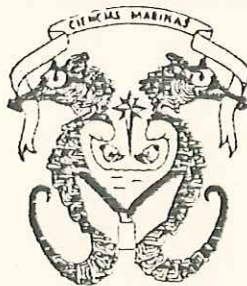


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Escuela Superior de Ciencias Marinas



" COMPORTAMIENTO EN EL CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA
DE LAS LARVAS DE ATRACTOSCION NOBILIS "

SOMETIDAS A:

- 1.- SUMINISTRO DE ALIMENTO A DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO, UTILIZANDO BRACHIONUS SP
- 2.- UTILIZACIÓN DE TETRASELMIS SP COMO ÚNICA FUENTE DE ALIMENTO A DIFERENTES CONCENTRACIONES.

REPORTE QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TÍTULO DE OCEANOLOGO PRESENTAN:

CARLOS GÓMEZ ARIAS
JORGE ARTURO GONZÁLEZ ERQUIAGA
SERGIO RAMÓN MORA ALBA
XOCHITL OCEGUEDA MEDINA

ENSENADA, B. C., OCTUBRE DE 1983.

P R O L O G O

LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA A TRAVÉS DE LA ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS CONCIENTE DEL ESCASO PORCENTAJE DE PROFESIONISTAS TITULADOS, ESTÁ PROMOVRIENDO DIFERENTES OPCIONES PARA QUE LOS EGRESADOS DE ESTA INSTITUCIÓN -- PUEдан OBTENER SU TÍTULO MEDIANTE LA REALIZACIÓN DE UN TRABAJO EN EL QUE SE APLIQUEN LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS Y SE DEMUESTRE LA CAPACIDAD PROFESIONAL DEL EGRESADO. UNA DE ÉSTAS, ES LA REALIZACIÓN DEL PRIMER CURSO DE TITULACIÓN DENOMINADO "MÉTODOS DE CULTIVO DE LARVAS DE PECES MARINOS", CUYO OBJETIVO ES, PROPORCIONAR LA EXPERIENCIA PRÁCTICA EN LOS MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS EN EL CULTIVO DE ESTADÍOS LARVALES DE PECES MARINOS BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO, ADEMÁS, COMPRENDER LA IMPORTANCIA Y EXPLICACIÓN DE ÉSTOS PROCEDIMIENTOS EN EL CAMPO DE LA ECOLOGÍA MARINA, MARICULTURA, PESQUERÍAS, SISTEMÁTICA E IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS BIOLÓGICOS Y FISIQUÍMICOS MÁS RELEVANTES EN EL CULTIVO DE PECES MARINOS.

E X P E R I M E N T O N o . 1

SUMINISTRO DE ALIMENTO A DIFERENTES INTERVALOS
DE TIEMPO, UTILIZANDO BRACHIONUS SP.

R E S U M E N

EL PRESENTE TRABAJO MOSTRÓ LOS EFECTOS DE LA ADICIÓN DE ALIMENTO A DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO, SOBRE LA LARVA DE ATRACTOSCION NOBILIS (CURVINA BLANCA), UTILIZANDO COMO ALIMENTO PRINCIPAL BRACHIONUS PLICATILIS Y COMO MEDIO ACONDICIONADOR Y SUPLEMENTO ALIMENTICIO TETRASELMIS SP. OBSERVANDO QUE CON UNA APLICACIÓN ADECUADA DE ALIMENTO, EN EL TIEMPO, SE OBTIENEN BUENAS TASAS DE CRECIMIENTO. SE ESTABLECIÓ ADEMÁS LA EXISTENCIA DE UN PERÍODO CRÍTICO; IDENTIFICANDO TAMBIÉN EL PUNTO DE INANICIÓN IRREVERSIBLE PARA A. NOBILIS. LA SUPERVIVENCIA FUE MAYOR EN LOS EXPERIMENTOS PARCIALES A LOS QUE SE LES SUMINISTRÓ ALIMENTO ANTES DEL SÉPTIMO DÍA DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN.

I N D I C E

CAP		PAGINA
	RESUMEN	
I	INTRODUCCION Y ANTECEDENTES	1
II	OBJETIVOS	6
III	MATERIALES Y METODOS	7
	1. OBTENCION DE HUEVOS	7
	2. SISTEMAS DE CULTIVO	8
	2.1. TEMPERATURA	9
	2.2. SALINIDAD	9
	2.3. CONCENTRACIÓN DE MICROFLAGELADOS	12
	2.4. CONCENTRACIÓN DE MICROZOOPLANTON	15
	2.5. MORTALIDAD	17
	2.6. SUPERVIVENCIA	17
	2.7. CRECIMIENTO	17
IV	RESULTADOS	20
	1. CRECIMIENTO	21
	2. SUPERVIVENCIA	25
V	DISCUSIONES Y CONCLUSIONES	29
VI	RECOMENDACIONES	31

CAP		PAGINA
VII	LITERATURA CITADA	32
VIII	LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	36

I INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

LA PRÁCTICA DE LA PISCICULTURA ES MUY ANTIGUA, LO HACÍAN LOS EGIPCIOS, ROMANOS Y CHINOS; EN EUROPA CENTRAL Y OCCIDENTAL, LA PISCICULTURA SE DESARROLLÓ EN EL SIGLO PASADO BAJO CONDICIONES PRIMARIAS O RÚSTICAS QUE LES PERMITIERON OBTENER ALIMENTOS PARA UN CONSUMO LIMITADO. EN AMÉRICA DEL NORTE SE HA DESARROLLADO NOTABLEMENTE EN EL PRESENTE SIGLO, DEBIDO A LA IMPOSIBILIDAD DE CONTINUAR CON EL RÍTMO DE EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MARINOS Y LA NECESIDAD DE OBTENER ALIMENTOS A GRAN ESCALA, DESARROLLANDO TÉCNICAS ESPECIALIZADAS PARA REALIZAR LAS DIFERENTES ETAPAS DE LOS CULTIVOS. DENTRO DE DICHAS ETAPAS ENCONTRAMOS QUE LOS ESTUDIOS DE HUEVOS Y LARVAS DE PECES SON DE SUMA IMPORTANCIA EN LA PREDICCIÓN DE ABUNDANCIA EN LAS PESQUERÍAS.

