

227
16



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

"MONITOREO DE LAS ACTIVIDADES DE
REPRODUCCION, EFICIENCIA DE INCUBACION
Y CALIDAD DE AGUA DE DOS ESPECIES DE
CIPRINIDOS ALOCTONOS".

TESIS PROFESIONAL

QUE PRESENTA
VIRGINIA LETICIA ATANACIO DIAZ
PARA OPTAR AL TITULO DE
B I O L O G O

México, D. F.

Agosto de 1988



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 está 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.

<u>C O N T E N I D O</u>	<u>PAGINA</u>
R E S U M E N .	
I. INTRODUCCION	1 - 2
II. ANTECEDENTES	3 - 5
III. OBJETIVOS	6
IV. AREA DE ESTUDIO	7 - 14
V. MATERIALES Y METODOS	15 - 24
VI. RESULTADOS	25 - 54
VII. DISCUSION	55 - 69
VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70 - 71
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	72 - 82
X. TABLAS.	

RESUMEN

EL PRESENTE TRABAJO SE REALIZÓ EN EL CENTRO ACUÍCOLA DE TEZONTEPEC DE ALDAMA, HIDALGO, EN PERÍODO QUE COMPRENDIÓ LOS MESES DE FEBRERO A JULIO DE 1985, CON EL OBJETO DE EVALUAR Y MONITOREAR LAS ACTIVIDADES DE REPRODUCCIÓN, EFICIENCIA DE INCUBACIÓN Y CALIDAD DE AGUA EN EL DESARROLLO DE DOS ESPECIES DE CYPRÍNIDOS, UNA CON HUEVO ADHERENTE CYPRINUS CARPIO VAR. RUBROFRUSCUS Y OTRA DE HUEVO PELÁGICO MYLOPHARYNGODON PICEUS.

DESPUÉS DE SELECCIONADOS LOS ORGANISMOS, SE TOMARON DATOS MORFOMÉTRICOS Y SE INYECTARON CON EXTRACTOS DE PITUITARIA CON EL FIN DE INDUCIR LA REPRODUCCIÓN. LA FERTILIZACIÓN DE LOS GAMETOS SE OBTUVO UTILIZANDO DIVERSAS TÉCNICAS.

SE OBSERVÓ QUE DURANTE EL DESARROLLO EMBRIONARIO DE CYPRINUS CARPIO SE PRESENTARON UN TOTAL DE 24 ESTADIOS. LOS HUEVECILLOS ECLOSIONARON EN UN LAPSO APROXIMADO DE 62 HORAS, EN UN MEDIO CUYA TEMPERATURA FUÉ DE 19.5 °C Y EL OXÍGENO DISUELTO 8.8 MG/L, EN PROMEDIO. EN LA CARPA MYLOPHARYNGODON PICEUS SE REGISTRARON 21 ESTADIOS, EL TIEMPO DE ECLOSIÓN FUÉ DE 38 HORAS A 20 °C.

LA CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO FUÉ DE 6.8 MG/LT. EN LA CAPA SUPERFICIAL Y 10 MG/L. EN EL FONDO DE LA INCUBADORA.

SE REGISTRO LA MORTALIDAD DE LOS HUEVECILLOS DE AMBAS ESPECIES EN RELACION AL FLUJO DE AGUA MANTENIDO EN LAS INCUBADORAS. EN CYPRINUS CARPIO ESTA FUÉ DE UN 84% CON TASAS DE 1.97 L/SEG. Y 2.0 L/SEG. LA MORTALIDAD DE LOS HUEVECILLOS DE MYLOPHARYNGODON PICEUS FUÉ MUCHO MENOR (25%) EN AMBAS CONDICIONES.

POR LO TANTO SE PUDO CONCLUIR QUE LOS FACTORES DEL MEDIO COMO LA TEMPERATURA Y EL OXÍGENO DISUELTO, ASÍ COMO LA TASA DE FLUJO INCIDEN DIRECTAMENTE SOBRE LA ECLOSIÓN Y SOBREVIVENCIA DE LOS HUEVECILLOS DE AMBAS ESPECIES.

I N T R O D U C C I O N

EN LOS ÚLTIMOS AÑOS LA PISCICULTURA SE HA DESARROLLADO EN FORMA ACELERADA EN NUESTRO PAÍS. ÉSTA CIENCIA PLANTEA LA ALTERNATIVA DE SOLUCIONAR EN GRAN MEDIDA EL PROBLEMA ALIMENTICIO, QUE AFECTA A LA MAYOR PARTE DE LA POBLACION, ESPECIALMENTE A LOS HABITANTES DE LAS ZONAS RURALES.

DADA LA ELEVADA DEMANDA DE CRÍAS QUE ACTUALMENTE TIENEN LOS DIVERSOS PROGRAMAS DE PISCICULTURA Y EN ESPECIAL LA DE CIPRÍNIDOS ALÓCTONOS, SE HACE NECESARIA LA BÚSQUEDA Y DESARROLLO DE SISTEMAS ADECUADOS DE PRODUCCIÓN, SOBRE TODO EN LAS ETAPAS CRÍTICAS DE LA REPRODUCCIÓN, FECUNDACIÓN E INCUBACIÓN DEL HUEVO DE ESTAS ESPECIES. DEBIDO A LA GRAN CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN DE DICHAS ESPECIES, A DIVERSOS MEDIOS Y A SUS HÁBITOS ALIMENTICIOS SE LAS TIPÍFICA COMO UNA FAMILIA DE PECES IDÓNEA PARA FOMENTAR SU CULTIVO EN LAS ZONAS RURALES, ASOCIÁNDOLO DE MANERA NATURAL A OTRAS ACTIVIDADES PRIMARIAS COMO LA AGRICULTURA Y EL CULTIVO DE ANIMALES DÓMESTICOS TERRESTRES. ÉSTO ES LO QUE HA SIDO LLAMADO, DESARROLLO RURAL INTEGRADO.

COMO SE MENCIONÓ ANTERIORMENTE, UNO DE LOS PUNTOS CRÍTICOS QUE SE TIENE EN EL ESTABLECIMIENTO DE CULTIVO DE CARPAS ALÓCTONAS SE PRESENTA EN LA FASE DE PRODUCCIÓN DE CRÍAS YA QUE DE ELLA DEPENDE, EN GRAN MEDIDA, LA CANTIDAD DE ORGANISMOS DISPONIBLES PARA SU MANEJO EN CONDICIONES DE MONO O POLICULTIVO.

EL PRESENTE TRABAJO, SE LLEVÓ A CABO EN EL CENTRO ACUÍCOLA DE TEZONTEPEC DE ALDAMA, HGO., COMO PARTE DEL PROGRAMA TITULADO "EL DESARROLLO DEL POLICULTIVO EN MÉXICO", QUE SE ESTÁ REALIZANDO EN EL LABORATORIO DE LIMNOLOGÍA Y PISCICULTURA DEL INSTITUTO DE BIOLOGÍA, DE LA UNAM.

EL CENTRO ACUÍCOLA DE TEZONTEPEC DE ALDAMA, FUÉ DISEÑADO PARA LA PRODUCCION DE ALEVINES Y CRÍAS DE DIFERENTES ESPECIES DE CIPRÍNIDOS, SIN EMBARGO, A PESAR DE LA GRAN EFICIENCIA QUE HA DEMOSTRADO, PRESENTA UNA SERIE DE PROBLEMAS QUE NO SE HAN PODIDO RESOLVER DEBIDO A LA FALTA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS DISTINTAS FASES DE LOS SUBSISTEMAS DE PRODUCCIÓN. ÉSTO HACE QUE MUCHAS DE LAS PÉRDIDAS DE LOS PRODUCTOS NO SEAN TOMADAS EN CONSIDERACIÓN LO CUAL AFECTA EN FORMA CONJUNTA LA EFICIENCIA DEL SISTEMA.

POR ESTA RAZÓN, EL INTERÉS DE ESTE TRABAJO FUÉ EVALUAR EL PROCESO DE INCUBACIÓN DEL HUEVO DE DOS ESPECIES DE CIPRÍNIDOS CON DIFERENTE TIPO DE HUEVO UNO PELÁGICO Y EL OTRO ADHERENTE, TOMANDO COMO BASE LAS SIGUIENTES EVALUACIONES: LAS TÉCNICAS DE REPRODUCCIÓN LA EFICIENCIA DE LAS INCUBADORAS BAJO DOS NIVELES DE FLUJO Y LA CALIDAD DE AGUA.

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

SOBRE EL PROCESO DE REPRODUCCIÓN DE LOS CIPRÍNIDOS INFLUYEN FACTORES INTERNOS COMO ENDOCRINOS Y GENÉTICOS Y FACTORES EXTERNOS COMO LOS CLIMÁTICOS E HIDROGRÁFICOS (CHAUDHURI, 1976; SUNDARARAJ Y VASSAL, 1976).

DURANTE LOS ÚLTIMOS AÑOS, SE HAN DESARROLLADO CON ÉXITO, DIVERSAS TÉCNICAS CON OBJETO DE INDUCIR EL DESOVE, TANTO PARA ESPECIES DE HUEVOS ADHERENTES COMO EN AQUELLAS QUE PRESENTAN HUEVOS PELÁGICOS (WOYNAROVICH, 1975).

AL RESPECTO LA INDUCCIÓN DEL DESOVE EN PECES SE LLEVA A CABO INYECTANDO ESPECÍMENES MADUROS SEXUALMENTE CON EXTRACTOS CRUDOS DE PITUITARIA SECA Y MOLIDA. LA ACTIVIDAD DE DICHS EXTRACTOS DEPENDE DE FACTORES TALES COMO EL SEXO Y EL ESTADO DE MADUREZ DEL DONANTE, ASÍ COMO DE LA TÉCNICA DE EXTRACCIÓN Y PRESERVACIÓN DE LA GRÁNDULO (JALABERT ETAL 1977).

EN MÉXICO EL CULTIVO DE LOS CIPRÍNIDOS ASIÁTICOS SE REMONTA A FINALES DEL SIGLO XIX Y SE INICIA CON LA INTRODUCCIÓN DE LA CARPA COMÚN (CYPRINUS CARPIO) Y LA CARPA DORADA (CARASSIUS AURARUS) QUE FUERÓN IMPORTADAS DIRECTAMENTE DE EUROPA.

POSTERIORMENTE OTRAS INTRODUCCIONES FUERON HECHAS CON EL OBJETO DE PROVEER UNA BASE DE PROTEÍNAS DE ORIGEN ANIMAL A LAS PROBLACIONES RURALES Y DE PROPICIAR FUENTES DE TRABAJO DERIVADOS DE SU MANEJO Y DISPERSIÓN.

EN SU INICIO, EL MANEJO DE ESTOS PECES RESULTÓ RELATIVAMENTE FÁCIL; DEBIDO A LA GRAN ADAPTABILIDAD QUE POSEEN NO SE PRESENTARON PROBLEMAS PARA SU REPRODUCCIÓN, LO QUE SE LOGRÓ CON ÉXITO EN LOS PRIMEROS CENTROS PISCÍCOLAS, ENTRE LOS QUE PODEMOS MENCIONAR PATZCUARO, MICHOACÁN, ZACATEPEC, MORELOS, CANATLÁN, DURANGO Y JARAL DE BERRIO. LAS CRÍAS OBTENIDAS SE INTRODUJERON EN DIVERSOS CUERPOS DE AGUA, A TRAVÉS DE LA REPUBLICA (OBREGÓN, 1961).

LA PISCICULTURA MÁS FORMAL NACIÓ CON LA INTRODUCCIÓN AL PAÍS DE LA CARPA ESPEJO (CYPRINUS CARPIO SPECULARIS) EN 1956. ESTA ESPECIE MEJOR CONOCIDA COMO CARPA ISRAEL FUE RECLUTADA EN LA ESTACIÓN PISCÍCOLA DE ZACATEPEC, MORELOS.

LOS RESULTADOS HAN DEMOSTRADO QUE LA CARPA ESPEJO SE REPRODUCE CON FACILIDAD LO QUE LA HACE UNA ESPECIE DE FÁCIL MANEJO EN LOS CULTIVOS EXTENSIVO E INTENSIVO.

EN 1965, SE LLEVARÓN AL CENTRO DE REPRODUCCIÓN DE TEZONTEPEC DE ALDAMA, HIDALGO, LAS PRIMERAS CARPAS CHINAS: LA CARPA HERBÍVORA (HIPOPHTHALMICHTYS MOLITRIX) Y LA CARPA BARRIGONA (CYPRINUS CARPIO RUBROFRUSCUS) TODAS PROVENIENTES DE LA REPÚBLICA POPULAR CHINA.

CON EL MANEJO DE ESTAS ESPECIES SE PRESENTARON PROBLEMAS YA QUE DIFÍCILMENTE SE REPRODUCEN FUERA DE SU AMBIENTE NATURAL, POR LO CUAL SE INTENTÓ INDUCIR LA REPRODUCCIÓN POR MEDIO DE EXTRACTOS HIPOFISIARIOS Y HORMONAS HETEROPLÁSTICAS (ARREDONDO Y JUÁREZ, INÉDITO). EN 1971 SE LOGRÓ LA REPRODUCCIÓN DE LA CARPA HERBÍVORA EN EL MENCIONADO CENTRO Y EN 1975 LA DE LA CARPA PLATEADA. MÁS TARDE (1979) LLEGARON A ESTE CENTRO ACUÍCOLA OTRAS CARPAS CHINAS COMO LA CARPA NEGRA (HYLOPHARYNGODON PICEUS), LA CARPA CABEZONA (ARISTICHTYS NOBILIS) Y LA CARPA BREMA Ó WUCHMAN (MEGALOBrama AMBLICEPHALA).

UN AÑO DESPUÉS DE SU LLEGADA, SE LOGRÓ LA REPRODUCCIÓN DE LA BREMA Y SE PERFECCIONARON LAS TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN OBTENIÉNDOSE CON ELLO UN GRAN AVANCE.

EN 1981 SE OBTUVO LA REPRODUCCIÓN DE LA CARPA CABEZONA, Y EN 1985 SE LOGRÓ POR PRIMERA VEZ LA REPRODUCCIÓN DE LA CARPA NEGRA, ASEGURANDO ESTO SU PERMANENCIA EN EL PAÍS.

OBJETIVOS

- A) PRECISAR LAS RELACIONES ENTRE LAS MEDIDAS MORFOMÉTRICAS Y LA MADUREZ GONADAL DE DOS ESPECIES DE CIPRÍNIDOS (CYPRINUS CARPIO Y MYLOPHARYNGODON PICEUS) .
- B) RECONOCER LAS FASES ONTOGÉNICAS DE AMBAS ESPECIES.
- C) ESTABLECER LAS RELACIONES ENTRE LOS FACTORES FÍSICOQUÍMICOS DEL AGUA Y LA ECLOSIÓN DE LOS HUEVECILLOS, ASÍ COMO ENTRE ESTOS Y LA DURACIÓN DE LA ETAPA EMBRIONARÍA.
- D) MONITOREAR LA EFICIENCIA DE LAS INCUBADORAS DE CANAL CIRCULANTE, BAJO DOS CONDICIONES DE FLUJO DE AGUA.

AREA DE ESTUDIO

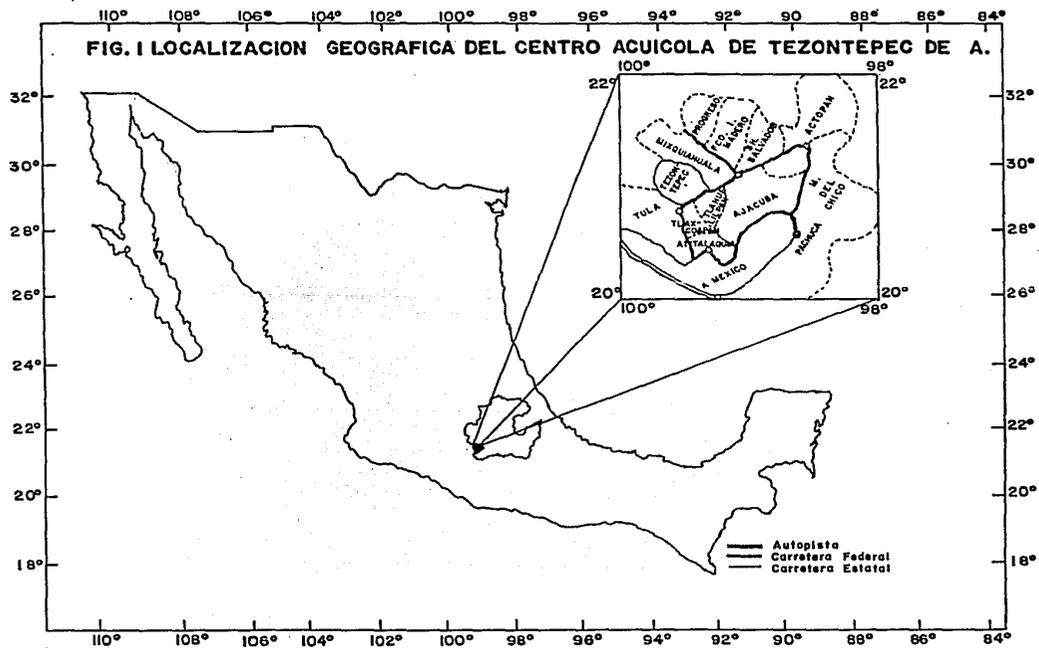
LOCALIZACION GEOGRAFICA.

EL CENTRO ACUÍCOLA DE TEZONTEPEC DE ALDAMA, HIDALGO, SE ENCUENTRA UBICADO AL MARGEN DEL RIO TULA, EN LA PERIFERIA DE LOS TERRENOS DEL EJIDO DE SANTIAGO ACAYUTLÁN, MUNICIPIO DE TEZONTEPEC DE ALDAMA, EN EL ESTADO DE HIDALGO, DENTRO DE LAS COORDENADAS 22° 03' 00" DE LATITUD NORTE Y 99° 17' 00" DE LONGITUD OESTE A UNA ALTURA MEDIA SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE 1960 METROS (FIG. 1).

CLIMA.

SU CLIMA ES DEL TIPO BS KW (w) (i'), QUE DE ACUERDO A LA CLASIFICACIÓN DE KÖPEN MODIFICADA POR GARCÍA (1973) CORRESPONDE A UN CLIMA DE TIPO SEMIÁRIDO TEMPLADO, CON UN VERANO CÁLIDO Y UNA TEMPERATURA MEDIA ANUAL ENTRE LOS 12 Y 18°C, SIENDO LA DEL MES MÁS FRÍO DE 3°C. Y LA DEL MES MÁS CALIENTE POR ENCIMA DE LOS 18°C. EL RÉGIMEN DE LLUVIAS SE PRESENTA EN VERANO.

LOS DATOS CLIMATOLÓGICOS DE LA ESTACIÓN MÁS CERCANA (MIXQUIAHUALA, HIDALGO), INDICAN QUE LA TEMPERATURA AMBIENTAL MÁXIMA PROMEDIO ES DE 29.1°C, LA MEDIA ABSOLUTA ES DE 17.4 °C.



Y LA MÍNIMA DE 3°C. PRESENTÁNDOSE EN SEIS MESES (FIG. 2).

INFRAESTRUCTURA.

EL CENTRO ACUÍCOLA POSEE UNA SUPERFICIE TOTAL DE 2.3 HECTÁREAS DE LAS CUALES 1.6 CORRESPONDEN A ESTANQUERÍA.

ACTUALMENTE SE CUENTA CON LA SIGUIENTE INFRAESTRUCTURA: UNA SALA DE DESOVE, 2 INCUBADORAS DE CANAL CIRCULANTE, 1 LABORATORIO, 3 BODEGAS, 4 OFICINAS ADMINISTRATIVAS, 2 CASAS HABITACIÓN, 2 PILETAS DE TRATAMIENTO, 4 ESTANQUES RÚSTICOS, 24 ESTANQUES SEMIRÚSTICOS, 20 PILETAS DE CONCRETO Y UNA UNIDAD EXPERIMENTAL CON OCHO PILETAS PEQUEÑAS (FIG.3).

