSMINAS PORTADORAS DE HUEVOS EN ESA ZONA. POR OTRO LADO, EN LA PARTE LITORAL SON CONSUMIDOS POR ESTADIOS LARVARIOS DE PECES Y JUVENILES, LOS CUALES POR SU TAMAÑO INCLUYEN EN SU DIETA ALIMENTICIA A LAS BOSMINAS MÁS GRANDES. KWIK Y CARTER (1975) REPORTAN QUE B. LONGIROSTRIS MIGRA DEL LIMNOPLANCTON A LA REGIÓN LITORAL PARA EVITAR SER CAPTURADO, ELIMINANDO EN CIERTA FORMA LA DEPREDACIÓN.

TODAS ESTAS OBSERVACIONES COINCIDEN POR LAS HECHAS POR KERFOOT (1975B, 1977, 1978) EN LOS LAGOS FRAINS, WASHINGTON Y --- UNION BAY, Y CON LAS DE CORDERO Y GIL (1986) EN EL EMBALSE "LA GOLETA", EDO. DE MÉXICO. ESTOS ÚLTIMOS REPORTAN QUE B. LONGIROSTRIS ES IMPORTANTE PARA LAS TALLAS DE 10 A 30 CM DE CYPRINUS CARPIO -- CONSTITUYÉNDOSE COMO UN ALIMENTO FUNDAMENTAL EN LOS MESES DE INVIERNO, PRIMAVERA Y VERANO.

COMO CONSECUENCIA DE LA DISTRIBUCIÓN ANTES MENCIONADA, - SE PUDO VER (FIG. 12) QUE LAS BOSMINAS DE LA ZONA LITORAL CARECIE- RON DE HUEVOS EN LA MAYORÍA DE LOS MESES, EN TANTO QUE LAS LIMNÉTI CAS (A Y B) PRESENTARON UN PORCENTAJE MÁS ELEVADO DE ORGANISMOS -- PORTADORES DE HUEVOS. ESTO SUGIERE QUE POSIBLEMENTE LA REGIÓN LIM NÉTICA SEA LA ZONA DE REPRODUCCIÓN DE B. LONGIROSTRIS, DE DONDE -- POSTERIORMENTE MIGRAN A LA ZONA LITORAL PARA PROTEGERSE DE LA DE-- PREDACIÓN.

POR OTRA PARTE, A LO LARGO DEL CICLO DE MUESTREO, PARA - EL CRECIMIENTO DE B. LONGIROSTRIS SE OBTUVO UNA PENDIENTE DE CERO, CONSIDERÁNDOSE ESTE VALOR COMO NO SIGNIFICATIVO (GERRITSEN, 1983), SIENDO ESTO UN RESULTADO DE LA AUSENCIA TOTAL DE CICLOMORFOSIS. EL HECHO DE QUE LA PENDIENTE NO SEA IGUAL A UNO, NOS PUEDE SUGERIR QUE PROBABLEMENTE A LO LARGO DE LA ONTOGENIA DE B. LONGIROSTRIS LA LON GITUD DEL CUERPO AUMENTA, NO OCURRIENDO LO MISMO CON EL MUCRO Y -- LAS ANTÉNULAS, LAS CUALES NO DISMINUYEN SU LONGITUD PROPORCIONAL, PE- RO TAMPOCO LA INCREMENTAN.

BASÁNDOSE EN LA HIPÓTESIS PLANTEADA POR HUTCHINSON (1967), LA FALTA DE RELACIÓN ALOMÉTRICA ENTRE LOS PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS EVALUADOS, SE DEBIÓ A QUE LAS CONDICIONES DEL EMBALSE DANXHÓ, SE - MANTUVIERON MÁS O MENOS CONSTANTES A LO LARGO DEL AÑO, NO EXISTIEN DO FLUCTUACIONES DRÁSTICAS EN LOS PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE TERMINADOS. SE HA PLANTEADO QUE LOS MECANISMOS DESENCADENADORES DE

LA CICLORMORFOSIS SON LA TEMPERATURA PRIMARIAMENTE Y LA TURBULENCIA (MARGALEF, 1983). EN DANXHÓ, SE PUDO VER DURANTE TODO EL AÑO UN ALTO GRADO DE TURBULENCIA PROVOCADA PRINCIPALMENTE POR LA ACCIÓN DEL VIENTO, LO QUE NOS DICE, QUE EN ESTE CASO, NO FUE UN FACTOR PRIMORDIAL EN LA CICLORMORFOSIS. POR OTRA PARTE, LA TEMPERATURA QUE HA SIDO CONSIDERADA COMO EL FACTOR DESENCADENADOR DE LA CICLORMORFOSIS - (HUTCHINSON, 1967; MARGALEF, 1983) PERMANECIÓ CON VALORES RELATIVAMENTE ALTOS Y CONSTANTES, NO EXISTIENDO LA CAPA DE HIELO REGISTRADA EN LOS LAGOS EN DONDE SE REPORTA LA EXISTENCIA DE CICLORMORFOSIS, MOTIVO QUE PUDO HABER SIDO DETERMINANTE EN LA AUSENCIA DE ESTE FENÓMENO.