ALHSTROM Y MOSER (1981) ESTABLECEN QUE LOS PRIMEROS ESTUDIOS REALIZADOS EN ESTE CAMPO FUERON EFECTUADOS POR SARS EN 1879 Y FABRE-DOMERQUE Y BIETRIX EN 1897, DONDE EL PRIMERO ENCUENTRA QUE LOS HUEVOS Y LARVAS DEL BACALAO SON PELÁGICOS Y EL SEGUNDO SUPONE LA EXISTENCIA DE UN PERÍODO CRÍTICO POSTLARVAL DE ELEVADA MORTALIDAD DE PECES CULTIVADOS EN LABORATORIOS EN ÉSTE SIGLO ESTOS ESTUDIOS ADQUIEREN UNA GRAN IMPORTANCIA DENTRO DE LA BIOLOGÍA PESQUERA, HJORT (1914) ESTABLECE LA

HIPÓTESIS DEL PERÍODO CRÍTICO RELACIONÁNDOLA CON LAS FLUCTUACIONES NATURALES DE ESPECIES DE PECES PELÁGICOS Y EN 1926 -- MENCIONA QUE ÉSTE PERÍODO CRÍTICO SUCEDE EN EL ESTADÍO LARVAL DONDE OCURRE UNA GRAN MORTALIDAD CAUSADA POR LA FALTA DE ALIMENTO DESPUÉS DE LA ABSORCIÓN DEL SACO VITELINO. ÉSTA HIPÓTESIS CAUSÓ GRAN INTERÉS EN LOS INVESTIGADORES DEDICADOS AL ESTUDIO DE LAS PESQUERÍAS, ACTUALMENTE ESTE INTERÉS SIGUE LATENTE PARA PODER DETERMINAR EN UN MOMENTO DADO EL TAMAÑO DE UNA POBLACIÓN Y DE ESTA MANERA, ESTABLECER MEDIDAS ADECUADAS EN EL MANEJO DE LAS PESQUERÍAS. A PARTIR DE LA DÉCADA DE LOS 70, LOS ESTUDIOS DE HUEVOS Y LARVAS DE PECES MARINOS HAN -- CRECIDO NOTABLEMENTE Y LA IMPORTANCIA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS SE ANALIZAN EN LOS SIMPOSIA, QUE SE HAN REALIZADO DESTACÁNDOSE EL AMPLIO RANGO DE APLICACIÓN QUE TIENEN ESTOS ESTUDIOS EN LA TOMA DE DECISIONES PARA EL MANEJO Y ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS.

DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS SE ESTABLECIERON LOS SIGUIENTES POSTULADOS DE LA ECOLOGÍA ALIMENTICIA DE LARVAS DE PECES:

- 1.- SE ALIMENTAN PRINCIPALMENTE DE MICROCOPEPODOS NAUPLIO (LASKER, 1975).
- 2.- NO SE ALIMENTAN DE MICROFLAGELADOS Y DIATOMEAS (LASKER, 1975; 1978; SCURA Y JERDE, 1977).
- 3.- CONSUMEN PRESAS DE TAMAÑO MÍNIMO DE 45 MICRAS, Y --

NINGÚN ALIMENTO MAYOR AL TAMAÑO DE SU BOCA (LASKER -
ET. AL., 1970., LASKER, 1975., SCURA Y JERDE, 1977).

- 4.- REQUIEREN DE CONCENTRACIONES MÍNIMAS DE ALIMENTO A -
DECUADO Y DE CONDICIONES DE ESTABILIDAD DE LA CAPA -
DE MEZCLA PARA ASEGURAR SU MANTENIMIENTO. (O'CONNELL
Y RAYMOND, 1970., HOUDE, 1973 . 1975., 1977., HOUDE-
Y SCHELTER, 1981., LASKER, 1975., 1981).
- 5.- VIVEN EN MEDIOS SUB-ÓPTIMOS DE CONCENTRACIONES DE --
ALIMENTO.. (LASKER, 1975., 1981).
- 6.- DEBEN UTILIZAR PARCHES DE ALIMENTO COMO ESTRATEGIA -
ALIMENTICIA DE SUPERVIVENCIA (LASKER R. Y S. R. - -
ZWEIFEL, 1978).
- 7.- DEBEN INICIAR SU ALIMENTACIÓN EXÓGENA EN UN PERÍODO-
NO MAYOR AL DE INANICIÓN IRREVERSIBLE, CARACTERÍSTI-
CA DE SU ESPECIE. (LASKER ET. AL., 1970: MAY, 1971.,
HOUDE, 1975).

ESTUDIOS POSTERIORES A LOS ENUNCIADOS HAN DEMOSTRADO QUE
ALGUNOS DE ESTOS NO SON DEL TODO CIERTOS, COMO POR EJEMPLO: -
CARRILLO Y SOLIS (1981 NO PUBLICADO), DEMOSTRARON LA UTILIZA-
CIÓN DE FLAGELADOS COMO UNA FUENTE DIFERENTE DE ALIMENTO, DE-
IGUAL MANERA, SE PUEDEN UTILIZAR DIATOMEAS, SIEMPRE Y CUANDO-
NO TENGAN SÍLICE. LAS LARVAS DE PECES INGIEREN PARTÍCULAS ME-
NORES DE 45 MICRAS Y SU APROVECHAMIENTO ESTÁ RELACIONADO CON-
LA CONCENTRACIÓN DE ALIMENTO. EN CUANTO A LOS PUNTOS 5 Y 6, -

ES DISCUTIBLE EL HECHO QUE LOS ORGANISMOS VIVEN EN CONCENTRACIONES SUB-ÓPTIMAS DE ALIMENTO Y QUE UTILIZAN PARCHES COMO ESTRATEGIA ALIMENTICIA.