CALIDAD DEL AGUA.

EL AGUA QUE ABASTECE A ESTE CENTRO ACUÍCOLA PROCEDE DE DOS MANANTIALES QUE PROVEEN DE 120 L/SEG. DE AGUA, DISTRIBUYÉNDOSE POR GRAVEDAD A TODAS LAS INSTALACIONES. EL AGUA MUESTRA UNA ELEVADA ALCALINIDAD Y ES CATALOGADA COMO EXTREMADAMENTE DURA, CON UN ALTO CONTENIDO IÓNICO Y CON EXCESO DE SODIO, LO QUE SE TRADUCE EN UNA CONDUCTIVIDAD ELEVADA Y UN PH FUERTEMENTE ALCALINO (ARREDONDO Y JUÁREZ, 1985)
(TABLA 1)

ESPECIES QUE SE MANEJAN EN EL CENTRO ACUICOLA.

FIGURA 2

Comportamiento de la temperatura ambiental máxima, media y mínima y relación entre la evaporación y precipitación. (datos tomados del promedio de cinco años de la estación, Meteorológica de Mixquiahuala Hgo.)

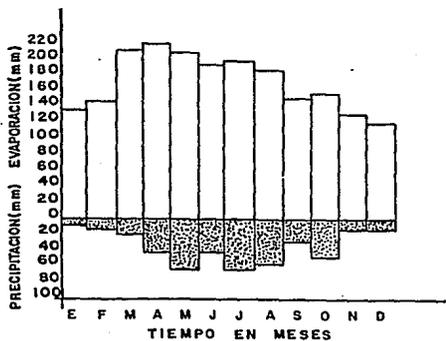
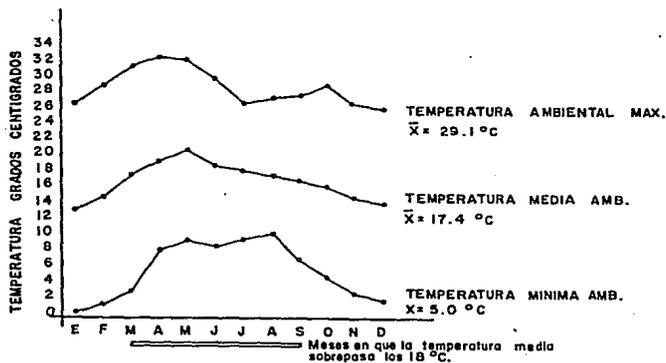
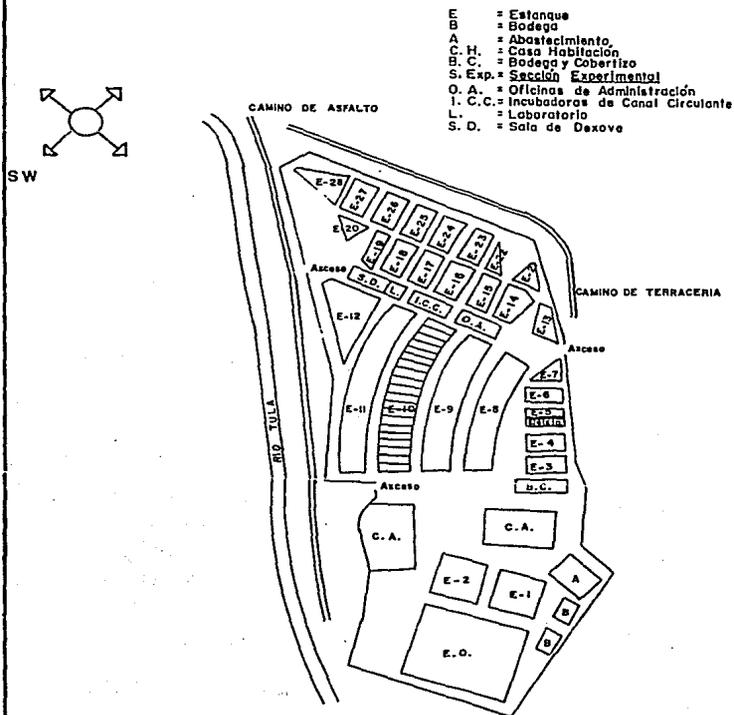


Figura 3: INSTALACIONES DEL CENTRO ACUICOLA DE TEZONTEPEC DE ALDAMA HIDALGO.



PARAMETROS DEL AGUA DE LOS MANANTIALES QUE
ABASTECEN AL CENTRO ACUICOLA, VALORES PROMEDIOS

PARAMETROS	MG./L.
TEMPERATURA (°C.)	22.0
CONDUCTIVIDAD $K=25^{\circ}\text{C}$. UMHOS/CM. ²	1317
pH	8.4
SÓLIDOS TOTALES	931.0
SÓLIDOS DISUELTOS	931.0
ALCALINIDAD TOTAL	341.0
CARBONATOS	92.0
BICARBONATOS	249.0
DUREZA TOTAL	478.0
DUREZA DE CALCIO	188.0
DUREZA DEL MAGNESIO	290.0
SODIO (IÓN)	1145
POTASIO (IÓN)	74.0
CLORUROS (IÓN)	220.0
SULFATOS (IÓN)	160.0
NITRITOS (NO ₂)	.003
NITRATOS (NO ₃)	1.13
AMONIO TOTAL (NH ₃ + NH ₄)	.05
FOSFORO TOTAL	0.01

EN ESTE CENTRO SE TRABAJAN DOS TIPOS DE ESPECIES UNAS CON HUEVO ADHERENTE Y OTRAS CON HUEVO PELÁGICO. LAS PRIMERAS ESTÁN REPRESENTADAS POR LA CARPA ESPEJO, BARRIGONA Y BREMA Y LAS SEGUNDAS POR LA CARPA HERBÍVORA, PLATEADA, CABEZONA Y NEGRA (TABLA 2).

TABLA 2 :

RELACION DE ESPECIES DE CIPRINIDOS QUE SE MANEJAN
EN EL CENTRO ACUICOLA DE TEZONTEPEC DE ALDAMA, HGO.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	TIPO DE HUEVO	NIVEL TROFICO
CARPA ESPEJO	<u>CYPRINUS CARPIO</u> <u>SPECULARIS.</u>	ADHERENTE	OMNÍVORO
CARPA BARRIGONA	<u>CYPRINUS CARPIO</u> <u>RUBROFRUSCUS</u>	ADHERENTE	OMNÍVORO
BREMA O WUCHMAN	<u>MEGALOBAMA</u> <u>AMBLYCEPHALA</u>	ADHERENTE	HERBÍVORA
CARPA PLATEADA	<u>HYPHOPHTHALMYCHTHYS</u> <u>MOLITRIX.</u>	PELÁGICO	FITOFANCTOFAGA
CARPA CABEZONA	<u>ARISTICHTYS</u> <u>NOBILIS</u>	PELÁGICO	FITOFANCTOFAGA
CARPA HERBÍVORA	<u>CTENOPHARYNGODON</u> <u>IDELLUS.</u>	PELÁGICO	HERBÍVORA
CARPA NEGRA	<u>MYLOPHARYNGODON</u> <u>PICEUS</u>	PELÁGICO	MALACÓFAGA

MATERIALES Y METODOS

SELECCION DE REPRODUCTORES.

LA SELECCIÓN DE LOS REPRODUCTORES DE CARPA ISRAEL, BARRIGONA Y NEGRA SE INICIÓ CON LA CAPTURA DE LOS ORGANISMOS INTRODUCIENDO UNA RED TIPO CHINCHORRO A LOS ESTANQUES. UNA VEZ CAPTURADOS LOS PECES SE PROCEDIÓ A LA SELECCIÓN CONSIDERANDO ALGUNOS ASPECTOS MORFOLÓGICOS, COMO POR EJEMPLO QUE LAS HEMBRAS PRESENTARAN UN ABDOMEN ABULTADO Y SUAVE, EXTENDIENDOSE ESTE ABULTAMIENTO HASTA EL PORO GENITAL. ESTE SE OBSERVÓ INFLAMADO, SOBRESALIENTE Y DE COLOR ROSA PÁLIDO. EN EL CASO DE LAS HEMBRAS DE CARPA NEGRA, ADEMÁS DE LAS CARACTERÍSTICAS ANTES MENCIONADAS SE TOMO EN CUENTA LA TEXTURA DE LAS ALETAS PECTORALES QUE ERAN DE ASPECTO SUAVE.

LOS MACHOS DE LA CARPA ISRAEL Y BARRIGONA, SE RECONOCIERON POR LA EXPULSIÓN DE LIQUIDO ESPERMÁTICO DE CONSISTENCIA ESPESA Y BLANQUESINA; EL CUAL ES ARROJADO AL HACER UNA LIGERA PRESIÓN EN EL ABDOMEN, EN DIRECCIÓN ANTEROPOSTERIOR; LOS MACHOS DE CARPA NEGRA SE SELECCIONARON TOMANDO EN CUENTA LAS CARACTERÍSTICAS ANTERIORES ADEMÁS DE LA CONSISTENCIA RUGOSA QUE PRESENTABA LA ALETA PECTORAL.

UNA VEZ SELECCIONADOS LOS PECES SE TRANSLADARON A LA SALA DE DESOVE CON AYUDA DE UN TRANSPORTADOR DE TELA DE MANTA Y SE MANTUVIERON EN UNA PILETA DE CONCRETO (2.50 x 10.0 M²). DURANTE ESTE LAPSO LOS PECES ESTUVIERON EN AYUNAS.

REGISTRO DE DATOS BIOMETRICOS.

SE TOMARON DATOS MORFOMÉTRICOS DE LAS HEMBRAS CON EL OBJETO DE EXAMINAR SI EXISTÍA ALGUNA RELACIÓN QUE PERMITIE RA AGILIZAR LA APLICACIÓN DE LA DOSIS DE HORMONA PITUITARIA. PARA TAL EFECTO SE REGISTRARON LAS SIGUIENTES MEDIDAS: PESO INICIAL (PI) (PESO DE LAS HEMBRAS ANTES DEL DESOVE), PESO FINAL (PF) (PESO DE LAS HEMBRAS DESPUÉS DEL DESOVE), CON AYUDA DE UNA BÁSCULA DE TIPO RELOJ CON CAPACIDAD DE 20 KILOGRAMOS. EL GROSOR INICIAL (GI, ES EL QUE PRESENTA LA HEMBRA ANTES DEL DESOVE), (GROSOR FINAL) (GF, GROSOR DESPUÉS DEL DESOVE) Y LA LONGITUD TOTAL (LT) SE TOMARON CON AYUDA DE UNA CINTA MÉTRICA GRADUADA EN CENTÍMETROS.

LOS MACHOS SOLAMENTE SE PESARON Y SE MARCARON. LA MARCA SE HIZÓ UTILIZANDO ETIQUETAS DE PLÁSTICO DOBLES, HECHAS CON DYMO, LAS QUE SE COSIERON A LA ALETA DORSAL CON UNA AGUJA CURVA DE SUTURA. PARA LAS HEMBRAS SE UTILIZARON ETIQUETAS DIFERENCIADAS CON LETRAS MAYUSCULAS Y DE COLOR ROJO; LOS MACHOS SE MARCARON CON ETIQUETAS DE COLOR VERDE Y NUMERADAS.

A PARTIR DE ESTOS DATOS SE HICIERON REGRESIONES SIMPLES Y LAS RECTAS SE AJUSTARON POR LOGARITMOS, UTILIZANDO PARA ELLO EL PROGRAMA "CURVE FITTER", EN UNA MICROCOMPUTADORA FRANKLIN 1000 AC.

DOSIS DE HORMONAS INYECTADAS A LOS ORGANISMOS.

PARA INDUCIR LA PRODUCCIÓN DE GAMETOS EN LOS MACHOS, SE INYECTÓ UNA DOSIS DE 0.25 ML./KG. DE PESO CORPORAL DE PROLANE OLEOSO (HORMONA LUTEINIZANTE). EN LAS HEMBRAS DE CYPRINUS CARPIO SE APLICÓ UNA DOSIS DE 0.5 MG/KG. DE PESO CORPORAL DE HIPOFISIS DESHIDRATADA. LA DOSIS TOTAL A APLICAR SE MACERÓ EN UN MORTERO DISOLVIÉNDOLA EN 1 ML. DE SUERO Y 1 ML. DE OXITÍN (EXTRACTO HIPOFISIARIO DE CARNERO).

PARA LA OVULACIÓN DE LA CARPA NEGRA SE APLICARON 4 MG. DE EXTRACTO PITUITARIO POR KILOGRAMO DE PESO DE CADA HEMBRA, LA CUAL SE DISOLVIÓ EN 3 ML. DE OXITÍN Y 2 ML. DE SUERO FISIOLÓGICO.

LA INYECCIÓN SE APLICÓ EN LA BASE DE LA ALETA PECTORAL, PROCURANDO INTRODUCIR LA MITAD DE LA AGUJA DE LA JERINGA, EN FORMA INCLINADA, DESPUÉS SE MASAJEÓ SUAVEMENTE EN EL LUGAR DE LA PUNCIÓN PARA EVITAR LA SALIDA DEL LIQUÍDO.

LA DOSIS APLICADAS EN CYPRINUS CARPIO FUERON LAS UTILIZADAS POR LOS PISCICULTORES, NO ASÍ LA DE LA CARPA NEGRA QUE ES LA PRIMERA VEZ QUE SE REPRODUCE.

TECNICAS DE REPRODUCCION.

PARA LA REPRODUCCIÓN DE LAS ESPECIES CON HUEVO DE TIPO ADHERENTE COMO CYPRINUS CARPIO, SE EMPLEÓ LA TÉCNICA DEL DESOVE MASIVO POR MEDIO DE RAMAS DE CASUARINA.

ESTA TÉCNICA CONSISTIÓ EN COLOCAR RAMAS DE CASUARINA EN EL FONDO DE LA PILETA DE CONCRETO DE TAL FORMA QUE CUBRIERAN EL PISO TOTALMENTE . UNA VEZ COLOCADA LA RAMA SE INTRODUCIERON DOS MACHOS POR CADA HEMBRA.

DESPUÉS DE 10 A 12 HORAS SE PRODUJO EL DESOVE, EL CUAL SE RECONOCIÓ POR LA PRESENCIA DE ESPUMA EN LA SUPERFICIE DEL AGUA. EN ESTE MOMENTO SE EXTRAJERON LAS RAMAS CON LOS HUEVECILLOS ADHERIDOS Y SE TRANSLADARON A LAS INCUBADORAS DE CANAL CIRCULANTE, TENIENDO CUIDADO DE QUE LA RAMA NO PERMANECIERA MUCHO TIEMPO FUERA DEL AGUA PARA QUE NO SE DESHIDRATARAN LOS HUEVECILLOS NI QUE FUERAN SACUDIDAS, PARA EVITAR EL DESPRENDIMIENTO DE ESTOS.

PARA LA REPRODUCCIÓN DE LA CARPA CON HUEVO DE TIPO PÉLAGICO (M. PICEUS) SE UTILIZÓ LA TÉCNICA "SECA". SE SACARÓN LAS HEMBRAS DEL AGUA CON AYUDA DE UN TRANSPORTADOR, SE SECÓ LA PARTE GENITAL Y SE PRESIONÓ LIGERAMENTE EL ABDOMEN EN DIRECCIÓN ANTEROPOSTERIOR PARA EXPULSAR LOS HUEVECILLOS. SE PROCEDIÓ DE IGUAL MANERA CON LOS MACHOS Y EL ESPERMA SE COLOCÓ SOBRE LOS HUEVOS MEZCLANDO SUAVEMENTE CON UNA PLUMA DE AVE.

PASADOS 1 A 2 MINUTOS SE ENJUAGAN BIEN CON AGUA CORRIENTE, MOVIENDO CONSTANTEMENTE, HASTA QUE SE EXPANDIERON Y ENDURECIERON, DESPUÉS DE UNA HORA SE PASARON A LA INCUBADORA DE CANAL CIRCULANTE.

PROCESO DE INCUBACION.

EN ESTE ESTUDIO SE UTILIZÓ LA INCUBADORA DE TIPO CIRCULAR Ó CHINA EN LA QUE SE MANTIENE UNA CORRIENTE CONSTANTE DE AGUA DULCE QUE PENETRA DESDE EL FONDO DE LA INCUBADORA, LA CUAL ES PREVIAMENTE AIREADA Y FILTRADA.

LA INCUBADORA CONSTA DE UN TANQUE DE OXIGENACIÓN, UNA CÁMARA DE INCUBACIÓN Y UNA PILETA DE RECEPCIÓN DE ALEVINES.

TANQUE DE OXIGENACION.

ESTE TIENE 3 METROS CUADRADOS DE CAPACIDAD Y SU FUNCIÓN ES AIREAR Y FILTRAR EL AGUA QUE ENTRA A LA CÁMARA DE INCUBACIÓN.

EL FLUJO DE AGUA ES REGULADO MEDIANTE UNA VALVULA.

LA DIFERENCIA DE NIVEL ENTRE EL PISO DEL TANQUE Y LA PARTE MÁS LATA DE LA CÁMARA DE INCUBACIÓN ES DE 1 METRO, LO

CUAL ASEGURA UNA PRESION ADECUADA.

CAMARIA DE INCUBACION O CANAL CIRCULANTE.

ES DE FORMA CIRCULAR; SU TAMAÑO ES DE 2,30 METROS DE DIÁMETRO Y 1 METRO DE PROFUNDIDAD. PRESENTA UNA PARED CIRCULAR INTERIOR (CONSTRUIDA A BASE DE CONCRETO ARMADO), CON RANURAS POR DONDE ENTRA UN MARCO DE MADERA AL CUAL SE FIJA UNA MALLA DE PLÁSTICO DE 2 MICRAS DE LUZ. ESTA MALLA ACTÚA COMO FILTRO PERMITIENDO EL PASO DE AGUA QUE HA SIDO UTILIZADA HACÍA EL TUBO DE SESAGÜE, PERO NO EL DE LOS HUEVECILLOS Y ALEVINES.

EN EL PISO DE ESTA CÁMARA DE INCUBACIÓN SE ENCUENTRAN COLOCADOS UNOS TUBOS DE ENTRADA DE "PICO DE PATO" QUE TIENEN UNA ORIENTACIÓN DIAGONAL PARA DISTRIBUIR UNIFORMEMENTE EL AGUA Y MANTENER A LOS HUEVECILLOS Y ALEVINES FLOTANDO CONSTANTEMENTE, TIENEN FORMA APLANADA, DE AHÍ EL NOMBRE QUE RECIBEN.

TAMBIÉN CONSTA DE TUBOS DESAGÜE (REBOTADERO) QUE MANTIENEN EL NIVEL DEL AGUA, A UN LADO DE ESTE SE

ENCUENTRA OTRO LLAMADO DE PREVACIADO QUE TIENE COMO FUNCIÓN BAJAR EL NIVEL DEL AGUA DE LA INCUBADORA. UN TERCER TUBO VA SITUADO EN EL PISO DEL CANAL CIRCULANTE, SE UTILIZA PARA VACIAR COMPLETAMENTE EL SISTEMA Y CONDUCE A LOS ALEVINES A LA PILETA DE RECEPCIÓN.

ES IMPORTANTE SEÑALAR QUE LA RAZÓN POR LA QUE EXISTE UN TUBO DE PREVACIADO Y UNO DE VACIADO ES CON EL FÍN DE BAJAR LENTAMENTE EL NIVEL DE AGUA Y EVITAR DE ESTE MODO QUE LA PRESIÓN SEA TAN FUERTE QUE OCASIONE PÉRDIDAS CONSIDERABLES DE ORGANISMOS.

PILETA DE RECEPCION DE ALEVINES.