FINALMENTE, SE PUDO NOTAR QUE CONTRARIO A LO QUE REPORTA KERFOOT (1975B), B. LONGIROSTRIS NO TUVO DIFERENCIAS EN LAS LONGITUDES DE MUCROS Y ANTÉNULAS, OBSERVÁNDOSE, SIN EMBARGO, QUE DEBIDO A UNA POSIBLE INFLUENCIA DE LA DEPREDACIÓN, ESTA ESPECIE PRESENTÓ -- UNA DISTRIBUCIÓN DIFERENCIAL EN CUANTO A TAMAÑOS Y EDADES (FIGS. - 20-23) A LO LARGO DEL PERÍODO DE MUESTREO.

C O N C L U S I O N E S

° DANXHÓ ES UN EMBALSE SUBTROPICAL EN DONDE EL COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA, LA TRANSPARENCIA Y LA CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO, FUE ANÁLOGO EN LAS REGIONES LITORAL Y LIMNÉTICA, A LO LARGO DEL CICLO DE MUESTREO.

° BOSMINA LONGIROSTRIS FUE LA ÚNICA ESPECIE DE LA FAMILIA BOSMINIDAE PRESENTE EN EL EMBALSE.

° LOS PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS EVALUADOS, CONTRARIO A LO QUE SE ESPERABA, NO DETERMINARON LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LOS ORGANISMOS, LO QUE INDICA QUE DEPENDEN DE LA BIOLOGÍA MISMA DE LA ESPECIE Y DE SUS RELACIONES CON OTROS ORGANISMOS.

° B. LONGIROSTRIS TENDIÓ A DISTRIBUIRSE PRINCIPALMENTE HACIA LAS ZONAS CENTRAL (LITORAL) Y SUR (LIMNÉTICA) DEL EMBALSE.

° EN GENERAL, EN LAS REGIONES LITORALES PREDOMINARON LOS ORGANISMOS JUVENILES Y ADULTOS DE PEQUEÑAS LONGITUDES, EN TANTO QUE EN EL FONDO OCURRIÓ LO CONTRARIO. LA ZONA SUPERFICIAL PERMANECIÓ -- CON VALORES INTERMEDIOS.

° LAS MÁXIMAS FECUNDIDADES PROMEDIO DE B. LONGIROSTRIS SE DIERON EN FEBRERO Y JULIO CON 2.2 Y 2.0 HUEVOS POR HEMBRA.

° B. LONGIROSTRIS MOSTRÓ UN COMPORTAMIENTO DIÁCMICO A LO LARGO DEL AÑO, PRESENTANDO DOS ÉPOCAS PRINCIPALES DE REPRODUCCIÓN EN LOS MESES DE MARZO Y MAYO.

° B. LONGIROSTRIS NO PRESENTÓ CICLOMORFOSIS A LO LARGO - DEL CICLO DE MUESTREO.

° B. LONGIROSTRIS DOMINÓ CUANDO OTRAS ESPECIES CASI DESA PARECIERON, CONSTITUYÉNDOSE COMO UN RECURSO MUY IMPORTANTE PARA -- LOS SIGUIENTES NIVELES DE LA ESCALA TRÓFICA.

C O N S I D E R A C I O N E S

ES IMPORTANTE PROMOVER ESTE TIPO DE TRABAJOS PARA CONOCER EL POTENCIAL DE LOS EMBALSES EN CUANTO A ALIMENTO, YA QUE -- SIRVEN DE BASE PARA EL ESTUDIO DE CULTIVOS DE APOYO EN LA PISCICULTURA, ASIMISMO, SON NECESARIOS PARA COMPRENDER EL DESARROLLO DE ESTOS ORGANISMOS EN LOS EMBALSES DEL ALTIPLANO MEXICANO, PUES AUNQUE SE HAN HECHO ESTUDIOS SIMILARES, PRINCIPALMENTE EN ESTADOS UNIDOS, SE OBSERVARON GRANDES DIFERENCIAS DEBIDO A LAS DISTINTAS CONDICIONES AMBIENTALES.