EN LA ACTUALIDAD LOS PUNTOS MAS IMPORTANTES QUE DEBEN DE CONSIDERARSE EN EL ESTUDIO DE HUEVOS Y LARVAS DE PECES MARI - NOS SE RESUMEN A CONTINUACIÓN:

- 1.- CONOCIMIENTO DE HUEVOS Y LARVAS DE PECES "PER SE".
 - A) DESARROLLO EMBRIOLÓGICO Y LARVAL,
 - B) FISIOLÓGIA Y COMPORTAMIENTO,
 - C) TASAS DE CRECIMIENTO Y MORTALIDAD,
 - D) TAXONOMÍA, SISTEMÁTICA Y MORFOLOGÍA,
 - E) ZOOGEOGRAFÍA,
 - F) EVOLUCIÓN,
 - G) ANORMALIDADES,
 - H) PARASITISMO,
 - I) ENFERMEDADES,
 - J) REQUERIMIENTO ALIMENTICIO
 - K) GENÉTICA,
- 2.- CONOCIMIENTO DE ECOSISTEMAS, MARINOS Y DE AGUA DULCE
- 3.- CULTIVO PARA DIVERSOS PROPÓSITOS.
 - A) RESIEMBRA,
 - B) EXPERIMENTOS FISILÓGICOS,
 - C) ALIMENTACIÓN SELECTIVA,
 - D) EXPERIMENTOS GENÉTICOS,

E) IDENTIFICACIÓN DE LARVAS.

F) CULTIVO MASIVO DE PECES,

4.- DINÁMICA DE POBLACIÓN.

I I O B J E T I V O S

1. EL PRESENTE TRABAJO TIENE COMO OBJETIVO DETERMINAR - EL EFECTO PRODUCIDO EN EL CRECIMIENTO Y LA SUPERVIVENCIA DE LAS LARVAS DE A. NOBILIS DEBIDO A LA ADICIÓN DE ALIMENTO A INTÉRVALOS PROGRESIVOS DESPUÉS DE LA ABSORCIÓN DEL SACO VITELINO.
2. ESTABLECER LA EXISTENCIA DE UN PERÍODO CRÍTICO
3. DETERMINAR EL PUNTO DE INANICIÓN IRREVERSIBLE.

III MATERIALES Y METODOS

1. OBTENCION DE HUEVOS.

LOS HUEVOS DE A. NOBILIS UTILIZADOS PARA EL PRESENTE EXPERIMENTO FUERON PROPORCIONADOS, POR PERSONAL DE NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE DE LA JOLLA, CALIFORNIA, EE.UU; A TRAVÉS DEL INVESTIGADOR R. LEONG, LOS CUALES SE OBTUVIERON DE UN DESOVE NATURAL EFECTUADO EL DÍA 23 DE FEBRERO DE 1983, APROXIMADAMENTE A LAS 4 DE LA TARDE CON UN EJEMPLAR DE 3 A 4 AÑOS DE EDAD Y DE 10-12 KG DE PESO CON UNA TEMPERATURA ENTRE 16 -- Y 17⁰ C, OBTENIÉNDOSE UNA FECUNDIDAD APROXIMADAMENTE DE 1×10^4 - 1×10^6 . EL EJEMPLAR DESOVADO PERTENECÍA A LA BAHÍA DE SAN -- DIEGO, CALIFORNIA, POSTERIORMENTE LOS HUEVOS FERTILIZADOS SE-TRANSPORTARON AL LABORATORIO DE ACUICULTURA DE LA E.S. C. M., EN RECIPIENTES "THERMOS". REALIZÁNDOSE EL MUESTRÉO DE HUEVOS, DEPÓSITANDO EN UNA CAJA PETRI UNA ALÍCUOTA DEL RECIPIENTE DON DE SE ENCONTRABA LA TOTALIDAD DE LOS MISMOS. A CONTINUACIÓN -- SE PROCEDIÓ A INSPECCIONAR LA ALÍCUOTA Y OBTENER ASÍ UNA MUES-TRA DE 200 HUEVOS, QUE FUERON CONSIDERADOS COMO "SALUDABLES"; SE DETERMINÓ ESTA CARACTERÍSTICA EXAMINANDO CADA HUEVO Y ESCO-GIENDO AL QUE TUVIERA FORMA REGULAR Y NO ESTUVIERAN OPACOS.-- LA SEPARACIÓN FUÉ REALIZADA POR MEDIO DE UN GOTERO DE BOCA AN-CHA Y CON LA AYUDA DE UN MICROSCOPIO ESTEREOSCÓPICO.

2. SISTEMAS DE CULTIVO

PARA EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO SE UTILIZARON RECIPIENTES CILÍNDRICOS DE PLÁSTICO DE COLOR AZUL CIELO DE 34 CMS DE DIÁMETRO Y 16 CMS DE ALTURA CON CAPACIDAD DE 10 LTS ; TAMBIÉN SE UTILIZARON LOS DE COLOR NEGRO "KYDEX" DE 34 CMS DE DIÁMETRO Y 14 CMS DE ALTURA. SE ESCOGIERON PREFERENCIALMENTE LOS DE COLOR AZUL POR SER LOS QUE PERMITÍAN OBSERVAR CON MÁS CLARIDAD Y NITIDEZ A LOS HUEVOS Y LARVAS DE PECES.