EL NIVEL SUPERIOR DE ESTA PILETA SE LOCALIZA POR ENCIMA DEL TUBO DE VACIADO. POSEE UNA COMPUERTA SUMERGIDA, DE ALTURA REGULABLE POR MEDIO DE TABLAS DE MADERA. PARA VACIAR LA INCUBADORA ES NECESARIO LLENAR COMPLETAMENTE ESTA PILETA QUEDANDO EL TUBO DE VACIADO TOTAL POR ABAJO DEL NIVEL DEL AGUA DE LA MISMA. EN ESTA FORMA LOS ALEVINES NO SE DAÑAN; PARA FACILITAR EL MANEJO SE INSTALÓ UN PEDAZO DE TELA DE ORGANZA DENTRO DE LA PILETA, CUYA BOCA VA CONECTADA AL TUBO DE PREVACIADO.

ANALISIS DEL DESARROLLO EMBRIONARIO.

LOS HUEVECILLOS DE CYPRINUS CARPIO SE DESPRENDIERON

DE LAS RAMAS DE CASUARINA CON UNA ESPÁTULA Y UNA MUESTRA DE ELLOS SE COLOCÓ EN UNA CÁPSULA DE PETRI PARA SU OBSERVACIÓN. LOS DE LA CARPA NEGRA SE COLECTARON CON UNA RED DE TELA DE ORGANZA.

LOS HUEVECILLOS YA HIDRATADOS SE OBSERVARON EN UN MICROSCOPIO ESTEREOSCÓPICO (CARL ZEISS). SE RECONOCIÓ Y DIBUJÓ CADA FASE A LO LARGO DE TODO EL DESARROLLO EMBRIONARIO. ASIMISMO, SE REGISTRÓ EL TIEMPO DE APARICIÓN DE CADA ESTADIO. LA TALLA Ó DIÁMETRO DEL HUEVO SE MIDIÓ CON UNA REGLA MILIMÉTRICA. CADA MUESTRA DE HUEVECILLOS OBSERVADOS FUÉ DE 10. ESTE PROCESO SE REPITIÓ CADA DOS HORAS HASTA QUE SE COMPLETÓ EL DESARROLLO EMBRIONARIO.

PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA.

CADA DOS HORAS SE TOMARON MUESTRAS DE 50 HUEVOS PARA EVALUAR EL PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA Y DETERMINAR EN QUE MOMENTO OCURRÍAN CAMBIOS SIGNIFICATIVOS EN ESTA. FUÉ POSIBLE DETECTAR HUEVOS MUERTOS DEBIDO A QUE CUANDO LOS BLÁSTOMEROS SE SEPARAN DEL VITELO, EL HUEVO APARECE MÁS OSCURO, DEJA DE SER TRANSPARENTE Y SE TORNA BLANCO.

FLUJO DE AGUA.

EL FLUJO DE AGUA EN LA INCUBADORA SE DETERMINÓ PARA EVALUAR EL EFECTO DE ÉSTE SOBRE CADA FASE DEL DESARROLLO

ONTOGÉNICO. DICHO FLUJO SE MIDIÓ UTILIZANDO UNA BOLSA DE PLÁSTICO, LA CUAL SE ADAPTABA A LA BOCA DE SALIDA DEL AGUA DE LA INCUBADORA.

EL TIEMPO DE LLENADO DE LA BOLSA SE FIJÓ EN UN MINUTO, DESPUÉS DE LLENADA LA BOLSA, SE MIDIÓ CON UN MATRAZ AFORADO DE 1000 ML. Y LOS VALORES SE TOMARON COMO LITROS/SEGUNDO. ESTO SE REPITIÓ CADA DOS HORAS HASTA COMPLETAR EL DESARROLLO EMBRIONARIO.

CALIDAD DE AGUA.

DURANTE EL PERÍODO DE INCUBACIÓN SE REGISTRÓ EL OXÍGENO DISUELTUO, LA TEMPERATURA Y EL PH. LOS REGISTROS SE EFECTUARON EN INTERVALOS DE DOS HORAS, HASTA FINALIZAR LA ETAPA DE DESARROLLO DEL HUEVO.

PARA MEDIR EL OXÍGENO DISUELTUO SE TOMARON MUESTRAS DE SUPERFICIE MEDIA ALTURA Y FONDO DE LA COLUMNA DE AGUA DE LA INCUBADORA, EN FRASCOS DE COLOR ÁMBAR CON TAPÓN ESMERILADO DE 250 ML. LA CONCENTRACIÓN DE O_2 SE DETERMINÓ MEDIANTE LA TÉCNICA DE WINKLER AZIDA DE SODIO (APHA, 1971).

PH. ESTE PARÁMETRO SE MIDIÓ SÓLO EN MUESTRAS DE SUPERFICIE, CON UN POTENCIÓMETRO MODELO " 7 CORNING " EL QUE SE CALIBRÓ A UN PH DE 7 .

TEMPERATURA.

LA TEMPERATURA SE MIDIÓ EN LA CAPA SUPERFICIAL CON UN ELECTRODO (YSI MODELO 33:10.1°C).

R E S U L T A D O S

LAS DESCRIPCIONES DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS, SE SEPARARÓN ACORDE A LAS ESPECIES DE CIPRÍNIDOS UTILIZADOS. EN PRIMER TÉRMINO SE PRESENTA LA INFORMACIÓN OBTENIDA SOBRE LA CARPA BARRIGONA (CYPRINUS CARPIO RUBROFRUSCUS), CUYAS VARIEDADES OVOPOSITAN EN UN SUSTRATO DE TIPO ADHERENTE Y EN SEGUNDO LUGAR A LA CARPA NEGRA (MYLOPHARYNGODON PICEUS) CUYOS HUEVECILLOS SON FLOTANTES Ó PELAGICOS.

CYPRINUS CARPIO (CARPA BARRIGONA).

A). DATOS MORFOMÉTRICOS. LOS RESULTADOS DE ESTE ANÁLISIS SE MUESTRAN EN LAS TABLAS 3, 4 Y 5. A PARTIR DE LOS DATOS NORMALES (SIN TRANSFORMAR) LAS RELACIONES MÁS SIGNIFICATIVAS SE OBTUVIERON ENTRE LONGITUD TOTAL Y GROSOR INICIAL (GROSOR MEDIDO ANTES DEL DESOVE) Y LAS MENOS SIGNIFICATIVAS FUERON GROSOR FINAL (GROSOR MEDIDO DESPUÉS DEL DESOVE), CON LONGITUD TOTAL, LONGITUD TOTAL CON GROSOR INICIAL, GROSOR FINAL CON PESO FINAL (PESO OBTENIDO DESPUÉS DEL DESOVE), PESO INICIAL (PESO MEDIDO ANTES DEL DESOVE) CON DOSIS TOTAL (DOSIS APLICADA POR KILOGRAMO DE PESO CORPORAL), PESO INICIAL CON GROSOR INICIAL. (TABLA 6)

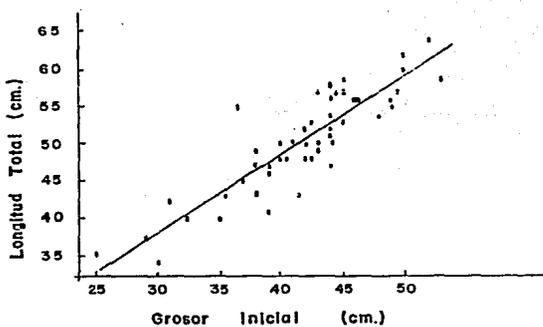
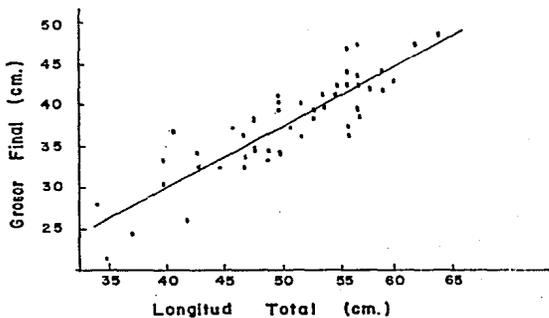
PARA LOS DATOS OBTENIDOS CON TRANSFORMACIÓN LOGARITMICA EN UNA VARIABLE LAS RELACIONES SIGNIFICATIVAS QUE SE

OBTUVIERON SON EL LOGARITMO BASE 10 DE LONGITUD TOTAL CON LA DOSIS TOTAL Y PESO INICIAL - DOSIS TOTAL, PESO INICIAL - GROSOR INICIAL - GROSOR FINAL - LONGITUD TOTAL (TABLA 7), PARA LOS DATOS TRANSFORMADOS LOGARITMICAMENTE LAS RELACIONES MÁS SIGNIFICATIVAS QUE SE OBTUVIERON FUERON PESO INICIAL - DOSIS TOTAL - PESO FINAL - GROSOR FINAL - LONGITUD TOTAL - LONGITUD TOTAL - GROSOR INICIAL - GROSOR INICIAL - DOSIS TOTAL (TABLA 8) .

A PARTIR DE ESTA INFORMACIÓN, SE LOGRÓ DESTACAR QUE LA RELACIÓN BIVARIADA CON MAYOR SIGNIFICANCIA, ENTRE LOS DIVERSOS PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS ESTIMADOS CORRESPONDIÓ A LAS RELACIONES LONGITUD TOTAL - GROSOR INICIAL, GROSOR FINAL - LONGITUD TOTAL, PESO INICIAL - DOSIS TOTAL, PESO INICIAL - GROSOR INICIAL, GROSOR INICIAL - DOSIS TOTAL, QUE PODRÍAN AYUDAR A ESTIMAR LA DOSIS TOTAL A APLICAR EN RELACIÓN A ALGUNOS DATOS MORFOMÉTRICOS COMO SON EL PESO INICIAL Y LA DOSIS TOTAL, EL GROSOR INICIAL Y LA DOSIS TOTAL. (FIG. 4-10). DE TAL MANERA QUE LOS RESULTADOS SEÑALAN UNA MEJOR RELACIÓN ENTRE EL PESO Y EL GROSOR INICIALES, LO QUE PUEDE SER DE GRAN AYUDA PARA ESTIMAR LA DOSIS (FIG. 4).

B). DESARROLLO EMBRIONARIO. LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL DESARROLLO EMBRIONARIO DE CYPRINUS CARPIO SE DESCRIBE EN LA TABLA 9.

FIG. 4 RELACION DE DATOS MORFOMETRICOS



A = Pendiente
 B = Origen o la ordenada
 CC = Coeficiente de correlacion
 CD = Coeficiente de determinacion
 EEE = Equivalente del error estandar
 n = Numero de organismos
 r = Coeficiente de determinacion

FIG. 5

RELACION DE DATOS MORFOMETRICOS

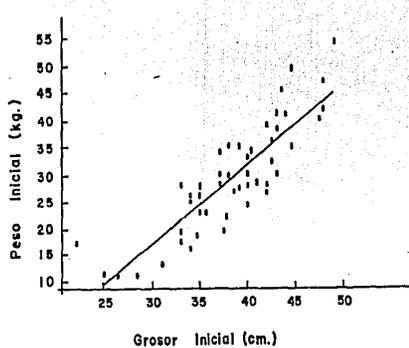
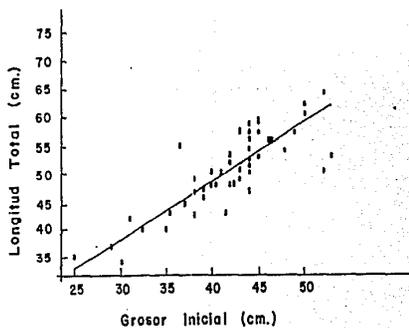


FIG. 6 RELACION DE DATOS MORFOMETRICOS

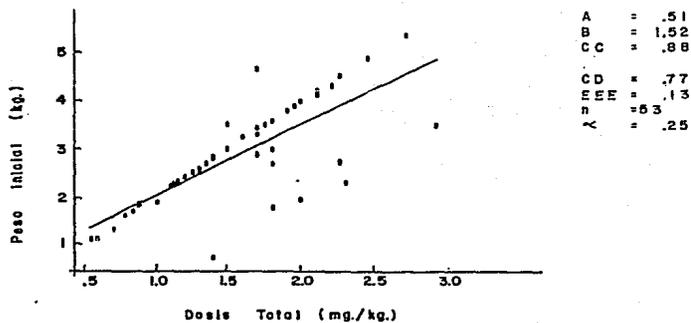
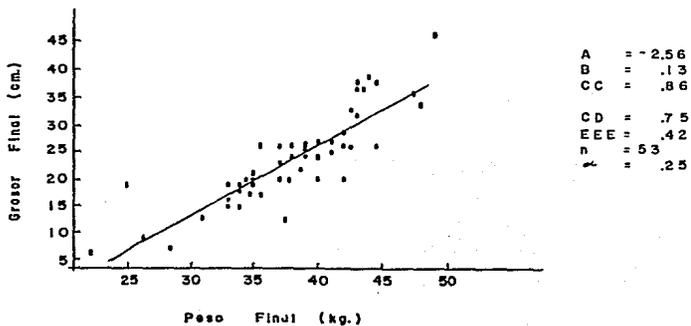


FIG 7

RELACION DE DATOS MORFOMETRICOS

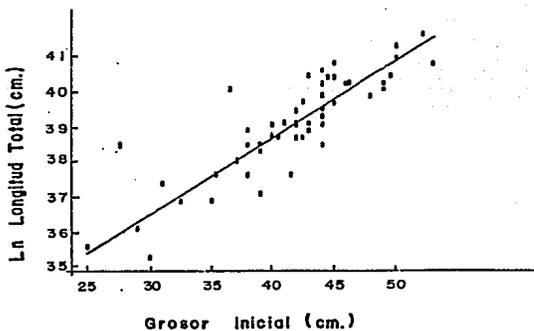
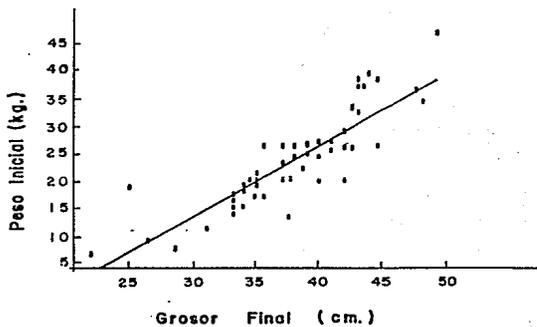


FIG 8
RELACION DE DATOS MORFOMETRICOS

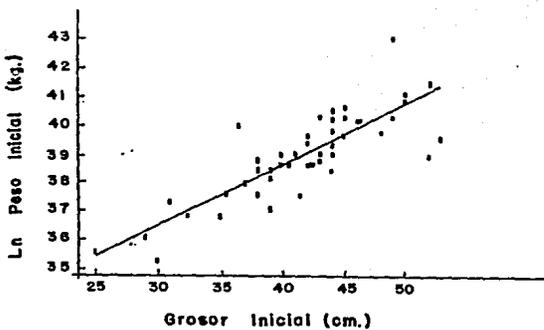
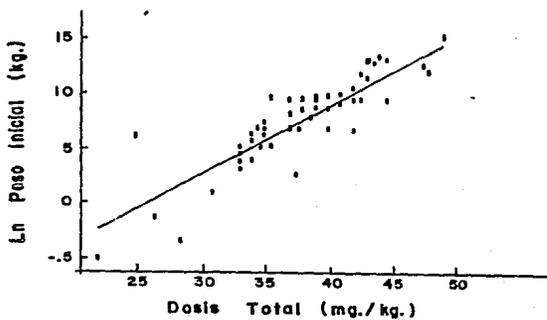


FIG 9

RELACION DE DATOS MORFOMETRICOS

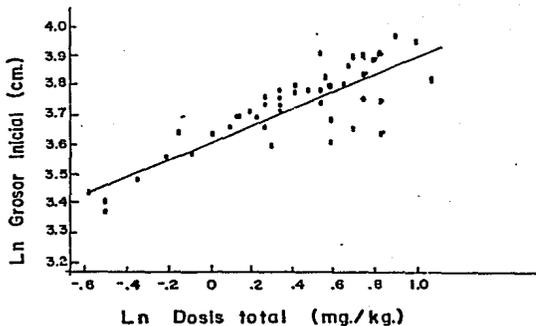
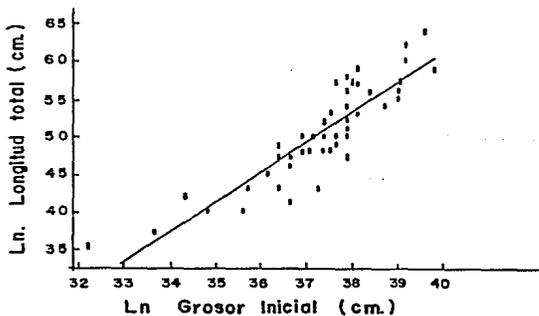


FIG 10

RELACION DE DATOS MORFOMETRICOS

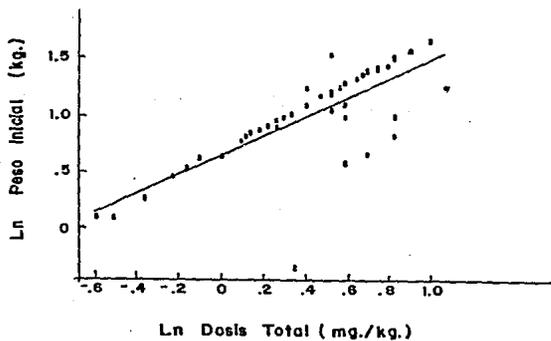
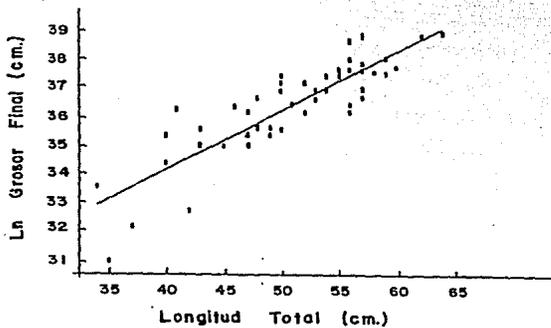
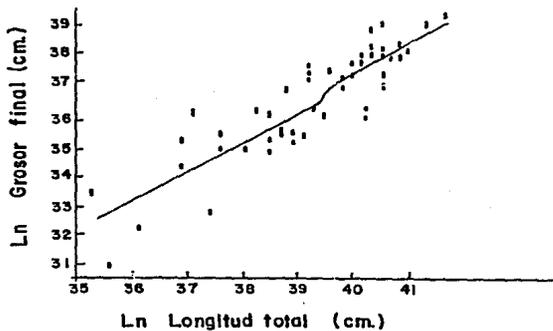
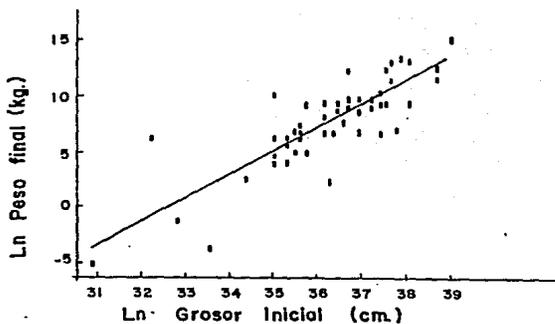


FIG 11 RELACION DE DATOS MORFOMETRICOS



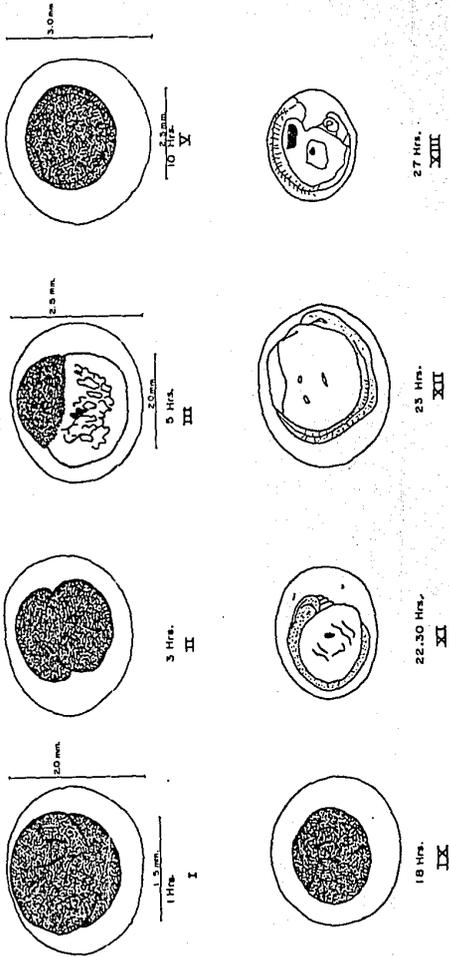
EN ESTE CASO FÚE POSIBLE DETERMINAR UN TOTAL DE 24 ESTADIOS DE DESARROLLO DESDE EL MOMENTO DE LA FECUNDACIÓN INICIANDOSE EL PRIMERO 60 MINUTOS DESPUÉS DE ÉSTA.