B I B L I O G R A F I A

- ANCONA, I. ET. AL. 1940. PROSPECTO BIOLÓGICO DEL LAGO DE PÁTZCUARO. AN. INST. BIOL., 11:417-513.
- ARMENGOL, J. 1982. ECOLOGÍA DEL ZOOPLANCTON DE LOS EMBALSES. MUNDO CIENTÍFICO, 2(11):168-178.
- AUSTIN, T. S. 1942. THE FOSSIL SPECIES OF BOSMINA (APPEND 1 IN -- DEEVEY, 1942). AMER. J. SCI., 240:325-339.
- BENÍTEZ, P. E. Y V. M. CASAS. 1976. MÉTODOS PARA EL ESTUDIO DEL - PLANCTON EN AGUAS DULCES LÉNTICAS. MEM. SIMP. PESQ. AG. - CONT., 273-293.
- BLACK, R. W. 1980. THE NATURE AND CAUSES OF CYCLOMORPHOSIS IN A - SPECIES OF THE BOSMINA LONGIROSTRIS COMPLEX. ECOLOGY, 61 (5):1122-1132.
- BLEIWAS, A. H. AND P. M. STOKES. 1985. COLLECTION OF LARGE AND -- SMALL FOOD PARTICLES BY BOSMINA. LIMNOL. OCEANOGR., 30 -- (5):1090-1092.

- BOGDAN, K. G. AND J. J. GILBERT. 1932. SEASONAL PATTERNS OF FEEDING BY NATURAL POPULATIONS OF KERATELLA, POLYARTHRA, AND BOSMINA: CLEARANCE RATES, TO COMMUNITY GRAZING. EN: BLEI-WAS, A. H. AND P. M. STOKES. 1935. COLLECTION OF LARGE AND SMALL FOOD PARTICLES BY BOSMINA. LIMNOL. OCEANOGR., - 30(5):1090-1092.
- BREHM, V. 1942. PLANCTON DEL LAGO DE PÁTZCUARO. REV. SOC. MEX. -- HIST. NAT., III(1-4):84-85.
- BROCK, D. A. 1930. GENOTIPIC SUCCESSION IN THE CYCLOMORPHOSIS OF BOSMINA LONGIROSTRIS (CLADOCERA). FRESH. BIOL., 10(3): -- 239-250.
- BURNS, C. W. 1963. THE RELATIONSHIP BETWEEN BODY SIZE OF FILTER FEEDING CLADOCERA AND THE MAXIMUM SIZE PARTICLE INGESTED. EN: BLEI-WAS, A. H. AND P. M. STOKES. 1935. COLLECTION OF LARGE AND SMALL PARTICLES FOOD BY BOSMINA. LIMNOL. OCEANOGR., - 30(5):1090-1092.
- CHÁVEZ, A. M. 1986. CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES PLANCTÓNICAS DE VALLE DE BRAVO, EDO. DE MÉXICO. TESIS (BIOLÓGO). LICENCIATURA.- FAC. DE CIENCIAS. UNAM.

- CORDERO, G.A. Y C.R. GIL. 1986. EVALUACIÓN BIOLÓGICO-PESQUERA DE CYPRINUS CARPIO (LINNEO) Y CARASSIUS AURATUS (LINNEO) EN EL EMBALSE LA GOLETA, EDO. DE MÉXICO. TESIS (BIOLOGÍA), LICENCIATURA, ENEPI, UNAM.
- DANIEL, W. W. 1979. BIOESTADÍSTICA: BASE PARA EL ANÁLISIS DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD. LIMUSA, MÉXICO.
- DEEVEY, E.S. AND G. B. DEEVEY. 1971. THE AMERICAN SPECIES OF EUBOSMINA - SELIGO (CRUSTACEA, CLADOCERA). LIMNOL. OCEANOGR., 16:201-218.
- BUEN F. DE. 1944. LIMNOLOGÍA DE PÁTZCUARO. AN. INST. BIOL., 15(1):284-289.
- DEMOTT, W. R. 1982. FEEDING SELECTIVITIES AND RELATIVE INGESTION RATES DAPHNIA AND BOSMINA. LIMNOL. OCEANOGR., 27(3):518-527.
- DEMOTT, W.R. AND W.C. KERFOOT. 1982. COMPETITION AMONG CLADOCE--RANS: NATURE OF THE INTERACTION BETWEEN BOSMINA AND ---
DAPHNIA. ECOLOGY, 63(6):1949-1966.
- ELÍAS, G. M. 1982. CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LOS CLADÓCE--ROS DEL ESTADO DE MÉXICO, CON ALGUNAS NOTAS ECOLÓGICAS.-
TESIS (BIÓLOGO). LICENCIATURA, ENEPI, UNAM, MÉXICO.
- FRANCO, L. J. 1981. CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA ESTRUCTU--RA Y COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES PLANCTÓNICAS DE VA--

LE DE BRAVO, EDO. DE MÉXICO. TESIS (BIÓLOGO), LICENCIATURA. ENEPI. UNAM. MÉXICO.