LOS RECIPIENTES FUERON LLENADOS CON AGUA DE MAR OBTENIDA DE LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, B. C., INTRODUCIDA POR MEDIO DEL SISTEMA DE COLECCIÓN DE AGUA DE MAR CON QUE CUENTA LA E. S. C. M., UNA VEZ QUE LLEGA AL LABORATORIO DE ACUICULTURA, ES FILTRADA POR UN SISTEMA DE 3 CARTUCHOS "HYTRES" DE UNA LUZ DE 10, 5 Y 1 MICRA RESPECTIVAMENTE, LO QUE SON COLOCADOS EN EL ORDEN ANTES MENCIONADO AL PASO DEL AGUA; DESPUÉS DE SER FILTRADA, SE ESTERILIZA HACIÉNDOLA PASAR POR EL SISTEMA DE LUZ ULTRAVIOLETA "REFCO" CON CAPACIDAD DE 10 GALONES POR MINUTO.

LA DENSIDAD DE 200 HUEVOS QUE UTILIZAMOS EN EL PRESENTE EXPERIMENTO ES CONSIDERADO COMO ÓPTIMO PARA UN BUEN DESARROLLO, SE EFECTUÓ BAJO CONDICIONES SEMIESTÁTICAS Y, NO SE PROPORCIONÓ AEREAÇÃO DURANTE TODO EL EXPERIMENTO, LOS PARÁMETROS AMBIENTALES Y FÍSICO-QUÍMICOS COMO LO SON LA TEMPERATURA, SALINIDAD, OXÍGENO, PH E ILUMINACIÓN SE DEJARON SIN CONTROL

Y SU VARIACIÓN FUÉ DE ACUERDO AL MEDIO AMBIENTE DEL LABORATORIO Y A LAS CONDICIONES PROPIAS DEL CULTIVO. LOS RECIPIENTES DONDE SE COLOCARON LOS HUEVECILLOS FUERON INOCULADOS PREVIAMENTE CON 5000 CÉLULAS POR ML DE TETRASELMIS SP; SE INOCULÓ BRACHIONUS EN UNA DENSIDAD DE CUATRO ORGANISMOS/ML Y CADA RECIPIENTE FUE DOTADO DE ALIMENTO EN DÍAS DIFERENTES DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN COMO LO DEMUESTRA LA TABLA NÚMERO 1.

EN OCASIONES FUÉ NECESARIO AJUSTAR CONCENTRACIONES DE MICROZOOPLANCTON (BRACHIONUS) O MICROFLAGELADOS (TETRASELMIS SP), PARA LO CUAL FUÉ INDISPENSABLE DILUIR EL AGUA DE LOS RECIPIENTES O INCREMENTAR EL NÚMERO DE INDIVIDUOS AGREGANDO UNA DETERMINADA CANTIDAD DE ORGANISMOS QUE SE NECESITABAN; PARA ÉSTOS CASOS SE DISEÑÓ UN SIFÓN QUE EVITÓ SE DAÑARAN O PERDIERAN LAS LARVAS CON LAS QUE SE ESTABAN TRABAJANDO, PROCEDIMIENTO EMPLEADO POR CARRILLO Y SOLÍS, (1983, NO PUBLICADO).

DURANTE EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO SE OBSERVARON ALGUNOS PARÁMETROS, TOMÁNDOSE MUESTRAS PARA TAL FIN, DOS VECES AL DÍA, SIENDO LAS SIGUIENTES LAS DE MAYOR RELEVANCIA:

2.1. TEMPERATURA.

LAS VARIACIONES DE TEMPERATURA SE DETECTARON POR MEDIO DE UN TERMÓMETRO DE MERCURIO GRADUADO DE -30° A $+100^{\circ}$ C. CON UNA PRECISIÓN DE $\pm 2^{\circ}$.

2.2. SALINIDAD.

LOS CAMBIOS DE SALINIDAD SE OBSERVARON A TRAVÉS-

T A B L A N O. 1

DISEÑO EXPERIMENTAL MOSTRANDO LOS DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO EN QUE FUE SUMINISTRADO ALIMENTO (BRACHIONUS SP) Y LA CONCENTRACION MANTENIDA DE TETRASELMIS SP CON EL FIN DE DETERMINAR EL CRECIMIENTO, SUPERVIVENCIA Y EL PUNTO DE INANICION IRREVERSIBLE PARA LA ESPECIE ATRACIOSCION NOELLIS.

EXPERIMENTO	DENSIDAD DE HUEVOS EN EL RECIPIENTE	DENSIDAD DE MICROZOOPLANCTON BRACHIONUS ORG/LI	CONCENTRACION DE TETRASELMIS SP CEL/ML	TIEMPO DE ADICION DEL ALIMENTO DESPUES DE LA ECLOSION.
1 A	200	4×10^3	5×10^3	4TO. DIA
1 B	200	4×10^3	5×10^3	4TO. DIA
2 A	200	4×10^3	5×10^3	6TO. DIA
2 B	200	4×10^3	5×10^3	6TO. DIA
3 A	200	4×10^3	5×10^3	7MO. DIA
3 B	200	4×10^3	5×10^3	7MO. DIA
4 A	200	4×10^3	5×10^3	8VO. DIA
4 B	200	4×10^3	5×10^3	8VO. DIA
5 (CONTROL)	200	—	5×10^3	—

Tabla No. 2.- EFECTOS DE CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA CON LARVAS DE *Atractoscion nobilis* CON LA ADICION DE ALIMENTO A DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO.