EN UN PRINCIPIO EL HUEVO MIDió 2 MM. Y EL EMBRIÓN 1.5 MM; AL LLEGAR AL ESTADIO XVII CUANDO LOS MOVIMIENTOS EMBRIONARIOS SON LATERALES Y DE ROTACIÓN, EL HUEVO ALCANZÓ 4.5 MM. Y EL EMBRIÓN 4 MM. LO QUE OCURRIÓ A LAS 36 HORAS APROXIMADAMENTE. LA SECUENCIA DE ESTE PROCESO SE ESQUEMATIZÓ EN LA (FIGURA 11), EN LA CUAL SE DESCRIBE DESDE LA FORMACIÓN DEL ESPACIO PERIVITELINO HASTA EL NACIMIENTO DE LA PRIMERA ETAPA PRELARVAL QUE APARECIÓ 50 HORAS DESPUÉS DE LA FECUNDACIÓN.

EL DESARROLLO EMBRIONARIO FUE RÁPIDO DESPUÉS DE LA HIDRATACIÓN A PARTIR DEL ESTADIO XXIII SE INICIÓ UN DECREMENTO EN LA VELOCIDAD HASTA QUE OCURRIÓ LA ECLOSIÓN AL TÉRMINO DE LAS 62 HORAS. (FIG. 12).

C). EFICIENCIA DE INCUBACION. UNA MEDIADA PARA ESTIMAR LA EFICIENCIA DE LA INCUBACIÓN A DIFERENTES FLUJOS, FUE EL REGISTRO DE LA MORTALIDAD RELATIVA, EXPRESADO COMO PORCENTAJE. AL SER ESTIMADO ESTE PARÁMETRO SE OBSERVÓ QUE A DOS FLUJOS DIFERENTES (1.97 Y 2.0 L/SEG, LA MORTALIDAD FUE INCREMENTADA EN AMBOS CASOS HASTA ALCANZAR UN VALOR APROXIMADO DEL 85% (EN EL ESTADIO XIV, A 1.97 L/SEG. Y EN EL XX A 2.0 L/SEG. (TABLA 10 Y 11). NO OBSTANTE, LA MORTALIDAD FUE MAYOR EN EL PRIMER CASO.

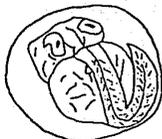
FIG 11. DESCRIPCION DEL DESARROLLO EMBRIONARIO DE
CYPRINUS CARPIO



cont. fig 11



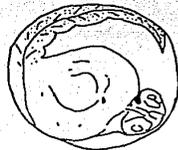
31 Hrs.
XV



31.30 Hrs.
XVI



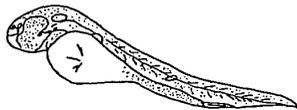
36-38 Hrs.
XVII



38.40 Hrs.
XIX

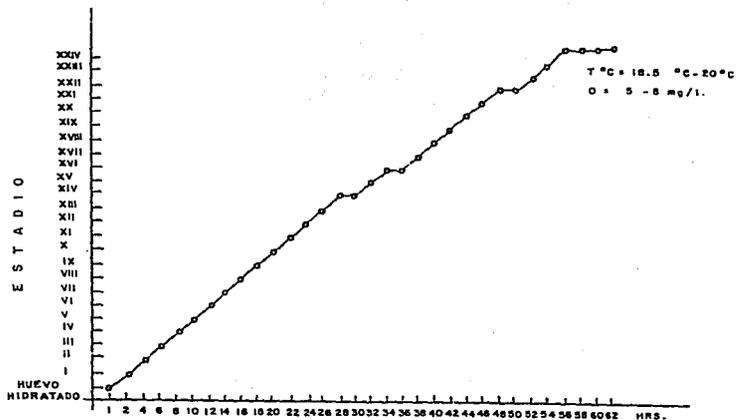


38.30 Hrs
XXI

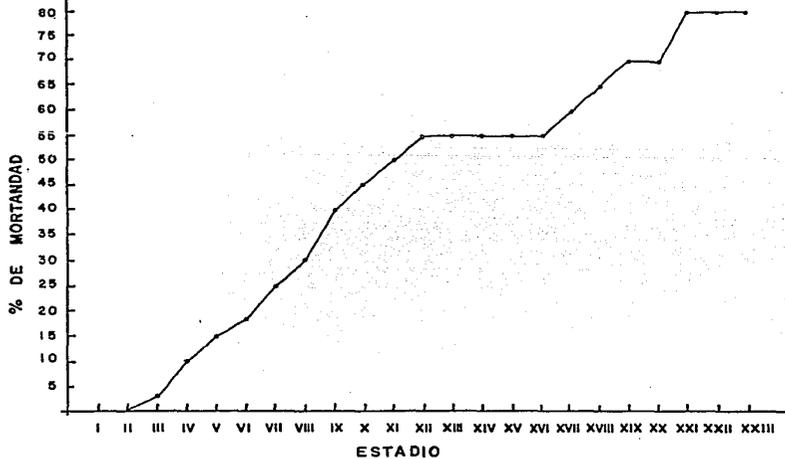


50 Hrs.
XXII

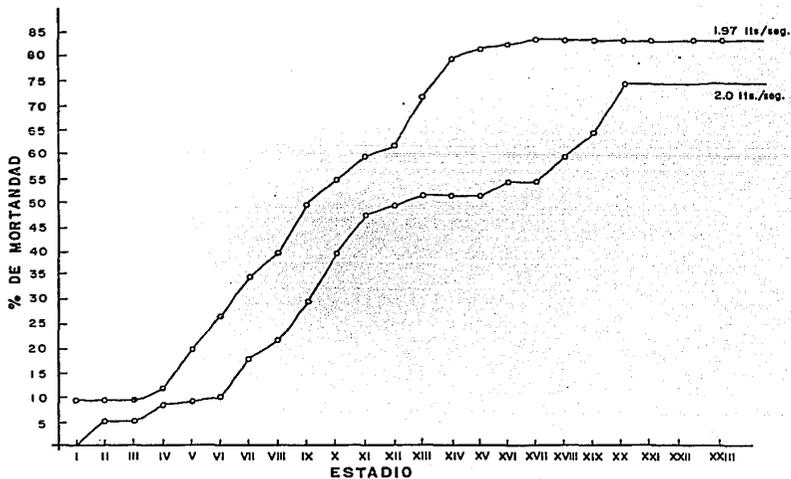
FIG.19 DESARROLLO EMBRIONARIO EN FUNCION DEL TIEMPO DE CYPRINUS CARPIO



VARIACION DEL PORCENTAJE DE MORTANDAD DE C. CARPIO EN FUNCION DEL DESARROLLO EMBRIONARIO



VARIACION DE % DE MORTANDAD DE C. CARPIO EN FUNCION DEL DESARROLLO EMBRIONARIO Y DEL FLUJO DEL AGUA



ESTO SEÑALA QUE DE UN MILLÓN DE HUEVOS FECUNDADOS, SOLO ENTRE EL 15 Y EL 25% LOGRARON ECLOSIONAR (FIG. 17).

D). CALIDAD DE AGUA. CON RESPECTO A LA CALIDAD DEL AGUA DE LA INCUBADORA, ES IMPORTANTE DESTACAR QUE ALGUNOS PARÁMETROS FUERON MUY POCO VARIABLES A LO LARGO DEL TIEMPO, TAL ES EL CASO DE LA TEMPERATURA Y EL PH.

EL PH. PRESENTÓ VALORES DE 7.4 Y 7.8 SIENDO UN AGUA DE TIPO LIGERAMENTE ALCALINI (TABLA 12). POR OTRA PARTE EL ANÁLISIS DE OXÍGENO DISUELTO EN LAS TRES CAPAS DE LA COLUMNA DE AGUA; DE LA INCUBADORA (SUPERFICIE, MEDIO Y FONDO) NOS INDICÓ QUE ERAN ADECUADAS PARA CADA ETAPA DEL HUEVECILLLO DURANTE SU DESARROLLO EMBRIONARIO.

EN LA CAPA SUPERFICIAL LA CANTIDAD DE OXÍGENO DISUELTO TUVO UN INTERVALO DE 5.0 Y 8.8 MG/L. Y EN LA CAPA DEL FONDO FUÉ DE 5.0 MG/L. (FIG. 19).

LOS REQUERIMIENTOS DE OXÍGENO SON DIFERENTES EN LOS ESTADIOS DE DESARROLLO, ESTO SE DEBE A QUE LOS HUEVOS DESPUÉS DE LA HIDRATACIÓN REQUIEREN DE UNA BAJA CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO.

A PARTIR DEL ESTADIO V EL REQUERIMIENTO DE OXÍGENO AUMENTA Y EN ALGUNAS SE MANTIENE CONSTANTE, PARA DISMINUIR

NUEVAMENTE EN LOS ÚLTIMOS ESTADIOS Y ACELERAR LA ECLOSIÓN DE LOS MISMOS.

POR OTRA PARTE SE OBSERVÓ QUE LA DISTRIBUCIÓN DE OXÍGENO ES DIFERENTE SEGÚN LA PROFUNDIDAD DE LA INCUBADORA Y ESTO ESTÁ EN FUNCIÓN DEL TIEMPO, ESTO ESTÁ APOYADO EN OBSERVACIONES PERSONALES.

EN LA PARTE MEDIA Y FONDO DE LA INCUBADORA SE PRESENTA LA MISMA CANTIDAD DE OXÍGENO DISUELTO, NO ASÍ EN LA PARTE SUPERIOR QUE PRESENTA UNA CANTIDAD MAYOR (FIG. 15).

CARPA NEGRA (MYLOPHARYNGODON PICEUS).

EN ESTE CASO SE TOMARON DATOS MORFOMÉTRICOS DE DOS HEMBRAS, CON UN PESO APROXIMADO DE 8,0 KILOGRAMOS CADA UNA. DEBIDO A LA FALTA DE DATOS FUÉ POSIBLE HACER UN ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN POR LO QUE SE PRESENTA EN LA TABLA 18.

A). DESARROLLO EMBRIONARIO. LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL DESARROLLO ONTOGÉNICO SE DESCRIBE EN LA TABLA 19.

SE OBSERVARÓN 21 ESTADIOS EN TOTAL A PARTIR DE LA FERTILIZACIÓN, INICIÁNDOSE EL PRIMERO A LOS 53 MINUTOS.

EL HUEVO HIDRATADO MIDió 2 MM Y EL EMBRIÓN 1 MM. PRESENTANDO UNA COLORACIÓN GRISÁCEA AL PRINCIPIO DE LOS MOVIMIENTOS

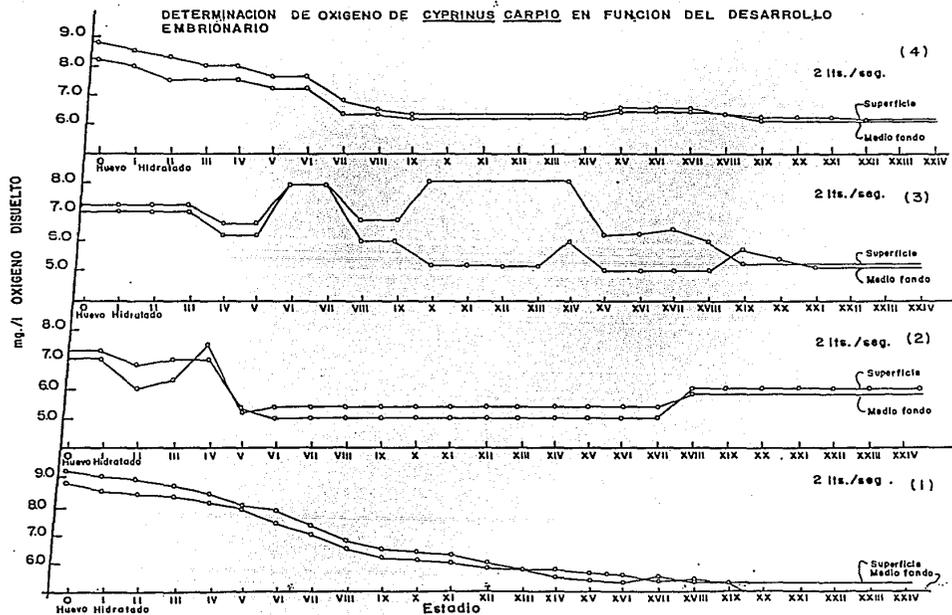
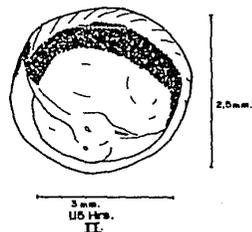
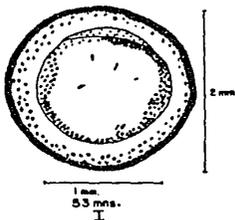
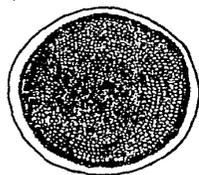
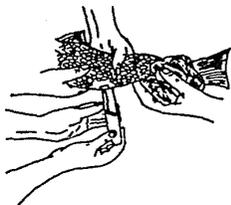
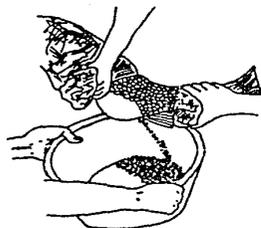


Fig: 16

Descripcion del desarrollo embrionario de
Mylopharngodon piceus



Cont. Fig 16



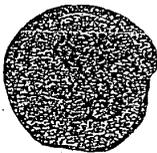
15mm.
3 Hrs.
III



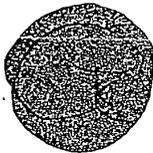
5 Hrs.
IV



7 Hrs.
V

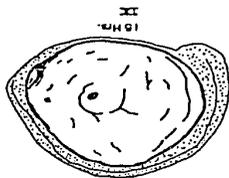
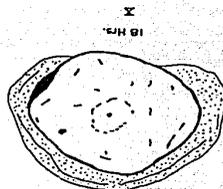
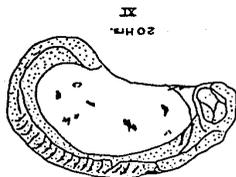


9 Hrs.
VI

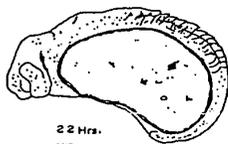


11 Hrs.
VII

cont Fig:16

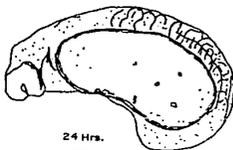


cont! Fig.:16



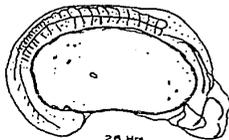
22 Hrs.

XII



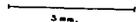
24 Hrs.

XIII

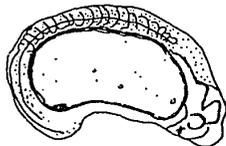


26 Hrs.

XXXV



3 mm.

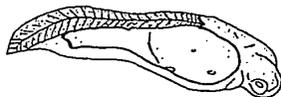


28 Hrs.

XV



4 mm.



30 Hrs.

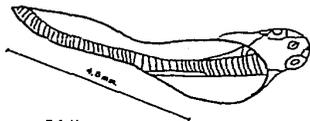
XVI



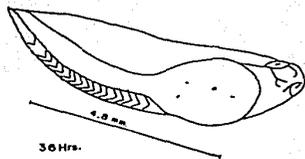
32 Hrs.

XXVII

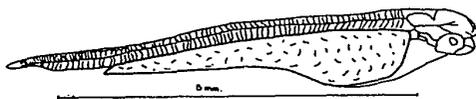
cont FIG 16



34 Hrs.
XVIII



36 Hrs.
XIX



38 Hrs.
XX

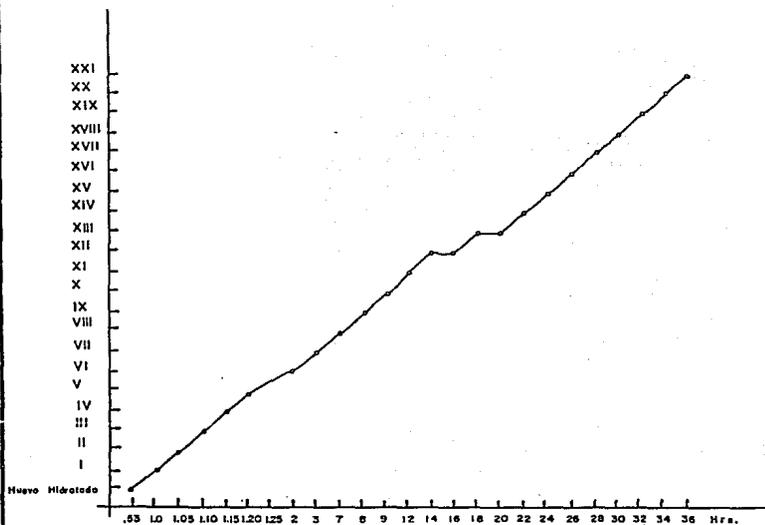
ROTATORIOS LATERALES ESTE MIDIÓ 5 MM. Y EL EMBRIÓN 4.5 MM. APROXIMADAMENTE A LAS 32 HORAS, AUN A TEMPERATURA PROMEDIO DE 19.8°C. LA SECUENCIA DE EL PROCESO SE PRESENTA EN LAS FIGURAS 16 DESDE LA FORMACIÓN DEL ESPACIO PERIVITELINO HASTA EL MOMENTO DE LA PRIMERA ETAPA PRELARVAL, LA CUAL APARECE 36 HORAS DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN.

LOS DATOS DEL ESTUDIO DEL DESARROLLO EMBRIONARIO CON RESPECTO AL TIEMPO EN HORAS, INDICARON QUE ESTE FUÉ MUY RÁPIDO DESPUÉS DE LA HIDRATACIÓN. EN ESTE SENTIDO FUÉ MUY DIFERENTE EN COMPARACIÓN CON CYPRINUS CARPIO RUBROFRUSCUS YA QUE EN 1.30 HORAS SE COMPLETARON 5 ESTADIOS, DESPUÉS DEL ESTADIO VI EL DESARROLLO FUÉ MÁS LENTO Y SE COMPLETÓ EN UN LAPSO DE 16 HORAS (FIG. 17).