- GARCÍA, E. 1973. MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE KÖPPEN (PARA ADAPTARLO A LAS CONDICIONES DE LA REPÚBLICA MEXICANA). UNAM.
- GAVIÑO, G. 1982. TÉCNICAS BIOLÓGICAS SELECTAS DE LABORATORIO Y DE CAMPO. LIMUSA. MÉXICO.
- GERRITSEN, J. 1983. CYCLOMORPHOSIS OF BOSMINA (EUBOSMINA) TUBICEN IN THE OKEFENOKEE SWAMP. J. OF PLANK. RES., 5(5):713-722.
- GLIWICZ, Z. M. 1969. STUDIES OF THE FEEDING OF PELAGIC ZOOPLANKTON IN LAKES WITH VARYING TROPHY. EN: BLEIWAS, A. H. AND P. M. STOKES. 1985. COLLECTION OF LARGE AND SMALL FOOD PARTICLES BY BOSMINA. LIMNOL. OCEANOGR., 30(5):1090-1092.
- HUTCHINSON, G. E. 1967. A TREATISE ON LIMNOLOGY. VOL. II JOHN WILEY & SONS, INC.
- JANICKI, A. 1980. ANALYSIS OF THE CRUSTACEAN PLANKTON COMMUNITY OF ACIDIC CHEAT LAKE. EN: BLEIWAS, A. H. AND P. M. STOKES. 1985. COLLECTION OF LARGE AND SMALL FOOD PARTICLES BY ---

BOSMINA, LIMNOL. OCEANOGR., 30(5):1090-1092.

- JANICKI, A. AND DeCOSTA, 1979. THE EFFECT OF LAKE TROPHIC STATUS ON DAILY P/B OF BOSMINA LONGIROSTRIS. OIKOS, 33:64-63.
- KERFOOT, W. C. 1972. CYCLOMORPHOSIS OF THE GENUS BOSMINA IN FRAINS LAKE, MICHIGAN. EN: KERFOOT, W. C. 1975B. THE DIVERGENCE OF ADJACENT POPULATIONS. ECOLOGY, 56:1298-1313.
- _____, 1974. EGG-SIZE CYCLE OF A CLADOCERAN. ECOLOGY, 55:1259-1270.
- _____, 1975A. SEASONAL CHANGES OF BOSMINA (CRUSTACEA, CLADOCE-RA) IN FRAINS LAKE, MICHIGAN: LABORATORY OBSERVATIONS OF PHENOTIPIC CHANGES INDUCED BY INORGANIC FACTORS. FRESH. - BIOL., 5:227-243.
- _____, 1975B. THE DIVERGENCE OF ADJACENT POPULATIONS. ECOLOGY, 56:1298-1313.
- _____, 1977A. IMPLICATIONS OF COPEPOD PREDATION. LIMNOL. OCEANOGR., 22(2):316-325
- _____, 1977. COMPETITION IN CLADOCERAN COMMUNITIES: THE COST -

OF EVOLVING DEFENSES AGAINST COPEPOD PREDATION, *ECOL.*, -
58:303-313.

- _____, 1973. COMBAT BETWEEN PREDATORY COPEPODS AND THEIR PREY: CYCLOPS, EPISCHURA AND BOSMINA. *LIMNOL. OCEANOGR.*, 23(6): 1089-1102.
- _____, 1981. LONG-TERM REPLACEMENT CYCLES IN CLADOCERAN COMMUNITIES: A HISTORY OF PREDATION. *ECOLOGY*, 62(1):216-233.
- KERFOOT, W. C. AND C. PETERSON. 1980. PREDATORY COPEPODS AND ---- BOSMINA: REPLACEMENT CYCLES AND FURTHER INFLUENCES OF PREDATION UPON PREY REPRODUCTION. *ECOLOGY*, 6(12):417-431.
- KWIK, J. K. AND J. C. H. CARTER. 1975. POPULATION DYNAMICS OF LIMNETIC DYNAMICS OF LIMNETIC CLADOCERA IN A BEAVER POND. *J. FISH. RES. BOARD. CAN.*, 32(3):341-346.
- LI, J. L. AND H. W. LI. 1979. SPECIES-SPECIFIC FACTORS AFFECTING PREDATOR-PREY INTERACTIONS OF THE COPEPOD ACANTHOCYCLOPS VERNALIS WITH ITS NATURAL PREY. *LIMNOL. OCEANOGR.*, 24(4): 613-626.