EXPERIMENTO	# OPG. INICIALES LARVAS	CONC. TETRA SELMIS. Cal./ml. *	CONC. MICROZOO PLANC. TON. OPG/ml. * Brachionus	FECHA ADICION ALIMENTO	TEMP. PROMEDIO °C	SALINIDAD PROMEDIO o/oo	TASA DE CRECIMIENTO DIARIO (m/m. DIA 0-7 DIA 7 F. EXP)		O/O SUPERVIVENCIA DIA 7 FIN EXP.	
							0-7	7 F. EXP	0-7	FIN EXP.
PARCIAL										
A	165	5.5 x 10 ³	4.7	DIA 4	18.02	33.2	0.15	.03	86.7	63.3
B	173	4.5 x 10 ³	4.0	DIA ECL.	18.50	33.2	0.10	0.17	80.9	54.7
A	183	6.5 x 10 ³	3.4	DIA 5	18.00	33.3	0.07	0.070	77.6	45.3
B	177	6.9 x 10 ³	3.0	DIA 6	19.20	33.0	0.14	+0.070	77.4	33.3
A	184	4.8 x 10 ³	3.4	DIA 7	18.00	33.0	0.05	0.040	51.1	16.3
B	170	3.0 x 10 ³	2.5	DIA 7	18.00	32.7	0.09	0.030	74.7	27.0
A	176	5.5 x 10 ³	4.0	DIA 8	18.20	32.6	0.05	-----	82.4	00.0
B	175	5.5 x 10 ³	4.0	DIA 8	18.10	32.7	0.07	-----	78.3	00.0
CONTROL	191	6.3 x 10 ³	---	-----	18.30	32.5	0.07	-----	53.4	00.0

* PROMEDIO DURANTE EL TRANSURSO DEL EXPERIMENTO

DE UN REFRACTÓMETRO DE INVERSIÓN, MCA. AMERICAN OPTICAL MODELO 10419.

2.3. CONCENTRACIÓN DE MICROFLAGELADOS.

LAS CONCENTRACIONES DEL MICROFLAGELADO TETRASELMIS SP FUERON USADOS EN BASE A LA NECESIDAD ESTABLECIDA POR VARIOS AUTORES, DE INTRODUCIR ESPECIES DE ORGANISMOS FITOPLANCTÓNICOS A LOS CULTIVOS DE LARVAS DE PECES MARINOS, PARA REDUCIR LA MORTALIDAD CAUSADA POR METABOLISMOS Y/O DEFICIENCIAS ALIMENTICIAS (HOUDE, 1975., CARRILLO Y SOLÍS, (1983, NO PUBLICADO).

LAS CONCENTRACIONES DE TETRASELMIS SP FUERON DETERMINADAS DE UNA SOLUCIÓN HOMOGENIZADA DE 15 ALÍCUOTAS DE UN ML. CADA UNA, EXTRAÍDAS EN TRES NIVELES DE 5 ML, SIENDO ÉSTOS EL NIVEL SUPERIOR, MEDIO Y DE FONDO-POR MEDIO DE UNA PIPETA GRADUADA (HOUDE, 1977; CARRILLO Y SOLÍS, 1983 NO PUBLICADO)., ÉSTAS ALÍCUOTAS SE TOMARON EN CADA UNO DE LOS RECIPIENTES, DE LA ALÍCUOTA HOMOGENIZADA SE TOMÓ UN ML AL QUE SE LE AGREGÓ UNA GOTTA DE FIJADOR (SOLUCIÓN LUGOL) Y SE PROCEDIÓ A DETERMINAR LA CONCENTRACIÓN UTILIZANDO UN HEMATOCITÓMETRO FUCH-ROSENTHAL DE 0.2 MM CON EL CUAL SE CALCULA EL NÚMERO DE CÉLULAS/ML DE LA SIGUIENTE FORMA:

CÉLULAS/ML = FACTOR DE DILUSIÓN X EL NÚMERO DE CUADROS LEÍDOS EN EL HEMATOCITÓMETRO (5) x 1000x EL NÚMERO DE CÉLULAS ENCONTRADAS AL MOMENTO DE LEER EL HEMATOCITÓMETRO.

LA DENSIDAD DE MICROFLAGELADOS SIEMPRE SE TRATÓ DE MANTENER EN 5000 CÉLULAS/ML; DE MANERA QUE CUANDO SE HACÍAN LAS MEDICIONES Y NO SE ENCONTRABAN EN ESE RANGO, SE TENÍAN QUE HACER LOS AJUSTES NECESARIOS PARA MANTENER LAS CONCENTRACIONES PROGRAMADAS.

AL INICIO DEL EXPERIMENTO QUE ES CUANDO NO SE TENÍA NINGUNA DENSIDAD DE TETRASELMIS SP SE UTILIZÓ LA FÓRMULA $V_1 C_1 = V_2 C_2$ DE DONDE:

V_1 = VOLUMEN DEL RECIPIENTE DEL EXPERIMENTO.

C_1 = CONCENTRACIÓN DESEADA.

V_2 = VOLUMEN DEL STOCK DE TETRASELMIS SP PREVIAMENTE PREPARADO.

C_2 = CONCENTRACIÓN DEL STOCK PREPARADO DE TETRASELMIS SP. PARA ENCONTRAR EL STOCK AL INICIO DEL EXPERIMENTO DE 5000 CÉLULAS/ML TENEMOS:

$$V_2 = \frac{V_1 C_1}{C_2}$$

DESPUÉS DE INICIADO EL EXPERIMENTO, LOS AJUSTES-

EN LAS CONCENTRACIONES SE HICIERON DE LA SIGUIEN
FORMA:

CUANDO LA CONCENTRACIÓN SE ENCONTRABA EN EXCESO,
LA DILUSIÓN SE CALCULÓ MEDIANTE LA FÓRMULA:

CONDICIÓN DE SOBRANTE:

$$\frac{C_A - C_D}{C_A} \times 10^4 = X \text{ ML}$$

CUANDO LA CONCENTRACIÓN PERMANECÍA MENOR A LA DE
SEADA, HUBO LA NECESIDAD DE AUMENTAR LA DENSIDAD
MEDIANTE LA FÓRMULA:

CONDICIÓN DE FALTANTE:

$$C_D - C_A \times 10^4 = X \text{ ML.}$$

DONDE:

C_A = CONCENTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN EN --
EL EXPERIMENTO.