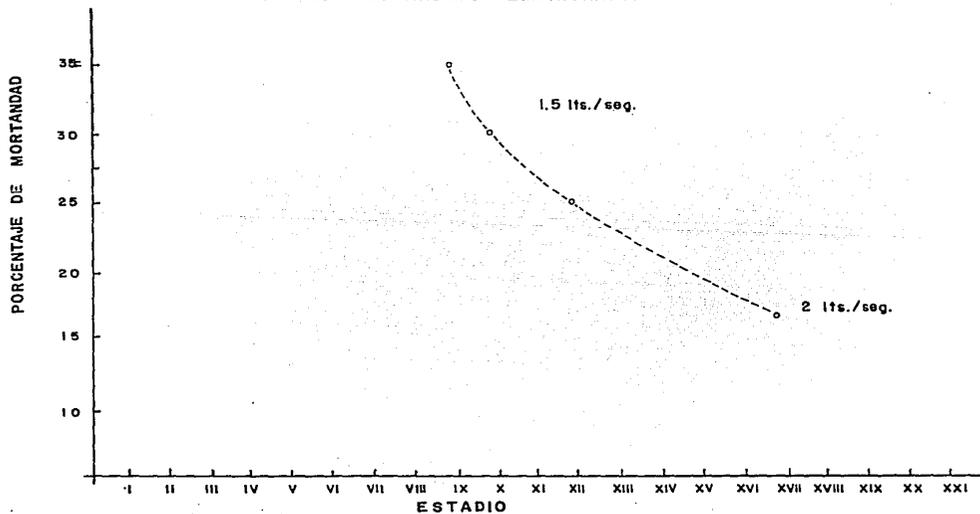
B). EFICIENCIA DE INCUBACIÓN. LA EFICIENCIA DE INCUBACIÓN SE DETERMINÓ CON UN FLUJO DE 1.51 L/SEG. SE OBSERVÓ QUE LA MORTALIDAD ALCANZÓ UN MÁXIMO DEL 35% Y LUEGO DISMINUYÓ NOTABILMENTE A 16.6% AL AUMENTAR EL FLUJO DE AGUA A 2.0 L/SEG. (TABLA 20)

LA EFICIENCIA DE INCUBACIÓN FUÉ MUCHO MAYOR EN ESTA ESPECIE QUE EN CYPRINUS CARPIO RUBROFRUSCUS YA QUE LA MORTALIDAD EN MYLOPHARYNGODON PICEUS FUÉ 50% MENOR QUE EN LA CARPA BARRIGONA.

DESARROLLO EMBRIONARIO DE M. PICEUS EN FUNCION DEL TIEMPO



VARIACION DEL PORCENTAJE DE MORTANDAD DE MYLOPHARYNGODON PICEUS
EN FUNCION DEL DESARROLLO EMBRIONARIO

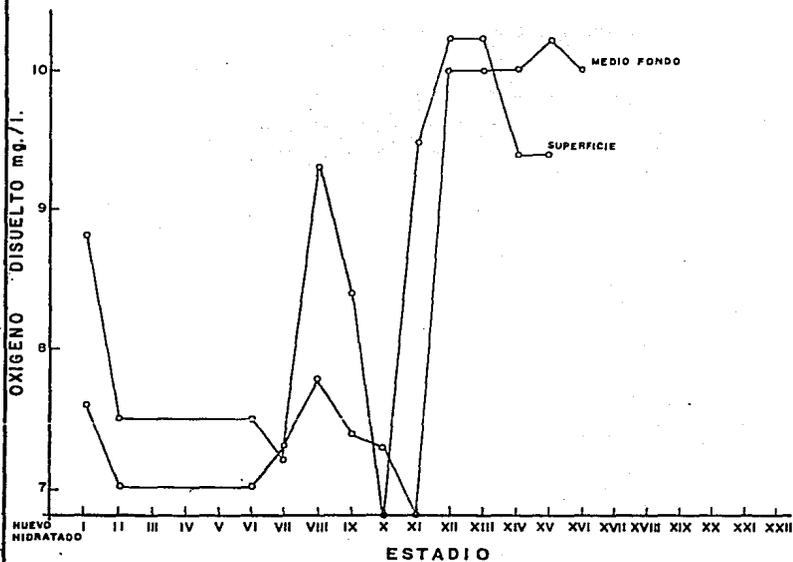


TOMANDO EN CUENTA QUE EL HUEVO PROVINO DE UN MISMO DESOVE LAS DIFERENCIAS DE MORTALIDAD SON ATRIBUIDAS AL FLUJO DE AGUA QUE SE MANEJÓ EN LA INCUBADORA, DESTACANDO QUE LOS PERÍODOS CRÍTICOS SE PRESENTARON EN LOS PRIMEROS ESTADIOS (FIG. 18).

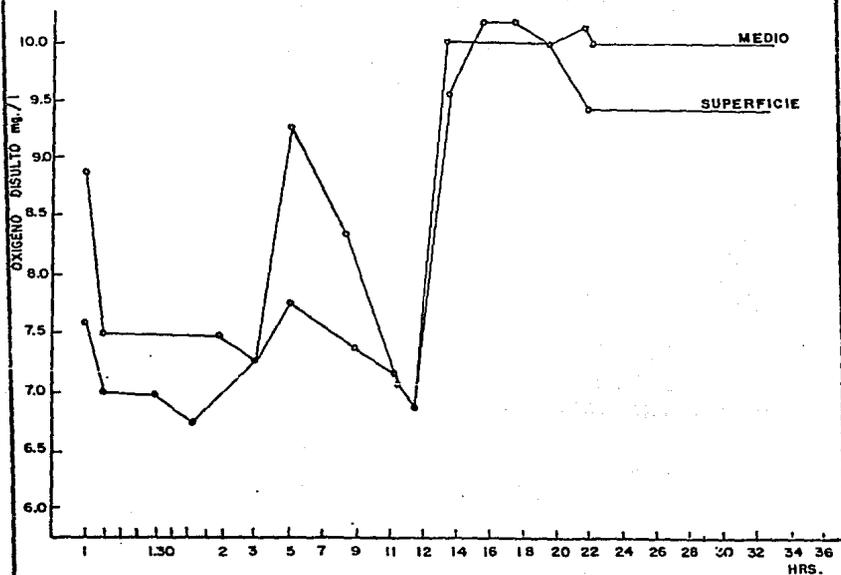
C). CALIDAD DE AGUA. EN CUANTO A LA CALIDAD DE AGUA ES INDISPENSABLE DESTACAR QUE ALGUNOS PARÁMETROS TALES COMO EL PH, Y LA TEMPERATURA SE MANTUVIERON CONSTANTES DURANTE EL DESARROLLO EMBRIONARIO.

EL PH, SE REGISTRÓ VALORES DE 7.1 A 7.4 SIENDO UN AGUA DE TIPO LIGERAMENTE ALCALINO. LA TEMPERATURA TUVO VALORES ENTRE 19° A 20°C., EL OXÍGENO DISUELTO SE TOMÓ A TRES NIVELES (SUPERFICIE, MEDIO Y FONDO (FIG. 19 Y 20).

DETERMINACION DE OXIGENO EN LA INCUBADORA DURANTE EL DESARROLLO EMBRIONARIO DE M. PICEUS.



DETERMINACION DE OXIGENO DE C. NEGRA EN
FUNCION DEL TIEMPO.



D I S C U S I O N

DURANTE LA ÉPOCA DE MADURACIÓN GONÁDICA SE SIGUE UN PROCESO DE SELECCIÓN CONTÍNUA PARA SEPARAR POR UN LADO A LOS EJEMPLARES QUE NO MUESTREN UNA CALIDAD APROPIADA Y POR EL OTRO AQUELLOS QUE ESTÉN EN CONDICIONES ÓPTIMAS PARA INDUCIR LA REPRODUCCIÓN (JUÁREZ, 1972).

EL HECHO DE INDUCIR LA REPRODUCCIÓN SE REALIZÓ CON EL FIN DE ASEGURAR LA OVULACIÓN Y FACILITAR LA EXPULSIÓN DE LOS PRODUCTOS SEXUALES. PARA DETERMINAR LA DOSIS TOTAL A APLICAR SE TOMARON MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DE LAS CUALES EL PESO Y EL GROSOR TOTAL SE RELACIONARON CON LA DOSIS TOTAL REQUERIDA TAL COMO SE SEÑALÓ EN LOS RESULTADOS.

ASÍ FUÉ POSIBLE DETERMINAR LA DOSIS TOTAL A APLICAR A LOS REPRODUCTORES. NO OBSTANTE ES NECESARIO TENER CUIDADO YA QUE LAS DOSIS FLUCTÚAN CON RESPECTO AL ESTADO DE MADUREZ DE LOS ORGANISMOS. POR EJEMPLO EN LA ÉPOCA DE REPRODUCCIÓN DEL ORGANISMO A VECES SE REQUIERE DE UNA MENOR DOSIS PARA PROPICIAR EL DESOVE Y CUANDO SE PASA DE LA ÉPOCA CONSIDERADA APROPIADA, SE REQUIERE DE UNA DOSIS MAYOR.

EN ESTE ESTUDIO LOS VALORES OBTENIDOS EN LAS CURVAS DE REGRESIÓN FUERON ÚTILES PARA LA ÉPOCA DE REPRODUCCIÓN DEL ORGANISMO, A VECES SE REQUIERE DE UNA MENOR DOSIS PARA PROPICIAR EL DESOVE Y CUANDO SE PASA LA ÉPOCA CONSIDERADA APROPIADA, SE REQUIERE DE UNA DOSIS MAYOR.

EN ESTE ESTUDIO LOS VALORES OBTENIDOS EN LAS CURVAS DE REGRESIÓN, FUERON ÚTILES PARA LA ÉPOCA EN QUE SE TRABAJÓ, PERO PARA OTRAS ÉPOCAS ES NECESARIO HACER LOS AJUSTES APROPIADOS PARA LA REPRODUCCIÓN Y QUE ESTA RESULTE EXITOSA.

EN ESTE SENTIDO EN LA FIGURA 8, SE PRESENTAN LAS REGRESIONES DEL PESO INICIAL (Kg.) CONTRA LA DOSIS TOTAL (Mg./Kg.), CON LA ECUACIÓN $Y = Mx + B$, DONDE A PARTIR DE ESTA SE PRESENTA UNA TABLA (22) INDICANDO LA CANTIDAD DE DOSIS DE HORMONAS A APLICAR DE ACUERDO AL PESO QUE PRESENTE CADA HEMBRA A INDUCIR AL DESOVE.

PARA FACILITAR LA SELECCIÓN DE LOS REPRODUCTORES QUE SE VAN A INDUCIR AL DESOVE, SE PUEDE REFORZAR EL RECONOCIMIENTO DEL ORGANISMO POR PROCEDIMIENTOS MENOS TRAUMATIZANTES PARA EL PEZ SIN REQUERIR DE MATERIAL MUY SOFISTICADO CON EL FIN DE PODER REALIZARLO FRECUENTEMENTE, EL ENFOQUE MÁS APROPIADO PODRÍA SER LA EXTRACCIÓN DE OOCITOS MEDIANTE UN PROCESO DE CATERIZACIÓN Ó CANULACIÓN; CON EL CUAL SE PUEDE APLICAR PRUEBAS HISTOLÓGICAS DE LOS EMBRIONES EN DIVERSAS ETAPAS DE DESARROLLO Y DETERMINAR EL TAMAÑO Y ETAPA EN QUE SE ENCUENTRA (CHEN ETAL-1969).

CON ESTO SE PODRÍA RECONOCER ADECUADAMENTE EL GRADO DE MADUREZ Y PROPORCIONAR UNA DOSIS PROPICIA PARA EL ESTADO DE MADUREZ QUE PRESENTEN LOS ORGANISMOS Ó SE PODRÍA INCLUSO NO REQUERIR DE LA DOSIS PARA SU REPRODUCCIÓN.

RELACION DE DOSIS DE HORMONAS PITUITARIAS PARA HEMBRAS
DE CYPRINUS CARPIO DURANTE LA EPOCA DE FEBRERO A JULIO.

<u>PESO INICIAL KG.</u>	<u>DOSIS A APLICAR MG.</u>
.5	.25
1.0	.50
1.5	1.35
2.0	1.02
2.5	1.25
3.0	1.50
3.5	1.75
4.0	2.00
4.6	2.25
5.0	2.50

EN EL PRESENTE TRABAJO LOS REPRODUCTORES DE CYPRINUS CARPIO, FUERON MUY PEQUEÑOS Y SE SELECCIONARON CON UN AMPLIO INTERVALO DE TAMAÑO Y PESO, LO QUE INFLUYÓ MARCADAMENTE PARA QUE VARIAS DE ESTAS HEMBRAS NO DESOVARAN TOTALMENTE, POR LO TANTO, SE RECOMIENDA QUE EL TAMAÑO DE LOS ORGANISMOS SELECCIONADOS SEA HOMOGÉNEA, CON EL OBJETO DE EVITAR ESTAS SITUACIONES Y OBTENER UNA MAYOR PRODUCCIÓN DE HUEVO Y POR LO TANTO DE CRÍAS.

EN EL CASO DE LA CARPA NEGRA LOS ORGANISMOS FUERÓN TOMADOS CON INTERVALOS MENORES DE VARIACIÓN, YA QUE APROXIMADAMENTE TUVIERON EL MISMO PESO Y DESOVARON LA MISMA CANTIDAD DE HUEVO. ÉSTO FUÉ DEBIDO A QUE ESTOS ORGANISMOS TIENEN EL MISMO TIEMPO DE ESTAR EN OBSERVACIÓN EN EL CENTRO CON SEIS AÑOS APROXIMADAMENTE DE EDAD Y HASTA EL MOMENTO NO SE HABÍA LOGRADO LA REPRODUCCIÓN, NI ANTERIORMENTE SE HABÍA REALIZADO UN ESTUDIO QUE PERMITIERA CONOCER CON EXACTITUD EL PORCENTAJE DE MORTANDAD DEL HUEVO OBTENIDO BAJO ESAS CONDICIONES.

LOS RESULTADOS DEL PRESENTE TRABAJO DEMOSTRARON QUE LOS HUEVOS DE CYPRINUS CARPIO OBTENIDOS MEDIANTE LA RAMA DE CAUARINA PRESENTARON UNA ELEVADA MORTANDAD Y SOLO ENTRE EL 15% AL 25% ECLOSIONARON HASTA EL PRIMER ESTADIO PRELARVAL.

ÉSTO SE PUEDE ATRIBUIR A DIVERSOS FACTORES, ENTRE LOS QUE SE PUEDE SEÑALAR LA BAJA FECUNDACIÓN DEL HUEVO DEBIDO A LA MALA FERTILIZACIÓN DEL MISMO, QUE FUÉ CAUSADA POR LA INSUFICI-

CIENTE DISTRIBUCIÓN DEL ESPERMA, YA QUE DEBIDO A QUE LAS HEMBRAS OVOPOSITAN EN CAPAS, EL MACHO NO ALCANZA A FERTILIZAR TOTALMENTE LOS HUEVOS EXPULSADOS.

POR OTRO LADO LA RAMA DE CASUARINA DENTRO DE LA INCUBADORA PROPICIA EL ESTABLECIMIENTO DE HONGOS, OCACIONANDO QUE LOS HUEVOS SE LLENEN DE ESTOS Y MUERAN. ADEMÁS, ESTA RAMA TAMBIÉN AFECTA LA DISTRIBUCIÓN DEL OXÍGENO EN LA INCUBADORA, YA QUE EL HUEVO SE VE AFECTADO POR EL SACUDIMIENTO DE LA RAMA Y LA EXPOSICIÓN A LA DESECACIÓN DURANTE EL TRANSLADO DE ESTA A LA INCUBADORA.

EL ESTADO DE MADUREZ DE LOS REPRODUCTORES TAMBIÉN INFLUYE PARA OBTENER UN ALTO GRADO DE SOBREVIVENCIA, YA QUE COMO SE MENCIONÓ ANTERIORMENTE DEBEN DE POSEER UNA MISMA PROPORCIÓN EN EDAD Y TAMAÑO PARA ASEGURAR UN 100% DE FECUNDIDAD.

POR ESTA RAZÓN SE PUEDE MENCIONAR QUE LA TÉCNICA DE LA RAMA DE CASUARINA UTILIZADA PARA ESTAS ESPECIES NO ES LA APROPIADA, DEBIDO A LA GRAN MORTANDAD QUE EXISTE DURANTE SU PROCESO SE RECOMIENDA UTILIZAR LA TÉCNICA DE WOYNAROVICH (ELIMINACIÓN DE ADHERENCIA), DEBIDO A QUE ESTA PERMITE TENER UN MAYOR CONTROL Y ASEGURAR EL 100% DE FECUNDIDAD DEL HUEVO.

CON RESPECTO A LA ESPECIE MYLOPHARYNGODON PICEUS, LA OBTENCIÓN SE HIZÓ EN FORMA DIRECTA UTILIZANDO LA "TÉCNICA SECA" LA CUAL NO PRESENTÓ GRANDES PROBLEMAS, EL PORCENTAJE DE MORTANDAD SE MANTUVO ENTRE EL 16 Y EL 35% QUE SE CONSIDERA

DENTRO DE LOS NIVELES NORMALES. LA DISMINUCIÓN PUEDE SER ATRIBUÍDA AL MAL MANEJO DE LOS PRODUCTOS SEXUALES, YA QUE EN SU PRIMERA ETAPA NO SE ESPERÓ EL TIEMPO SUFICIENTE PARA COMPLETAR LA HIDRATACIÓN, POR LO QUE LA MEMBRANA DEL HUEVO NO TUVO LA SUFICIENTE CONSISTENCIA PARA RESISTIR EL FLUJO INICIAL QUE FUÉ DE 1.97 L/SEG. ÉSTA VELOCIDAD ARRASTRÓ AL HUEVO EN EL FONDO DE LA INCUBADORA Y EN CONSECUENCIA LA MORTALIDAD AUMENTÓ. OTRA CAUSA FUÉ DEBIDO AL MAL MANEJO DEL FLUJO EN LAS INCUBADORAS, LO QUE CAUSÓ QUE AL UTILIZAR UN FLUJO MAYOR LOS HUEVOS EN SUS PRIMERAS ETAPAS NO SOPORTARÁN UNA GRAN PRESIÓN Y SE ROMPIERAN, OCACIONANDO CON ESTO UN PORCENTAJE DE MORTALIDAD ELEVADO.

POR LO ANTERIOR, SE RECOMIENDA QUE EL HUEVO ANTES DE PASAR A LAS INCUBADORAS ESTÉ BIEN HIDRATADO PARA EVITAR QUE SE DEPOSITE EN EL FONDO Y SE ROMPA; AL INICIO SE RECOMIENDA TENER UN FLUJO BAJO Y CONSTANTE, YA QUE COMO SE MENCIONÓ ANTERIORMENTE LOS HUEVOS SON MUY SUSCEPTIBLES A CAMBIOS Y EFECTOS MECÁNICOS DURANTE LAS PRIMERAS FASES DE DESARROLLO; PASANDO EL ESTADO DE GÁSTRULA, ES NECESARIO INCREMENTAR SU VELOCIDAD.

DESARROLLO ONTOGÉNICO.

EL PERÍODO DE INCUBACIÓN DEPENDE PRINCIPALMENTE DE LA TEMPERATURA DEL AGUA, COMO SE HA OBSERVADO EN DIVERSOS TRABAJOS, YA QUE SE HA REPORTADO QUE A TEMPERATURAS ALTAS EL TIEMPO DE INCUBACIÓN ES MENOR (HOWLAND, ETAL, 1971; SUNDARARAJ

1970; RICHER 1968 Y SARIG 1966).

ESTO ES DEBIDO A QUE EN AGUAS CÁLIDAS EL METABOLISMO SE ACELERA Y POR LO TANTO EL CRECIMIENTO ES MAYOR Y TAMBIÉN LA PRODUCCIÓN DE LA ENZIMA QUE SE ENCARGA DE DISOLVER EL MATERIAL QUE FORMA LA MEMBRANA EXTERNA DEL HUEVO ES MÁS RÁPIDA.

UN TIEMPO DESPUÉS DE LA FERTILIZACIÓN, LOS HUEVOS AUMENTAN SU DIÁMETRO Y EL COLOR CAMBIA GRADUALMENTE DURANTE EL PERÍODO DE INCUBACIÓN (HORVATH, 1971 Y SARIG 1966).