- MANNING, J., W.C. KERFOOT AND E. M. BIRDER, 1978. PHENOTYPES AND GENOTYPES IN CLADOCERAN POPULATIONS. *EVOLUTION*, 32:365-364.
- MARGALEF, R. 1983. LIMNOLOGÍA. OMEGA, BARCELONA, ESPAÑA.
- MATTEUCI, S. Y A. COLMA, 1982. METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN OEA. PROGRAMA REGIONAL DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO. ----- WASHINGTON D.C.
- MORENO, S. I. (1987). CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LAS DIATOMEAS PLANCTÓNICAS EN EL EMBALSE DANXHÓ, EDO. DE MÉXICO.- TESIS. (BIÓLOGO). LICENCIATURA. ENEPI, UNAM, MÉXICO.
- NAVARRETE, S. N. AND M. R. SÁNCHEZ. 1985. LOS CLADÓCEROS DE LA PRESA GUADALUPE EN LOS AÑOS 1982 Y 1985, VIII CONGRESO - NAC. ZOO., SALTILLO, COAH., 2:559-573.
- OSORIO-TAFALL, B. F. 1941. MATERIALES PARA EL ESTUDIO DEL MICROPLANCTON DEL LAGO DE PÁTZCUARO (MÉXICO) I. GENERALIDADES Y FITOPLANCTON. *AN. ESC. NAC. CIEN. BIOL.*, II(2-3):331-384.
- O'BRIEN, W. J. 1979. ARTIC. BOSMINA MORPHOLOGY AND COPEPOD PREDATION. *LIMNOL. OCEANOGR.*, 24(3):564-568.
- RADIER, J. 1981. ANÁLISIS DE LAS AGUAS. OMEGA, BARCELONA, ESPAÑA.

- ROS, J. 1979. PRÁCTICAS DE ECOLOGÍA. OMEGA. BARCELONA, ESPAÑA.
- ROSS, P. E. AND M. MUNAWAR. 1980. PREFERENCE FOR NANNOPLANKTON SIZE FRACTIONS IN LAKE ONTARIO ZOOPLANKTON GRAZING. EN: --- BLEI WAS, A. H. AND P. M. STOKES. 1985. COLLECTION OF LARGE AND SMALL FOOD PARTICLES BY BOSMINA. LIMNOL. OCEANOGR., 30(5):1090-1092.
- RIOJA, E. 1940. OBSERVACIONES ACERCA DEL PLANCTON DEL LAGO DE --- PÁTZCUARO. AN. INST. BIOL., 11:417-425.
- RIOJA, E. Y T. HERRERA. 1951. ENSAYO ECOLÓGICO SOBRE LA LIMNOLOGÍA DEL LERMA Y SUS ALREDEDORES. AN. INST. BIOL., 22(2):-265-291.
- S. R. H. 1976. PRESAS CONSTRUÍDAS EN MÉXICO. SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS. MÉXICO.
- UENO M. 1939. ZOOPLANCTON DEL LAGO DE PÁTZCUARO. MÉXICO. ANOT. - ZOOL. JAP., 18(2):105.
- WETZEL, R. G. LIMNOLOGY. 1975. W. B. SAUNDERS C. PHILADELPHIA. U. S. A.

- WONG, C. K. 1981. CYCLOMORPHOSIS IN BOSMINA AND COPEPOD PREDATION. CAN. J. Zool., 59(11):2049-2052.
- YAMANE, T. 1974. ESTADÍSTICA. EA ED. HARLA. MÉXICO.
- YAN, N. D. AND K. STRUS. 1980. CRUSTACEAN ZOOPLANKTON COMMUNITIES OF ACIDIC, METAL-CONTAMINATED LAKES NEAR SUDBURY, ONTARIO. CAN. J. FISH. AQUAT. SCI., 37:2282-2293.
- ZARET, T. 1980. THE SHAPE AND SWIMMING TECHNIQUE OF B. LONGIROSTRIS LIMNOL. OCEANOGR., 25(1):126-133.
- ZARET, T. AND W. C. KERFOOT. 1975. FISH PREDATION ON BOSMINA ---- LONGIROSTRIS: BODY-SIZE SELECTION VERSUS VISIBILITY SELECTION. ECOLOGY, 56:232-237.