C_D = CONCENTRACIÓN DESEADA.

C_F = CONCENTRACIÓN DEL STOCK.

X ML = CANTIDAD DE MILILITROS REQUERIDOS

LOS STOCKS PREPARADOS DE TETRASELMIS SP SE PRO --
PORCIONARON POR EL LABORATORIO DE ECOLOGÍA DE --
ZOOPLANCTON DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFI --
CA Y EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA (CICESE), --
LOS CUALES SE OBTUVIERON POR MEDIO DEL CULTIVO --

CONTÍNUO, EN MEDIOS PREPARADOS POR EL MÉTODO GUILLARD F₂ (1972), EN VOLÚMENES PROGRESIVOS DE - - 25 ML HASTA CARBOY'S DE 18 LTS.

2.4. CONCENTRACIÓN DE MICROZOOPLANCTON.

LA INOCULACIÓN DE ROTÍFEROS (BRACHIONUS) FUÉ EN DIFERENTES DÍAS COMO SE MUESTRA EN LA TABLA No.1 MENCIONADA ANTERIORMENTE, PARA EL CASO PARTICULAR DE NUESTRO RECIPIENTE (2 A), LA INOCULACIÓN SE REALIZÓ AL SEXTO DÍA, DONDE POR MEDIO DE LA FÓRMULA $C_1 V_1 = C_2 V_2$ LLEVAMOS A UNA CONCENTRACIÓN DEL MICROZOOPLANCTON DE 4 ORGANISMOS POR ML, TAMBIÉN LOS ROTÍFEROS LOS PROPORCIONÓ EL MISMO LABORATORIO DEL CICESE QUE SE OBTUVIERON MEDIANTE ARRASTRES DE PLANCTON EN LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, B. C. LA DENSIDAD DE BRACHIONUS DURANTE EL EXPERIMENTO FUE DETERMINADA DOS VECES DIARIAS, TOMÁNDOSE ALÍCUOTAS DE 25 ML EN LOS TRES NIVELES, SUPERFICIE, MEDIO Y FONDO; HOMOGENIZÁNDOSE LA MUESTRA Y SE TOMÓ UNA SUB-MUESTRA QUE SE DEPOSITÓ EN UNA PLACA DE VIDRIO CON NUEVE CONCAVIDADES CON CAPACIDAD DE 1 ML CADA UNA, DICHO RECIPIENTE SE ANALIZÓ BAJO EL MICROSCOPIO ESTEREOSCÓPICO PARA HACER LOS CONTÉOS DE ROTÍFEROS Y DETERMINAR LA CONCENTRACIÓN DE LOS MISMOS Y POSTERIORMENTE,

TABLA No. 3.
 RESUMEN DE LAS VARIABLES OBSERVADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO 2A PARA LAS LARVAS DE ATRACTOSCION NOBILIS EN EL LABORATORIO.

DÍAS DESPUES DE LA ECLOSION	T. C.	S O/00	CONCENTRACION DE TETRAELEMIS SP (CEL/ML) X 1000		CONCENTRACION DE ALIMENTO BRACHTONUS ORG./ML.		LARVAS INICIA LES.	L A R V A S		SUPERVI VENCIA DIARIA.
			REGULADA	ENCONTRADA	REGULADA	ENCONTRADA		MUERTAS	MUESTRAS	
0	18.0	32.0	5.0	2.2	--	--	183	0		183
1	17.1	31.8	5.0	7.2	--	--	183	23	5	160
2	19.7	32.0	5.0	4.5	--	--	160	5	--	155
3	19.5	--	5.0	5.0	--	--	155	1	--	154
4	19.5	--	5.0	4.0	--	--	154	1	--	153
5	18.6	32.6	5.0	11.7	--	--	153	5	--	148
6	17.5	32.5	5.0	2.7	4.0	4.0	148	0	--	148
7	16.8	32.7	5.0	7.5	4.0	1.3	148	0	--	148
8	17.3	33.3	5.0	2.3	4.0	3.9	148	6	5	137
9	17.0	33.9	5.0	4.5	4.0	2.3	137	26	--	111
10	17.8	33.7	5.0	6.0	4.0	2.7	111	15	5	91
11	17.9	33.8	5.0	3.7	4.0	2.9	91	7	5	79
12	18.3	33.9	5.0	7.5	4.0	3.6	79	5	5	69
12	18.9	33.9	5.0	4.0	4.0	4.4	69	6	5	58*

* SUP. FINAL DEL EXPERIMENTO.

REALIZAR LOS AJUSTES NECESARIOS PARA MANTENER --
ESA CONCENTRACIÓN.

2.5. MORTALIDAD.

DURANTE LAS MEDICIÓN SE REVISARON LOS RECIPIEN
TES Y SE EXTRAJERON LAS LARVAS MUERTAS ENCONTRA
TRADAS LLEVANDO UN REGISTRO DE ELLO; PARA REALI
ZAR LO ANTERIOR, SE UTILIZÓ UNA PIIPIETA DE SUC- -
CIÓN DE BOCA ANCHA.

2.6. SUPERVIVENCIA.

SE CALCULÓ CON LA FÓRMULA DE O"CONNEL Y RAYMOND-
(1970), RESUMIDA BAJO LA SIGUIENTE EXPRESIÓN:

$$SN = (P - \sum_{C=i}^N M_i) / P) 100$$

DE DONDE:

SN = PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN QUE SOBREVIVE --
HASTA EL DÍA N.

P = POBLACIÓN INICIAL.