EN EL PRESENTE TRABAJO LAS VARIETADES DE CYPRINUS CARPIO PRESENTARON UN HUEVO DE TIPO ADHERENTE, CUBIERTO POR UNA SUSTANCIA MUSCILAGINOSA TRANSPARENTE, QUE EN EL MOMENTO DE LA HIDRATACIÓN Y A MEDIDA QUE TRANSCURRÍA EL PROCESO DE DESARROLLO PRESENTÓ UN COLOR MARRÓN, CON OSCURECIMIENTOS GRADUALES, CON UN SACO VITELINO ALARGADO HASTA DONDE EMPIEZA LA REGIÓN CAUDAL Y UN REQUERIMIENTO PROMEDIO DE 62 HORAS PARA SU ECLOSIÓN.

ASÍ POR EJEMPLO SE REPORTA QUE EN EUROPA CENTRAL LA CARPA COMÚN COMPLETA SU DESARROLLO EMBRIONARIO EN 55 HORAS A UNA TEMPERATURA DE 21 A 25°C. Y ESTE SE REDUCE A 43 HORAS A UNA TEMPERATURA DE 27 A 28°C. (ROTHBARD, 1981).

EN OTRAS ESPECIES ESTUDIADAS SE REPORTA QUE LA TEMPERATURA ES UN FACTOR MUY IMPORTANTE PARA LA INCUBACIÓN YA QUE

PARA LA ECLOSIÓN DE LOS HUEVOS DE CHANOS CHANOS SE REQUIERE DE UNA TEMPERATURA DE 26.4 A 29.9°C. Y UN TIEMPO DE 25 A 28.5 HORAS Y A BAJAS TEMPERATURAS (20 A 24°C.) EL TIEMPO ECLOSIÓN ES MAYOR (59 A 64 HORAS) (CHAUDHURI, 1978) .

LA CARPA NEGRA PRESENTÓ UN HUEVO LIBRE, FLOTANTE, DE COLOR GRISÁCEO DESPUÉS DE LA HIDRATACIÓN; LUEGO SE TORNÓ MARRÓN CON OBSCURECIMIENTOS GRADUALES, EL SACO VITELINO DE ESTA ESPECIE ES MÁS PRONUNCIADO QUE EN CYPRINUS CARPIO ABARCANDO MENOR PROPORCIÓN EN RELACIÓN AL CUERPO Y COMPLETÓ SU DESARROLLO EMBRIONARIO EN 36 HORAS (TABLA 22).

EN EUROPA CENTRAL SE REPORTA QUE LA INCUBACIÓN DE HUEVOS PELÁGICOS ES CORTO, COMPLETÁNDOSE 28 HORAS DESPUÉS DE LA HIDRATACIÓN A UNA TEMPERATURA DE 21 A 25°C., Y SI ESTA AUMENTA A 27 Ó 28°C. SE COMPLETA EN 18 HORAS (ROTHBARD, 1981).

CON RESPECTO A LAS ESPECIES ESTUDIADAS EN NINGÚN MOMENTO SE TUVO UN CONTROL SOBRE LA ECLOSIÓN MASIVA, LO QUE PROBABLEMENTE PRODUZCA UNA TASA DIFERENCIAL DE CRECIMIENTO. DE ACUERDO A LO REGISTRADO SE TIENE QUE LA TEMPERATURA ÓPTIMA PARA LA ECLOSIÓN DE LOS HUEVOS DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS ES DE 21 A 25°C., PARA OBTENER LAS PRELARVAS EN CYPRINUS CARPIO EN UN LAPSO DE 55 A 58 HORAS Y LAS DE MYLOPHARYNGODON PICEUS EN 36 A 38 HORAS. POR LO QUE SE RECOMIENDA TENER UN SISTEMA QUE PERMITA AUMENTAR LA TEMPERATURA DEL AGUA DE LA INCUBADORA MANTENIÉNDOLA ASÍ CONSTANTEMENTE PARA ACELERAR EL PROCESO DE

TABLA 15:

DIFERENCIAS DE LOS HUEVOS DE TIPO ADHERENTE
Y HUEVOS PELAGICOS

ESPECIE	<u>CYPRINUS CARPIO</u>	<u>MYLOPHARINGODON PICEUS</u>
TIPO DE HUEVO	ADHERENTE	PELAGICO
TIPO DE CAPA	MUSCILAGINOSA	SIN CAPA
TAMAÑO DEL HUEVO AL HIDRATARSE.	HUEVO 2 MM. EMBRION 1.5 MM.	HUEVO 2 MM. EMBRION 1 MM.
COLOR DEL HUEVO	TRANSPARENTE	GRISACEO
NUMERO DE ESTADIOS	XXIV	XXI
TIEMPO DE INICIO DE LOS MOVIMIENTOS DEL EMBRION.	38 HORAS	32 HORAS
TIEMPO DE ECLOSION	62 HORAS	38 HORAS
TAMAÑO DE LA PRELARVA	4.5 MM.	5.0 MM.

ECLOSIÓN DEL HUEVO, TENIENDO CUIDADO DE QUE EL AGUA NO ESTE DEMASIADO CALIENTE DADO QUE LA FALTA DE SINCRONIZACIÓN ENTRE LA ECLOSIÓN Y LA PRODUCCIÓN DE LA ENZIMA QUE DISUELVE LA MEMBRANA DEL HUEVO PUEDE DAR LUGAR A UNA ECLOSIÓN PREMATURA, TENIENDO COMO RESULTADO LARVAS DÉBILES.

EFICIENCIA DE LAS INCUBADORAS. LOS HUEVOS NO SOPORTAN SACUDIMIENTOS NI CHOQUES. (WOYNAROVICH, 1971) MENCIONA QUE LA MORTALIDAD APARECE POR FLUCTUACIONES DEL MEDIO AMBIENTE, FLUJO DE AGUA Y ESPACIO PARA EL MOVIMIENTO DE LOS HUEVOS.

EN CYPRINUS CARPIO SE TUVO UNA ELEVADA MORTALIDAD (84%) A UN FLUJO CONSTANTE DE 1.97 L/SEG. Y CON UN FLUJO MAYOR DE 2.0 L/SEG., LA MORTANDAD DISMINUYE A 75% POR LO QUE PODEMOS MENCIONAR QUE ESTA MORTALIDAD SE PRESENTÓ DEBIDO A LA MALA DISTRIBUCIÓN DEL OXÍGENO EN LA INCUBADORA CAUSADA POR LA ACUMULACIÓN DE RAMA DE CASUARINA, AL FLUJO DE AGUA QUE SE MANTUVO DURANTE LA INCUBACIÓN, YA QUE AUNQUE ESTE SE MANTUVO CONSTANTE, EL DEL MANANTIAL QUE PROVEE EL AGUA A LA INCUBADORA PUDE TENER VARIACIONES EN EL SUMINISTRO DE AGUA.

EN LA CARPA NEGRA, EL PORCENTAJE DE MORTANDAD (35%) PUEDE ATRIBUIRSE AL FLUJO DE AGUA MANEJADO EN LA INCUBADORA DURANTE EL DESARROLLO EMBRIONARIO, DEBIDO A LA FALTA DE EXPERIENCIA PARA TRABAJAR CON ESTA ESPECIE.

A LO LARGO DEL PERÍODO DE INCUBACIÓN SE DEBE MANTENER UN FLUJO DE AGUA CONSTANTE PARA HACER QUE LOS HUEVOS GIREN

EN EL AGUA Y SIMULAR LAS CONDICIONES DE LOS MISMOS (TAPIADOR, 1978).

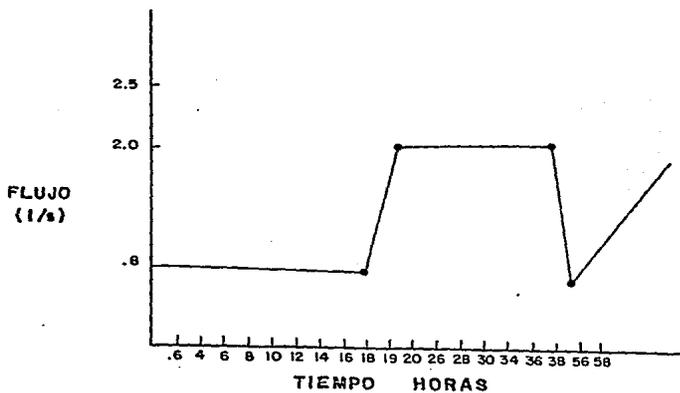
TAMBIÉN SE HA OBSERVADO QUE EN ALGUNOS CASOS COMO EN THIMALUS THYMALUS LA TEMPERATURA BAJA (16°C.) INFLUYÓ PARA TENER UNA ELEVADA MORTANDAD (100%) (JUNGWIRTH, 1984).

EN RELACIÓN A LO OBSERVADO, SE RECOMIENDA QUE DURANTE EL DESARROLLO EMBRIONARIO EN LA INCUBADORA SE MANEJEN FLUJOS BAJOS DURANTE LOS PRIMEROS ESTADIOS YA QUE LOS HUEVOS DURANTE ESTE PERIODO SON MUY SUSCEPTIBLES A CAMBIOS, DESPUÉS DE LA GÁSTRULA SE AUMENTA EL FLUJO DE AGUA, DEBIDO A QUE COMO SE REQUIERE DE MAYOR OXIGENACIÓN LOS HUEVOS SON MÁS RESISTENTES A CAMBIOS. UNAS CUANTAS HORAS ANTES DE QUE SE PRESENTE LA ECLOSIÓN SE DISMINUYE EL FLUJO DE AGUA PARA ASÍ OBTENER UNA ECLOSIÓN UNIFORME.

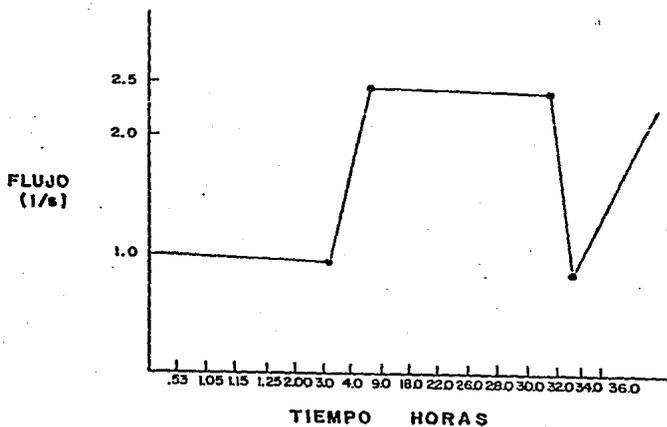
LOS REQUERIMIENTOS DE FLUJO DE AGUA PARA LAS ESPECIES ESTUDIADAS SE PRESENTAN EN LA (FIG. 21).

CALIDAD DE AGUA. CON RESPECTO A LA CALIDAD DE AGUA EN INCUBADORA, SE SABE QUE LOS CAMBIOS EN EL PH SON DETERMINANTES EN EL DESARROLLO EMBRIONARIO, DEBIDO A QUE LAS FLUCTUACIONES EN ESTE PARÁMETRO CAUSAN LA MUERTE DE LOS HUEVECILLOS (MATLAK, 1971), CON RESPECTO A ESTE PARÁMETRO NO HUBO PROBLEMAS DEBIDO A QUE SE MANTUVO CONSTANTE ENTRE 7.4 Y 7.5.

DETERMINACION DE FLUJOS



CYPRINUS CARPIO



MYLOPHARINGODON PICEUS

LA TEMPERATURA ES UN FACTOR MUY IMPORTANTE, SHANGAL (1978), MENCIONA QUE PARA LA PROPAGACIÓN ARTIFICIAL DEL PEZ SE DEBE DE TOMAR EN CUENTA LA TEMPERATURA, YA QUE ESTA INFLUYE EN LA PRODUCCIÓN DE HORMONAS (GONADOTROPIRAS) LAS CUALES ESTIMULAN LA PROLIFERACIÓN Y CRECIMIENTO DE CÉLULAS SEXUALES (Ruíz, 1985). TAMBIÉN ES IMPORTANTE EN EL DESARROLLO DEL HUEVO, DEBIDO A QUE TEMPERATURAS ÓPTIMAS Y LETALES SON MUY SIGNIFICATIVAS PARA DIFERENTES ETAPAS DE DESARROLLO (Koenst 1976), DURANTE EL PERÍODO DE INCUBACIÓN LA TEMPERATURA PUEDE ACELERAR Ó RETARDAR EL TIEMPO DE ECLOSIÓN (Howland, 1971).

EN ESTE TRABAJO LA TEMPERATURA PRESENTÓ UNA SERIE DE OSCILACIONES REGISTRÁNDOSE UN INTERVALO DE 17 A 21°C., LO CUAL PROBABLEMENTE INFLUYÓ PARA QUE LAS ESPECIES ESTUDIADAS PRESENTARAN DIFERENTES TIEMPOS DE ECLOSIÓN.

POR OTRA PARTE, TAMBIÉN SE HA REPORTADO QUE LA CANTIDAD DE OXÍGENO DISUELTO INFLUYE EN LA MADURACIÓN DE LOS REPRODUCTORES. LA DEMANDA DE OXÍGENO AUMENTA DURANTE LOS PERÍODOS DE HIPOFIZACIÓN Y OVULACIÓN, (Horvath, 1978) Y (Kamler, 1976). REPORTAN QUE LA FORMA DEL HUEVO DEPENDE DEL CONSUMO DE OXÍGENO.

EL OXÍGENO INSUFICIENTE RETARDA EL DESARROLLO EMBRIONARIO Y SI ESTA ESCASES SE PROLONGA, LOS HUEVOS MUEREN. LA DEMANDA DE OXÍGENO ES DIFERENTE EN EL TRANCURSO DEL DESARRO-

LLO, AL PRINCIPIO DE ESTE ES MUY BAJA, PERO A MEDIDA QUE AUMENTA LA DEMANDA DE OXÍGENO SE INCREMENTA.

LOS NIVELES DE OXÍGENO EN LA INCUBADORA DURANTE EL DESARROLLO DE CYPRINUS CARPIO PRESENTÓ UNA SERIE DE VARIACIONES (5.0 A 8.8 MG/L), LO CUAL PODRÍA ATRIBUIRSE A LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA, QUE OSCILARÓN ENTRE 17 Y 21°C.

A PESAR DE LAS CONCENTRACIONES DE OXÍGENO SE MANTUVIERON DENTRO DE LOS NIVELES NORMALES SE PRESENTÓ UNA SERIE DE FLUCTUACIONES EN LA CANTIDAD DE OXÍGENO CAUSADA PROBABLEMENTE POR LA ACUMULACIÓN DE RAMAS DE CASUARINA QUE IMPEDÍA LA CIRCULACIÓN DEL AGUA Y POR LO TANTO LA OXIGENACIÓN DE LA MISMA.

EN MYLOPHARYNGODON PICEUS LA CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO FUÉ DE 6.8 A 10.0 MG/L, Y NO PRESENTÓ GRANDES CAMBIOS.

EN RELACIÓN A LO OBSERVADO SE PUEDE MENCIONAR QUE LAS CONDICIONES ÓPTIMAS PARA LA INCUBACIÓN SON: TEMPERATURA DE 21 A 25°C., YA QUE A TEMPERATURAS MENORES SE TIENE UNA ELEVADA MORTANDAD PH. ENTRE 7.4 Y 8.5 Y UNA CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO DE 6 A 8.5 MG./L.

PARA EVITAR QUE LA CANTIDAD DE OXÍGENO DISUELTO TENGA VARIACIONES SE RECOMIENDA TENER UN FLUJO DE AGUA CONSTANTE, TENIENDO CUIDADO DE QUE ESTE SEA BIEN MANEJADO, YA QUE DE LO CONTRARIO OCASIONARÍA LA MUERTE DE LOS HUEVECILLOS. ASIMISMO

SE DEBE MANTENER UN PH ADECUADO Y EVITAR QUE LA TEMPERATURA EXPERIMENTE MUCHAS FLUCTUACIONES.

ADEMÁS SE DEBEN CUBRIR LAS INCUBADORAS PARA QUE LOS RAYOS DE SON NO AFECTEN A LOS HUEVOS.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. LOS ORGANISMOS QUE SE UTILIZARON EN ESTE TRABAJO PRESENTARON UN AMPLIO INTERVALO DE TAMAÑO Y PESO, LO QUE OCASIONÓ QUE VARIAS HEMBRAS NO DESOVARAN. EN ESTE CASO SE RECOMIENDA QUE LOS ORGANISMOS SE SELECCIONEN CON UN CRITERIO MÁS EXACTO QUE PERMITA PRECISAR EL MOMENTO ADECUADO PARA REALIZAR LA INDUCCIÓN.

2. LAS CARACTERÍSTICAS POR MEDIO DE LAS CUALES SE SELECCIONARON A LOS REPRODUCTORES NO FUERON INDICADORES EXACTOS PARA DETERMINAR EL ESTADO DE MADUREZ QUE PRESENTABAN ANTES DE LA INDUCCIÓN, POR LO QUE SE RECOMIENDA UTILIZAR EL PROCESO DE CATERIZACIÓN PARA DETERMINAR CON EXACTITUD LA MADUREZ SEXUAL

3. LA DETERMINACIÓN DE LA DOSIS TOTAL DE HORMONA PITUITARIA REQUERIDA PARA INDUCIR AL DESOVE LOS ORGANISMOS DE ACUERDOS A LOS RESULTADOS SE HACE TOMANDO EN CONSIDERACIÓN EL PESO Y GROSOR INICIAL, LO QUE DARÍA MEJORES RESULTADOS SI SE TOMA EN CUENTA EL ESTADO DE MADUREZ QUE PRESENTEN LOS ORGANISMOS AL MOMENTO DE LA INDUCCIÓN .

4. LA FECUNDACIÓN ARTIFICIAL CON LA TÉCNICA DE LA RAMA DE CASUARINA UTILIZADA PARA CYPRINUS CARPIO NO ES LA APROPIADA YA QUE SE DETECTARON MUCHAS DEFICIENCIAS; LO MÁS RECOMENDABLE ES UTILIZAR LA TÉCNICA DE WOYNAROVICH, (1977), PARA

OBTENER UN PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA MAYOR.

5. LA "TÉCNICA SECA" UTILIZADA EN MYLOPHARYNGODON PICEUS NO PRESENTÓ DEFICIENCIAS, PERO PARA TENER UN PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA MAYOR SE RECOMIENDA QUE EL HUEVO DE ESTAS ESPECIES SE INTRODUZCA EN LA INCUBADORA BIEN HIDRATADO, PORQUE DE NO HACERLO SE PRESENTARÍA UNA ELEVADA MORTALIDAD COMO EN EL PRESENTE TRABAJO.

6. LOS FLUJOS MANEJADOS EN LA INCUBADORA DURANTE LA INCUBACIÓN NO FUERON LOS ADECUADOS; POR LO QUE SE RECOMIENDA QUE PARA TENER UNA MAYOR EFICIENCIA EN LAS INCUBADORAS Y DISMINUIR LA MORTALIDAD EN LOS HUEVECILLOS SE DEBE USAR UN FLUJO ADECUADO PARA CADA ESPECIE, ASÍ COMO PARA CADA ESTADIO Y PARA TENER UNA ECLOSIÓN MÁS UNIFORME. TAMBIÉN SE PODRÍA IMPLEMENTAR UN SISTEMA QUE PERMITA ELEVAR LA TEMPERATURA DEL AGUA EN LA INCUBADORA DURANTE EL TIEMPO DE DESARROLLO PARA ASÍ DISMINUIR ESTE TIEMPO.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ARREDONDO F.J.L. 1973. ESPECIES DE VALOR ALIMENTICIO INTRODUCIDAS EN MÉXICO. FIDEFA 42 P.
2. ARREDONDO F.J.L. INÉDITO. CRITERIOS PARA EL MANEJO DE LA CALIDAD DE AGUA EN ESTANQUES DE PISCICULTURA MASIVA.
3. ARREDONDO F.J.L., Y JUÁREZ P.J.R., INÉDITO. MANUAL DE CIPRINICULTURA PARTE I. ANTECEDENTES, SISTEMÁTICA, BIOLOGÍA, REPRODUCCIÓN INDUCIDA, INCUBADORAS Y DESARROLLO EMBRIONARIO 150 P.
4. ARREDONDO F.J.L., Y JUÁREZ P.J.R., 1985, LA GRANJA INTEGRAL DE POLICULTIVO DE TEZONTEPEC DE ALDAMA, HGO., UN MODELO PARA AVANZAR HACÍA EL DESARROLLO RURAL E INTEGRAL. REV. LAT. ACUI. LIMA PERÚ (24) :30 - 41 .
5. BARDACH, J. RYTHER, J. MC. TACNEY, O.W. 1972. THE FARMING AND HUBANDRY OF FRESHWATER AND MARINE ORGANISMS. AGUACULTURE. WILLEY INTERSCIENCE NEW, YORK. LONDON 28-70 P.
6. BIERNAFZ, EPLER K., P. THUY, L.N., AND KOGUT E. 1979. CHANGES IN THE OVARIES OF ADULT CARP. AGUACULTURE, 17 :45 - 68 P.

7. BILLARD R.A., FOSTIER, C. WEILL AND B. BRETON 1982. ENDOCRINE CONTROL OF SPERMATOGENESIS IN TELEOST. FISH CAN. J. FISH AGUAT. SCIE. 39:65 76 p.
8. BILLARD, R. BIERNAIZ, K. PETER, R.E. SODOWKA, M. WEILL C. AND CRIM L.W. 1984 EFFECTS OF LHRH AND LHRH - A ON PLASMA GTH LEVELS AND MATURATION OVULATION IN THE CARP CYPRINUS CARPIO KEPT UNDER VARIUS ENVIROMENTALS CON-- DITIONS AGUACULTURE 4 : 245 - 254.
9. CALVIN M. KAYA EFFECTS OF TEMPERATURE ON RESPONSE OF THE GONADS OF GREEN SUNFISH (LEPO - MISCY ANELLUS) TO TREATMENT WITH CARP PITUITA RIES AND TESTOSTERONE PROPIONATE. J.FISH. RES. BOARD. CAN 30 : 940 - 947 p.
10. CHAUDHURI. H. 1976 USE OF HORMONES IN INDUCED SPAWING OF CARPS J. FISH RES, BOARD. CAN 33:943-947 p.
11. CHAUDHURI, J.V., JUARIO, JURGENNE H. PRIMAVERA, R. SAMSON AN R. MATEO 1978. OBSERVATIONS ON ARTIFICIAL FERTILIZATION OF EGGS AND THE EMBRYONIC AND LARVAL DEVELOPMENT OF MILKFISH, CHANOS CHANOS (FORSKAL) AGUACULTURE 13:95-113

12. CHAUDHURI, H. 1980 PROBLEMS OF WARM-WATER FISH SEED PRODUCTION ADVANCES IN AQUACULTURE. J. FISH RES. BOARD, CAN. 33:127 - 133.
13. CHEN F.Y., CHOW M. AND SIN, B.K. 1969 INDUCED SPAWING OF THE THREE MAJOR CHINESE CARPS IN MALACCA, MALAYSIA. MALAT. AGRIC. J. (MALASIA) 47:24 - 38.
14. DOMURAT, J. 1956, ROZWÓJ EMBRYONALNY TROCI (SALMO TRUTTA L) SZUPAKA (ESOX LUCIUS L.) I PŁOCI (RUTILUS RUTILUS L.) W. ŚRODOWISKU BEZWODNYM (EMBRYONIC DEVELOPMENT OF TROUT (SALMO TRUTTA L.) PIKE (ESOX LUCIUS) AND ROACH (RUTILUS RUTILUS L.) IN THE ENVIRONMENT DEPRIVED OF WATER). POL ARCH. - HIDROBIOL. 3:167 - 173 (ENGL. SUMM.).
15. DZIEKOSKA, J. 1956, BADANIA NAD WCZESNYMI STADIAMI ROZWOJU JOWYNI RYB. I. ROZWÓJ EMBRYONALNY LESZCZA (ABRAMIS BRAMA) W. SALEWIE WISLANYM (STUDIES ON EMBRYONIC DEVELOPMENT OF THE SPAWING AND THE EMBRYONIC DEVELOPMENT OF BREAM IN THE VISTULA LAGOON). POL. ARCH. HIDROBIOL. 3:921 - 305 (ENGL. SUMM.).

16. EPLER P. 1981 EFFECT OF STEROID AND GONADOTROPIC HORMONES ON THE MATURATION OF CARP OVARIES PART I EFFECTS OF STEROID OR GONADOTROPIC HORMONES OF MAMALS AND FISH ON THE CARP OOCYTE MATURATION - IN VIVO. POL. ARCH. HIDROBIOL. 28:85 - 93 P
17. EPLER P. 1981 EFFECT OF STEROID AND GONADOTROPIC HORMONES ON THE MATURATION OF CARP OVARIES PART - II EFFECTS OF FISH AND MAMALIAN GONADOTROPINS ON THE MATUNATION OF CARP OOCYTES IN VITRO. POL. ARCH. MIDROBIOL. 28:95 - 102.
18. EPLER P. 1981 EFFECT OF STEROID AND GONADOTROPIC HORMONES ON THER MATURATION OF CARP OVARIES PART III EFFECT OF STEROID HORMONES ON THE CARP OOCYTE MATURATION IN VITRO. POL. ARCH HIDROBIOL 28:103 - 110.
19. EPLER. P. 1981 EFFECT OF STEROID AND GONADOTROPIC HORMONES ON THE MATURATION OF CARP OVARIES PART - IV A COMBINED ACTIÓN OF STEROID HORMONES AND HGC OF FISH HYPHOPHYSIAL HOMOGENATE ON CARP MATURA---TION IN VITRO. POL. ARCH HIDROBIOL. 28:111 - 117
20. EPLER P. 1981 EFFECT OF STEROID AND GONADOTROPIC - HORMONES ON THE MATURATION OF CARP OVARIES PART. V.

OVULATION, FERTILIZATION AND EMBRYONAL DEVELOPMENT OF CARP OOCYTES IN VITRO. POL. ARCH. HIDROBIOL. - 119 - 125 .

21. EPLER P. 1981 EFFECT OF STEROID AND GONADOTROPIC - HORMONES ON THE MATURATION OF CARP OVARIES PART - VI A SUPPOSED MECHANISM OF CARP OOCYTE MATURATION AND OVULATION . POL. ARCH HIDROBIOL. 28 : 127 - 134.
22. F.A.O. 1966 SYNOPSIS OF BIOLOGICAL DATA CH. COMON - CARP CYPRINUS CARPIO (LINAEUS 1758) FAO WORLD SYM-
POSIUM 31 : 2 : 39
23. FISH FARMING INTERNACIONAL 1979 HOW CHINA BREEDS -
HERPOND FISH VOL. 6:4:10-25 P.
24. FONTAINE M. 1976, HORMONES AND THE CONTROL OF REPRO-
DUCTION IN AGUACULTURE J. FISH. RES. BOARD CAN. (CÁ-
NADA) 33:922-934.
25. GARCÍA E. 1973. MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASI-
FICACIÓN DE KOPPEN INSTITUTO DE GEOGRAFÍA DE LA UNAM.
2DA. ED. 246 P.
26. HORA S.L. & PILLRY T.V.P. 1962 HAND-BOOK ON FISH -
CULTURE IN THE INDOPACIFIC REGION FISHERIES DIVI-
SION, BIOLOGY BRAND, FAO,ROMA. 155 P.

27. HORVATH L. 1977. IMPROVEMENT OF THE REARING OF THE WELS (SILURUS GLAYIS) AGUACULTURE 10:161 - 167 p.
28. HORVATH L. & PINDRÁS 1980 OXIGEN THE EFFECT OF - OVULATION OF CARPS, AGUACULTURE HUNGARIC 11:15 - 18 p.
29. HORVATH L. & G. TAMÁS 1971. PROPAGATION AND RE-- PRODUCTION BIOLOGY OF OUR BREEDFISH SPECIES - (PISCICULTURA EN EUROPA).
30. HOWLAND M.R., 1971, MANUAL ON THE BIOTECHNOLOGY - OF THE PROPAGATION AND REARING OF PHYTOPHAGUS - FISHES. FISHERY MINISTRY OF THE USRR ALL UNIÓN - SCIENTIFIC RESEARCH. INST. OF POND FISHERY MOSCÚ 72 p.
31. JALABERTH B. 1976 IN VITRO OOCYTE MATURATION AND - OVULATION IN RAINBOW TROUT (SALMO GAIRDNERI) NOR-- THERN PIKE (ESOX LUCIUS) AND GOLDFISH (CARASSIUS - AURATUS). J. FISH. RES. BOARD. CAN. (CÁNADA). - 33:974-988.
32. JHINGRAM, V.G., AND GOPALAKRISHAM V. 1974 A CATA-- LOGUE OF CULTIVATED AGUATIC ORGANISMS. ROMA, FAO.- FISHERIES TECHNICAL PAPER No. 130.

33. JUÁREZ P.J.R., Y PALOMO M.G., 1980. RESULTADOS PRELIMINARES DEL EMPLEO DE GONADOTROPINA CORIÓ NICA (HGC-LH), PARA LOGRAR EL DESOVE DE LA CARPA HERBÍVORA (CTENOPHARYNGODON IDELLUS) - CUV, VAL. IN MEMORIAS DEL SEGUNDO SIMPOSIO LATINO AMERICANO DE ACUICULTURA TOMO II, DEPTO.- PESCA MÉXICO, D.F., 1091-1105.
34. JUÁREZ P.J.R., 1982. LA PISCICULTURA EN LA REPÚBLICA POPULAR CHINA, INFORME DE LA EXPERIENCIAS ADQUIRIDAS EN LA REPÚBLICA POPULAR CHINA DURANTE LA VISITA OFICIAL EFECTUADA DEL 14 DE AGOSTO AL 1º. DE OCTUBRE DE 1979. MÉXICO 105 P.
35. JUNGWIRTH M. 1979 OVULATION INDUCEMENT AND PRESPAWING ADULT CARP PITUITARY. AGUACULTURE 17 : - 129 - 138.
36. JUNGWIRTH M. 1984 THE TEMPERATURE DEPENDENCE OF - EMBRYONIC DEVELOPMENT OF GRAYLING (THYMALLUS), - DANUBE SALMON (HUCHO HUCHO) ARCTIC CHAR (SALVELINUS ALPINUS) AND BROWN TROUT (SALMO TRUTTAFARIO). AGUACULTURE: 38 : 315 - 327.
37. KAMLER E. 1976 VARIABILITY OF RESPIRATION AND --- COMPOSITION DURING EARLY DEVELOPMENTAL STAGES OF CARP. POL. ARCH. HIDROBIOL. 23:43 P.

38. KAMLER E. AND BODYAN, M., 1982. OVULATION AND PRESPAWING ADULT CARP PITUITARY AGUACULTURE 17 : 129 - 138.
39. KOENST, W. M., AND L.L. SMITH JR. 1976 THERMAL - REQUEREMENTS OF THE EARLY LIFE HISTORY STAGES OF WALLEYE, STIZOTEDIUM VITREUM VITREUM AND SANGER, STISOSTEDIUM CANADIENSE J. FISH. RES. BOARD. CAN. 33:1130-1138.
40. LAM, T.J. 1982. APPLICATIONS OF ENDOCRINOLOGY TO - FISH CULTURE CAN J. FISH. AGUAT. SCI. 39 : 111-137
41. LAM, T.J. 1981 FISH CULTURE IN SOUTHERST ASIA. CAN. J. FISH AGUAT SCI. 39 : 138-142.
42. LEE DAH SHU 1980 THE METHOD PF CULTIVATIÓN OF GRASS CARP, BLACK CARP, SILVER CARP AND BIG HEAD CARP. - AGUATIC BIOLOGY RESEARCH INSTITUTE ACADEMICA SINICA CHINA.
43. MATLAK O. 1972 SODIUM SALT (2-4-D) RELATED TO EMBRYO AND LARVAL DEVELOPMENT OF CAP POL. ARCH. HIDROBIOL. 19:4:437 - 450
44. MATLAK O. 1980 EMBRYONIC MOVEMENTS IN CARP (CYPRINUS CARPIO). POL. ARCH. HIDROBIOL. 27:3:407 - 412

45. OBREGÓN F. 1961 CULTIVO DE LA CARPA SELECCIONADA EN MÉXICO SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, BANCO NACIONAL DE CRÉDITO EJIDAL S.A. DE C.V., - CAMPAÑA NACIONAL DE PISCICULTURA AGRÍCOLA 3 ED. 87 P.
46. POND FISH CULTURE IN CHINA PEARL RIVER RESEARCH - INSTITUTE CHINA NATIONAL VIERY OF AGUATIC PRODUCCIÓN UVANZHOV CHINA.
47. RAMIREZ R.H., 1983 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES QUE DESARROLLA EL CENTRO PISCÍCOLA DE TEZONTEPEC DE ALDAMA, HGO., CON ENFÁSIS EN LA REPRODUCCIÓN INDUCIDA DE CIPRÍHIDOS ACUÁTICOS.
48. RAMOS H.A. LA CARPA COMÚN. APUNTES DE PISCICULTURA XIII PP 68-73.
49. RAMOS H.A., CARPA ESPEJO Ó ISRAEL XIV APUNTES DE PISCICULTURA 74-77 P.
50. RICKER W.E., 1968 METHODS FOR ASESSEMENT OF FISH - PRODUCTION IN FRESHWATERS INTERNATIONAL BIOLOGICAL PROGRAME BY BLAC NEWLL SCIENTIFIC PUBLICACIÓN OXFORD AND EDIMBURGH 159-183 P.
51. ROSAS M. 1981 BIOLOGÍA ACUÁTICA Y PISCICULTURA EN MÉXICO SERIE DE MATERIALES DIDÁCTICOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MAR.

52. ROTHBARD J. 1981 INDUCED REPRODUCCIÓN IN CULTIVATED CYPRINIDS THE COMON AND THE GROUP OF CHINESE CARPS BAMBIDGEN BULLETIN FOR FISH CULTURE IN ISRARL 33 : (4) 103 - 121 .
53. RUÍZ D.M. Y VICENCIO M. 1985 LA REPRODUCCIÓN DE LA SARDINA REV. TÉCNICA PESQUERA XVIII 20:9 - 25.
54. SARIG S. 1966 SYNOPSIS OF BIOLOGICAL DATA ON COMON - CARP FAO ROMA P 41.
55. SCHOONBEE H.J. & BRAND F.W., 1982 OBSERVACIÓN OF SOMETHING TECHNICA USE IN THE REMOVAL THE ADHESIVES EGGS OF COMON CARP FOR ARTIFICIAL PROPAGATION WATER S.A., VOL. 8 NÚM. 3 PP. 83.
56. SHANGAL 1978 ARTIFICIAL PROPAGACIÓN OF GRASS CARP., - SILVER CARP BIG HEAD IN CHINA, NURSING FRY CULTURE OF ADULT FISH AND TECHNIQUE ABOUT PREVENCIÓN ANDA TREATMENT OF FISH DISEASES FISHERIES RESEARCH INST. OF SHANGAI CHINA 34 P.
57. S.N.P. 1981 AN IMPROVISED HATCHERY FOR INDIA WIVEDI - CENTRAL INST. THE FISHERIES ROMBAY .
58. SUNDARARAJ B.I. AND VASSAL S. 1976, PHOTOPERIOD AND - TEMPERATURE CONTROL IN THE REGULACIÓN OF PRODUCCIÓN IN THE FEMALE CATTFISH HETEROPNEUSTES FOSSILIS J.FISH. RES. BOARD CAN. 33:959 - 973.

59. TAPIADOR, HENDERSON H.J., 1978 PESQUERIAS DE AGUA DULCE Y ACUICULTURA EN CHINA ONU PARA LA AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN. ROMA. 87 P.
60. WOYNAROVICH E. 1975 ELEMENTARY GUIDE TO FISCH CULTURE. ROMA FAO 138 P.
61. WOYNAROVICH E. AND WOYNAROVICH A. 1980, MODIFIED - TECHNOLOGY FOR ELIMINATION OF SICKINESS OF COMMON - CARP CYPRINUS CARPIO EGGS. AGUACULTURE HUNGARICA. (ZSARVAS) 2:14 - 21
62. WOYNAROVICH E. 1977 LA PROPAGACIÓN DE LOS PECES. - MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRÍA. DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO PESQUERO.
63. YAMAZAKI F. 1976 APLICACIÓN OF HORMONES IN FISH - CULTURE. JOURNAL FISHERIES RESEARCH BOARD OF CAN. 33:948 - 958.,

TABLA 3 :

RELACION DE DATOS MORFOMETRICOS DE HEMBRAS Y
DOSIS APLICADA

NUM. DE ORGANISMO.	PI KG.	PF KG.	GI CM.	GF CM.	LT CM.	DT .5 MG/KG.
1	2.500	1.900	47.0	39.0	34.0	1.30
2	1.600	1.500	40.0	35.0	34.0	0.80
3	1.100	.875	37.0	29.0	25.0	0.60
4	0.700	0.600	35.0	25.0	22.0	1.40
5	4.100	3.900	57.0	49.3	43.9	2.10
6	3.250	2.600	58.0	44.0	42.6	1.60
7	4.300	3.200	55.0	49.0	43.0	2.20
8	5.400	4.700	64.0	52.0	49.0	2.70
9	3.300	2.700	53.0	42.5	40.0	1.70
10	4.700	3.400	62.0	50.0	48.0	1.70
11	3.400	2.700	54.0	44.0	40.0	1.70
12	2.900	2.500	50.0	42.0	41.0	1.70
13	3.500	2.600	56.0	46.0	44.6	2.90
14	2.700	2.200	48.0	40.0	38.7	1.80
15	3.000	2.400	57.0	44.5	40.0	1.80
16	4.100	3.800	56.0	46.5	43.0	2.10

TABLA 4 :

RELACION DE DATOS MORFOMETRICOS DE HEMBRAS Y
DOSIS APLICADA

NUM. DE ORGANISMO.	PI Kg.	PF Kg.	GI cm.	GF cm.	LT cm.	DT .05 mg/kg.
17	1.950	1.300	41.0	39.0	37.5	2.00
18	1.850	.700	43.0	35.5	34.8	0.90
19	1.850	.700	34.0	30.0	28.5	0.60
20	3.900	2.900	54.0	48.0	42.0	1.95
21	2.600	2.000	48.0	42.0	35.0	1.30
22	3.000	2.000	47.0	44.0	37.0	1.50
23	2.400	2.000	50.0	41.0	40.0	1.20
24	4.000	3.600	56.0	49.0	47.5	2.00
25	2.800	2.600	50.0	44.0	42.0	1.40
26	4.900	3.800	59.0	53.0	44.5	2.45
27	2.800	2.700	52.0	44.0	41.0	1.40
28	3.500	2.700	57.0	45.0	39.0	1.75
29	2.800	2.100	50.0	41.0	35.0	1.40
30	4.500	3.700	60.0	50.0	43.5	2.25
31	2.600	1.800	49.0	43.0	34.0	1.30
32	2.500	2.000	50.0	40.0	34.5	1.25
33	2.200	2.000	46.0	39.0	37.8	1.10
34	2.700	2.000	55.0	36.5	42.0	1.35

TABLA 5:

RELACION DE DATOS MORFOMETRICOS DE HEMBRAS Y
DOSIS APLICADA

NUM. DE ORGANISMO.	PI Kg.	PF Kg.	GI cm.	GF cm.	LT cm.	DT .5 MG/KG.
35	4.200	3.400	57.0	43.0	48.0	2.10
36	2.300	1.700	48.0	40.5	35.5	1.15
37	1.100	0.900	42.0	31.0	26.5	0.55
38	3.500	2.600	56.0	46.0	38.0	1.75
39	2.750	2.450	48.0	42.5	39.0	2.25
40	2.800	2.700	50.0	43.0	40.0	1.40
41	3.800	3.700	57.0	45.0	43.0	1.90
42	3.000	2.400	51.0	44.0	38.0	1.50
43	2.800	2.300	52.0	42.0	37.0	1.40
44	3.400	2.600	56.0	44.0	37.0	1.70
45	1.800	1.500	45.0	37.0	33.0	1.80
46	2.300	1.900	49.0	38.0	35.0	2.30
47	2.250	1.600	48.0	40.5	35.5	2.12
48	1.700	1.600	47.0	38.0	33.0	0.85
49	3.600	3.300	59.0	45.0	42.5	1.80
50	2.800	1.600	43.0	41.5	33.0	1.40
51	3.500	2.600	53.0	45.0	39.0	1.50
52	1.900	1.400	43.0	38.0	33.0	1.00
53	1.300	1.100	40.0	32.5	31.0	0.70

A C O T A C I O N E S

PI = PESO INICIAL (ANTES DEL DESOVE)

PF = PESO FINAL (DESPUÉS DEL DESOVE)

GI = GROSOR INICIAL (ANTES DEL DESOVE)

GF = GROSOR FINAL (ANTES DEL DESOVE)

LT = LONGITUD TOTAL (DESPUÉS DEL DESOVE)

DT = DOSIS TOTAL (SE OBTIENE AL MULTIPLICAR EL PESO INICIAL DE LAS HEMBRAS POR LA CANTIDAD DE GLÁNDULA PITUITARIA).