M = MOTALIDAD PARA EL DÍA i

2.7. CRECIMIENTO.

EL EXPERIMENTO SE DISEÑÓ PARA TOMAR MUESTRAS DE-
LARVAS VIVAS ESCOGIDAS AL AZAR PARA SU MEDICIÓN;
DETERMINÁNDOSE QUE LOS DÍAS DE MUESTRÉO FUERAN -

EL SÉPTIMO, NOVENO, DÉCIMO, DÉCIMO PRIMERO Y DÉCIMO SEGUNDO, Y SE COLECTARON POR MEDIO DE UN GOTERO DE BOCA ANCHA, SIENDO EL NÚMERO DE 5 LARVAS POR CADA DÍA ESTIPULADO PARA EL MUESTRÉO. SIN EMBARGO, COMO SE MUESTRA EN LA TABLA No. 4, EN -- LOS EXPERIMENTOS 4 A, 4B Y CONTROL, SÓLO SE LOGRÓ TOMAR LAS MUESTRAS DEL DÍA 7 Y UNA MAS, PARA EL 4B Y CONTROL EL DÍA NUEVE, SIENDO EL FINAL DE ELLOS, AL HABER MORTALIDAD TOTAL.

DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN, LAS LARVAS MUESTREADAS -- SE FIJARON EN FORMOL PARA MEDIRSE POSTERIORMENTE AUXILIÁNDOSE DE UN MICROSCOPIO ESTEREOSCÓPICO EQUIPADO CON UN MICRÓMETRO OCULAR, MIDIÉNDOSE DESDE LA EXTREMIDAD DEL MAXILAR HASTA EL FINAL DEL NOTOCORDIO; UNA VEZ RECABADA LA INFORMACIÓN, SE PROCESÓ ESTADÍSTICAMENTE.

TABLA No. 1.- RESUMEN DEL COMPORTAMIENTO EN EL CRECIMIENTO DE LARVAS DE ABRUCCACION POR LAS DADO LAS CONDICIONES DEL EXPERIMENTO.

EXPERIMENTO	POB. INICIAL	No. DE LARVAS MEDIDAS	DURACION EXP. DIAS	LONGITUD STANDARD DIA ECLOSION	LONGITUD STANDARD DIA 7	LONG. STANDARD DIA 9	LONG. STANDARD FIN. EXP.	TASAS DE CRECIMIENTO m.m. 7-FIN EXP.
1 A	165	25	12	2.22	3.28	3.48	3.32	0.15
1 B	173	25	12	2.05	2.73	3.34	3.69	0.10
2 A	183	25	12	2.65	3.15	3.20	3.52	0.07
2 B	177	25	12	2.00	3.02	2.71	3.35	0.14
3 A	184	25	12	2.53	2.90	3.01	3.14	0.05
3 B	170	25	12	2.49	3.13	3.35	3.28	0.09
4 A	176	5	9	2.57	2.90	-----	-----	0.05
4 B	175	6	9	2.60	3.12	2.75	-----	0.07
CONTROL	191	6	9	2.63	3.12	2.80	-----	0.07

1/ SE MIDIERON 5 LARVAS PARA CADA EXPERIMENTO LOS DIAS 7, 9, 10, 11 y 12; SIN EMBARGO EN EL EXPERIMENTO 4 A SE MIDIERON 5 LARVAS EL DIA 7, PARA EL 4 B Y CONTROL SE LOGRARON MEDIR 5 LARV.; EL DIA 7 Y 1 MAS PARA EL DIA 9.

IV RESULTADOS

EN LA TABLA 2 Y 3 SE PRESENTA EL RESUMEN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO CON LARVAS DE A. NOBILIS SOMETIDAS A DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO EN -- QUE SE INICIÓ LA ALIMENTACIÓN.

LAS DIFERENCIAS ENTRE LAS VARIACIONES MEDIAS PRESENTADAS EN LA TEMPERATURA Y SALINIDAD, FUERON MÍNIMAS, PRESENTANDO -- UNA TEMPERATURA MEDIA DE $18,3^{\circ}\text{C}$ CON VARIACIONES $+ 0,9^{\circ}\text{C}$. LA SALINIDAD OSCILÓ DE 32,5 A 33,3 0/00, CABE HACER MENCIÓN, QUE LA $T^{\circ}\text{C}$ Y S 0/00 NO FUERON CONTROLADAS Y LAS VARIACIONES DIURNAS FUERON LAS QUE EL MEDIO AMBIENTE DEL LABORATORIO LES PERMITÍA. EL EXPERIMENTO SE INICIÓ CON 200 HUEVECILLOS POR RECIPIENTE, OBTENIÉNDOSE UN 88,5% DE ECLOSIÓN, LO QUE REPRESENTA UN PROMEDIO DE 177 LARVAS INICIALES PARA LOS DIFERENTES EXPERIMENTOS PARCIALES.

LA CONCENTRACIÓN PROGRAMADA DE TETRASELMIS SP EN EL DISEÑO EXPERIMENTAL FUÉ DE 5×10^3 CÉLULAS POR ML, LOGRANDO MANTENER UN PROMEDIO DE $5,4 \times 10^3$ CÉL./ML.

LA DENSIDAD PROMEDIO DE MICROZOOPLANCTON (ROTÍFEROS) FUÉ DE 3,6 ORGANISMOS/ML MANTENIÉNDOSE CERCA DE LOS RANGOS ESTABLECIDOS DE 4,0 ORGANISMOS/ML PROGRAMADOS PREVIAMENTE.

EN EL PRESENTE EXPERIMENTO NO SE TOMÓ EN CONSIDERACIÓN EL

FACTOR LUZ POR NO CONTAR CON LAS INSTALACIONES ADECUADAS PARA TAL FIN. EL TIEMPO ESTABLECIDO PARA EL DESARROLLO DE ÉSTE FUÉ DE 12 DÍAS DESPUÉS DEL DE LA ECLOSIÓN, SIN EMBARGO, ALGUNOS DE LOS EXPERIMENTOS PARCIALES TERMINARON 3 DÍAS ANTES DE LA FECHA PREVISTA.