TABLA 6 :

MATRIZ DE CORRELACION LINEAL ENTRE LOS PARAMETROS
MORFOMETRICOS REGISTRADOS
(DATOS NORMALES X VS.Y)

LT	GI	GF	DOSIS	PARAMETROS MORFOMETRICOS.
	R= .86**	R= .86**	R= .88**	PI
		R= .86**		PF
		R= .88**		LT
R= .70**				GI
R= .88**				

A C O T A C I O N E S

PF = PESO FINAL (DESPUÉS DEL DESOVE)
 PI = PESO INICIAL (ANTES DEL DESOVE)
 GI = GROSOR INICIAL (ANTES DEL DESOVE)
 GF = GROSOR FINAL (DESPUÉS DEL DESOVE)
 DOSIS = (DOSIS TOTAL APLICADA).

* NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.20

** NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.25

TABLA 7 :

MATRIZ DE CORRELACION LINEAL ENTRE LOS PARAMETROS
MORFOMETRICOS REGISTRADOS

(LN₁₀ X VS. Y)

LT	GI	GF	DOSIS	PARAMETROS MORFOMETRICOS.
	R= 0.84**		R= 0.87**	PI
				PF
		R= 0.87**		LT
R= 0.90*				GI

TABLA 8 :

MATRIZ DE CORRELACION LINEAL ENTRE LOS
 PARAMETROS MORFOMETRICOS
 ($LN_{10} X$ VS. $LN_{10} Y$)

PF	LT	GI	GF	DOSIS	PARAMETROS MORFOMETRICOS.
				R= .88**	PI
					PF
			R= .88**		LT
R= .83**	R= .87**			R= .88**	GI

CARACTERÍSTICAS DEL DESARROLLO ONTOGENICO DE
CYPRINUS CARPIO

ESTADO DE DESARROLLO.	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	TAMAÑO DEL HUEVO Y DEL EMBRION	TIEMPO EN MINUTOS Y HORAS
I	EL ESPACIO PERIVITELINO AUMENTA CONSIDERABLEMENTE; EL HUEVO ES INCOLORO.	HUEVO 2 MM. EMBRION 1.5 MM.	60 MIN.
II	SE FORMA EL ESPACIO PERIVITELINO Y SE DISTINGUEN LOS POLOS ANIMAL Y VEGETAL.	HUEVO 2.5 MM. EMBRION 2.0 MM.	4.00 H.
III	SE INICIA LA DIVISIÓN BLASTODISCO.		6.00 H.
IV.	SE INICIA EL ESTADO DE MÓRULA Y EL VITELO PRESENTA UN COLOR MARRÓN.		8.00 H.
V.	EL ESTADO DE MÓRULA ES AVANZADO.		10.00 H.
VI.	TERMINA EL ESTADO DE MÓRULA.	HUEVO 3 MM. EMBRION 2.5 MM.	12.00 H.
VII.	SE MARCA UNA CLARA SEPARACIÓN DE LA MEMBRANA Y EL EMBRION.		14.00 H.
VIII.	SE INICIA EL ESTADO BLASTULAR.		16.00 H.
IX.	EL ESTADO BLASTULAR ES MÁS AVANZADO.		20.00 H.

ESTADO DE DESARROLLO	CARACTERISTICAS PRINCIPALES	TAMAÑO DEL HUEVO Y DEL EMBRION	TIEMPO EN MINUTOS Y HORAS
X.	SE INICIA LA FORMACIÓN DE LAS CAPAS GERMINALES.		26.00 H.
XI, XII Y XIII.	SE COMPLETA LA GASTRULACIÓN Y EL EMBRIÓN PRESENTA UN CUERPO RUDIMENTARIO.		28.00 H.
XIV.	SE INICIA LA SEGMENTACIÓN DE LA CABEZA, DIFERENCIÁNDOSE LAS CAPAS GERMINALES.		30.00 H.
XV. Y XVI.	SE FORMAN LAS VESICULAS ÓPTICAS Y APARECEN LAS PRIMERAS SOMITAS.	HUEVO 3 MM. EMBRIÓN 2.5 MM.	32.00 H.
XVII.	APARECE EL CRISTALINO Y LA NOTOCORDA SE HACE MÁS VISIBLE.		34.00 H.
XVIII.	SE SEPARA LA PARTE CAUDAL DEL SACO VITELINO Y APARECEN LAS VESÍCULAS OLFATIVAS.	HUEVO 4.5 MM. EMBRIÓN 4.0 MM.	36.00 H.
XIX.	AUMENTA EL MOVIMIENTO DEL EMBRIÓN DE LADO A LADO, ALTERNÁNDOSE UNA ROTACIÓN SOBRE SU EJE, LO QUE PERMITE EL INTERCAMBIO DE GAS EN EL FLUIDO PERIVITELINO.		38.00 H.
XX Y XXI.	EL EMBRIÓN ROMPE LA MEMBRANA DEL HUEVO.	EMBRIÓN 4.5 MM.	56.00 H.
XXII, XXIII Y XXIV.	SE REALIZA LA ECLOSIÓN DE LOS ALÉLVOS LOS QUE SON CAPACES DE MOVERSE LIBREMENTE EN LA INCUBADORA.	EMBRIÓN 4.5 MM.	58.00 H.

TABLA 10:

PORCENTAJE DE MORTALIDAD RELATIVA DE CYPRINUS CARPIO
A UN FLUJO DE 1.97 L./SEG. Y 2.0 L./SEG.

ESTADIO	MORTALIDAD RELATIVA	
	1.97 L./SEG.	2.0 L./SEG.
I	9	0
II	9	5
III	9	5
IV	12	8
V	20	9
VI	27	10
VII	35	18
VIII	40	20
IX	50	30
X	55	40
XI	60	40
XII	62	50
XIII	72	52
XIV	80	52
XV	82	52
XVI	83	55
XVII	84	55
XVIII	84	60

TABLA 10 :

PORCENTAJE DE MORTALIDAD RELATIVA DE
CYPRINUS CARPIO A UN FLUJO DE 1.97 K./SEG. Y 2.0 L./SEG.

ESTADIO	MORTALIDAD	RELATIVA
	1.97 L/SEG.	2.0 L/SEG.
XIX	84	65
XX	84	75
XXI	84	75
XXII	84	75
XXIII	84	75

PORCENTAJE DE MORTALIDAD RELATIVA DE CYPRINUS
CARPIO A UN FLUJO DE 2.0 L./SEG.

ESTADIO	MORTALIDAD 2.0 L./SEG.	RELATIVA
I	0	
II	0	
III	3	
IV	10	
V	15	
VI	18	
VII	25	
VIII	30	
IX	40	
X	45	
XI	50	
XII	55	
XIII	55	
XIV	55	
XV	55	
XVI	55	
XVII	60	
XVIII	65	
XIV	70	
XX	70	
XXI	80	
XXII	80	
XXIII	80	

TABLA 12 :

ESPECIE: CARPA BARRIGONA

FLUJO : 2 L/SEG.

TEMPERATURA °C.	TIEMPO HORAS.	ESTADIO	PH	OXIGENO DISUELTTO (MG./L.)		
				SUPERFICIE	MEDIO	FONDO
20.0	1	HUEVO HIDRATADO	7.5	7.2	7.0	7.0
20.0	2	I	7.5	7.2	7.0	7.0
20.0	4	II	7.5	7.2	7.0	7.0
20.0	6	III	7.5	7.2	7.0	7.0
19.0	8	IV	7.4	6.6	6.2	6.3
19.0	10	V	7.4	6.6	6.2	6.3
19.5	12	VI	7.4	6.6	6.2	6.3
19.5	14	VII	7.4	7.9	7.9	8.0
19.5	16	VIII	7.5	7.9	7.9	8.0
20.0	18	IX	7.5	6.7	6.0	6.0
20.0	20	X	7.4	8.0	5.1	5.1
20.0	22	XI	7.4	8.0	5.1	5.1
20.0	24	XII	7.4	8.0	5.1	5.1
20.0	26	XIII	7.4	8.0	5.1	5.1
19.0	28	XIV	7.4	8.0	5.1	5.1
19.0	30	XV	7.4	8.0	5.1	5.1

TABLA 12 :

ESPECIE : CARPA BARRIGONA

FLUJO : 2 L./SEG.

TEMPERATURA °C.	TIEMPO HORAS.	ESTADIO	PH	OXIGENO DISUELTO		
				SUPERFICIE	MEDIO	FONDO
20.0	32	XV	7.4	6.2	5.0	5.0
20.0	34	XVI	7.4	6.4	5.0	5.0
20.0	36	XVII	7.4	6.0	5.7	5.7
20.0	38	XVIII	7.4	6.0	5.7	5.7
20.0	40	XIX	7.5	5.2	5.3	5.2
20.0	42	XX	7.5	5.2	5.1	5.1
20.0	44	XXI	7.5	5.2	5.1	5.1
20.0	46	XXI	7.5	5.2	5.1	5.1
20.0	48	XXI	7.5	5.2	5.1	5.1
20.0	50	XXI	7.5	5.2	5.1	5.1
20.0	52	XXI	7.5	5.2	5.1	5.1
20.0	54	XXII	7.5	5.2	5.1	5.1
20.0	56	XXIII	7.5	5.2	5.1	5.1
20.0	58	XXIV	7.5	5.2	5.1	5.1
20.0	60	Ecl.ostión	7.5	5.2	5.1	5.1

TEMPERATURA	PH.	OXIGENO DISUELTO		
		SUPERFICIE	MEDIO	FONDO
X = 19.83	X = 7.5	X= 6.42	5.71	5.72
= 0.75	= 0.2	= 1.97	3.08	3.06
% VAR. = 75	= 20	= 197	308	306
C.V. = 3.786	= 2.686	30.6	53.8	53

TABLA 13 :

ESPECIE: CARPA BARRIGONA

FLUJO : 1.97 L/SEG.

TEMPERATURA °C.	TIEMPO HORAS	ESTADIO	PH	OXIGENO DISUELTO (MG/L.)		
				SUPERFICIE	MEDIO	FONDO
20	1	HUEVO HIDRATADO	7.8	7.1	7.0	7.0
20	2	I	7.8	7.0	7.0	7.0
20	4	II	7.8	7.0	7.0	7.0
20	6	III	7.8	6.8	6.5	6.5
20	8	IV	7.8	6.5	6.5	6.5
20	10	V	7.8	6.5	6.2	6.2
19	12	VI	7.5	6.4	6.2	6.2
19	14	VII	7.5	6.3	6.1	6.1
19	16	VIII	7.5	6.3	6.1	6.1
19	18	IX	7.5	6.3	6.1	6.1
20	20	X	7.5	6.2	6.0	6.0
20	22	XI	7.5	6.2	6.0	6.0
20	24	XII	7.5	6.1	5.9	5.9
20	26	XIII	7.5	6.1	5.9	5.9
20	28	XIV	7.5	6.0	5.8	5.8
20	30	XIV	7.5	6.0	5.8	5.8
20	32	XV	7.5	6.0	5.8	5.8

TABLA 16 :

ESPECIE: CARPA BARRIGONA
 FLUJO : 2.0 L./SEG.

TEMPERATURA °C.	TIEMPO HORAS	ESTADIO	DIAMETRO DEL HUEVO MM.	PH	OXIGENO DISUELTO (MG./L.)		
					SUPERFICIE	MEDIO	FONDO
18.5	1	HUEVO HIDRATADO	2.0	7.5	8.8	8.2	8.2
18.5	2	I		7.5	8.5	8.0	8.0
18.5	4	II	2.5	7.5	8.3	7.5	7.5
18.5	6	III		7.5	8.0	7.5	7.5
18.5	8	IV		7.5	8.0	7.5	7.5
18.5	10	V		7.5	7.6	7.2	7.2
18.5	12	VI	3.0	7.5	7.6	7.2	7.2
20.0	14	VII		7.5	6.8	6.3	6.3
20.0	16	VIII		7.5	6.5	6.3	6.0
20.0	18	IX		7.5	6.3	6.2	6.0
20.0	20	X		7.5	6.3	6.2	6.0
20.0	22	XI		7.5	6.3	6.2	6.0
20.0	24	XII		7.5	6.3	6.2	6.0
20.0	26	XIII		7.5	6.3	6.2	6.0
20.0	28	XIV		7.5	6.3	6.2	6.0
20.0	30	XIV		7.5	6.3	6.2	6.0
20.0	32	XV	3.5	7.5	6.3	6.2	6.0
20.0	34	XVI	4.0	7.5	6.5	6.4	6.3

TABLA 13:

ESPECIE: CARPA BARRIGONA

FLUJO : 1.97 L./SEG.

TEMPERATURA °C.	TIEMPO HORAS	ESTADIO	PH	OXIGENO DISUELTO		
				SUPERFICIE	MEDIO	(MG./L. FONDO)
20	34	XVI	7.5	5.9	5.6	5.6
20	36	XVI	7.5	5.9	5.6	5.6
20	38	XVII	7.5	5.8	5.5	5.5
20	40	XVIII	7.5	5.6	5.4	5.4
20	42	XIX	7.5	5.3	5.2	5.2
20	44	XX	7.5	5.3	5.2	5.2
20	46	XX	7.5	5.2	5.0	5.0
20	48	XXI	7.5	5.2	5.0	5.0
20	50	XXI	7.5	5.2	5.0	5.0
20	52	XXI	7.5	5.2	5.0	5.0
20	54	XXII	7.5	5.2	5.0	5.0
20	56	XXIII	7.5	5.2	5.0	5.0
20	58	PRIMERAS LARVAS	7.5	5.2	5.0	5.0
20	62	ECLOSIÓN TOTAL.	7.5	5.2	5.0	5.0

TEMPERATURA	PH.	OXIGENO DISUELTO		
		SUPERFICIE	MEDIO	FONDO
X = 19.8 °C.	7.5	5.9	7.1	5.7
= .8	.82	2.91	.26	3.12
% VAR. = 88.8	82.4	291	26.6	312
C.V. = 4.04	10.9	49.3	3.6	54.7

TABLA

DATOS MORFOMETRICOS GENERALES DE LA CARPA
 NEGRA (MYLOPHARINGODON PICEUS)

NUM. DE ORGANISMOS.	PI KG.	PF KG.	DT 4 MG/KG.	ML DE HUEVO	CANTIDAD DE HUEVO (APROX).
1	8.300	7.400	33.2	500	400.000
2	8.700	7.500	34.8	350	280.000

ACOTACIONES

PI = PESO INICIAL QUE PRESENTAN LOS ORGANISMOS ANTES DE LA INDUCCIÓN.

PF = PESO FINAL QUE PRESENTAN LOS ORGANISMOS - DESPUÉS DEL DESOVE.

DT = DOSIS APLICADA. SE OBTIENE MULTIPLICANDO EL PESO INICIAL DE LAS HEMBRAS POR LA CANTIDAD DE GLÁNDULA PITUITARIA A APLICAR.

TABLA

CARACTERISTICAS DEL DESARROLLO ONTOGENICO
DE MYLOPHARINGODON PICEUS

ESTADO DE DESARROLLO	CARACTERISTICAS PRINCIPALES	TAMAÑO DEL HUEVO Y DEL EMBRION	TIEMPO EN MINUTOS Y HORAS
I	EL HUEVO EMPIEZA LA HIDRATACION Y ES DE COLOR GRISACEO.	HUEVO 2 MM. EMBRION 1 MM.	0.53 MM.
II	SE INICIA LA DIFERENCIACION DE LOS POLOS ANIMAL Y VEGETAL.	HUEVO 2 MM. EMBRION 1 MM.	1.05 H.
III	COMIENZA LA DIVISION MEIOTICA, EL HUEVO ES DE COLOR MARRON.	HUEVO 2.5 MM. EMBRION 1.5 MM.	1.15 MM.
IV. V.	INICIA EL ESTADO DE MORULA.		1.25 H.
VI.	TERMINA EL ESTADO DE MORULA.	HUEVO 3 MM. EMBRION 2.5 MM.	2.00 H.
VII	SE SEPARA LA MEMBRANA DEL EMBRION.		3.00 H.
VIII, IX Y X.	INICIO DE LA FORMACION DE LAS CAPAS GERMINALES	HUEVO 3 MM. EMBRION 2.5 MM.	9.00 H.
XI, XII Y XIII.	EL EMBRION PRESENTA UN CUERPO RUDIMENTARIO.		18.00 H.
XIV.	DIFERENCIACION DE LAS CAPAS GERMINALES .		22.00 H.

ESTADO DE DESARROLLO	CARACTERISTICAS PRINCIPALES	TAMAÑO DEL HUEVO Y DEL EMBRION	TIEMPO EN MINUTOS Y HORAS.
XV Y XVI.	FORMACIÓN DE LAS VESICULAS OPTICAS, APARICIÓN DE LAS PRIMERAS SOMITAS.	HUEVO 3.5 MM. EMBRION 3.0 MM.	26.00 H.
XVII	DESPLÉGAMIENTO INICIAL DEL EMBRIÓN.	HUEVO 4.5 MM. EMBRIÓN 4.0 MM.	28.00 H.
XVIII	SEPARACIÓN TOTAL DE LA PARTE CAUDAL Y EL SACO VITELINO.		30.00 H.
XIX	MOVIMIENTOS ROTATORIOS DEL EMBRIÓN.	HUEVO 5 MM. EMBRIÓN 4.5 MM.	32.00 H.
XX	ROMPIMIENTO DE LA MEMBRANA DEL HUEVO.	EMBRIÓN 4.8 MM.	34.00 H.
XXI	ECLOSIÓN DE LOS ALEVINES	EMBRIÓN 5.0 MM.	38.00 H.

TABLA 20 :

MORTALIDAD RELATIVA DE LA CARPA NEGRA
(MILOPHARINGODON PICEUS)

ESTADIO	MORTANDAD (%) FLUJO 1.97 L./SEG.
I	0
II	0
III	0
IV	0
V	0
VI	0
VII	0
VIII	0
IX	35
X	30
XI	30
XII	25
XIII	25
XIV	25
XV	16.6

TABLA 20:

(CONTINUACION).

	X	I	%VAR.	C.V.
TEMPERATURA	19.9	.44	44.6	2.2
(OXIGENO DISUELTO)				
SUPERFICIE	8.35	1.30	130	15.5
MEDIO	8.04	5.44	544	67.6
FONDO	8.02	1.89	189	23.5