1. CRECIMIENTO.

UNO DE LOS PRINCIPALES OBJETIVOS DEL TRABAJO FUÉ DETERMINAR LOS POSIBLES CAMBIOS DE CRECIMIENTO, ADICIONANDO ALIMENTO A DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO, INICIANDO EL EXPERIMENTO DESPUÉS DE LA ABSORCIÓN DEL SACO VITELINO.

EN EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO SE ENCONTRÓ QUE LOS ENSAYOS 1A, 1B Y 2B, LA TASA DE CRECIMIENTO ES MUY SIMILAR (PENDIENTE), PROBABLEMENTE COMO RESULTADO DE LA ADICIÓN DE ALIMENTO DURANTE EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE EL DÍA 6 Y 8. EL ENSAYO 2A NO OBSTANTE, MUESTRA UNA TASA DE CRECIMIENTO MENOR (PENDIENTE), PROBABLEMENTE SE DEBE A QUE EL INCREMENTO SE CONFUNDE POR HABER TOMADO COMO MUESTRAS PARA MEDICIÓN A ORGANISMOS RELATIVAMENTE MÁS GRANDES (DANDO UN VALOR AL ORIGEN MUY ALTO).

EN EL CASO DE LOS EXPERIMENTOS PARCIALES 3A, 3B, 4A Y 4B, LA TASA DE INCREMENTO ES CASI LA MISMA, ADEMÁS DE SER MUY CERCANA AL EXPERIMENTO CONTROL.

EXPERIMENTOS

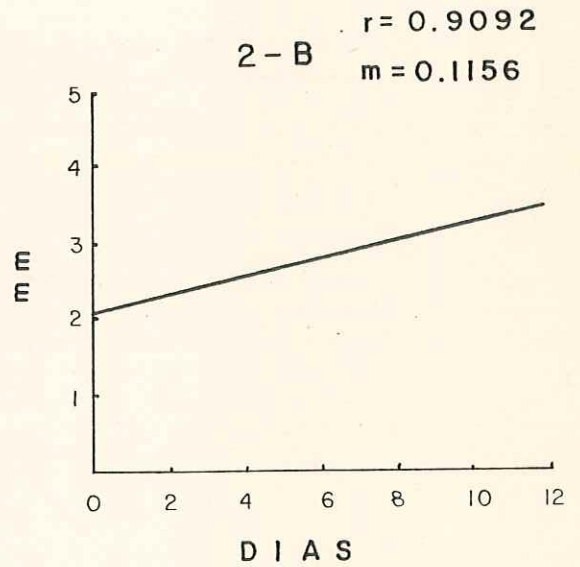
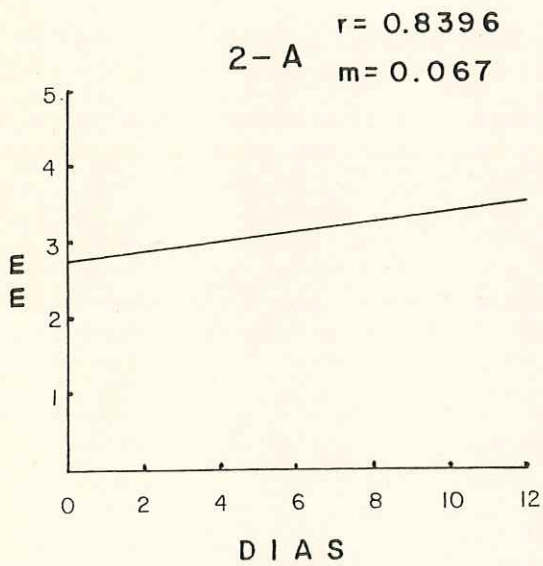
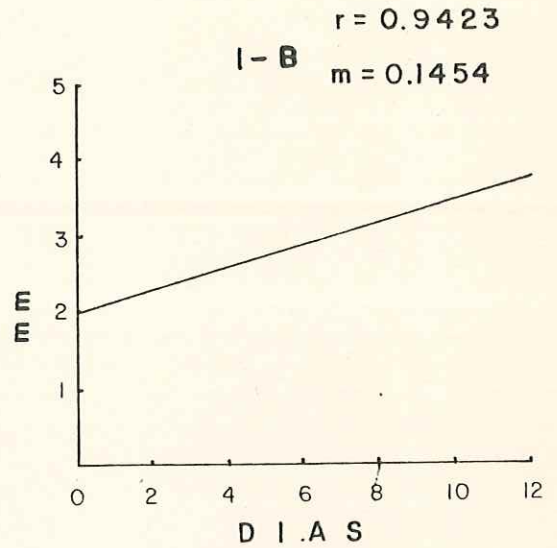
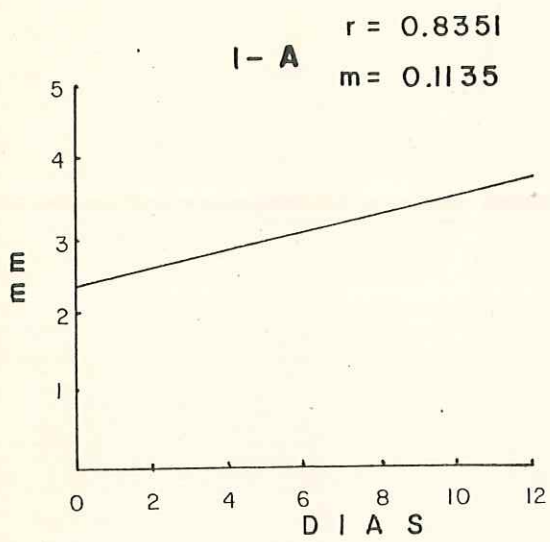


FIG. 1 GRAFICAS DE CRECIMIENTO

EXPERIMENTOS

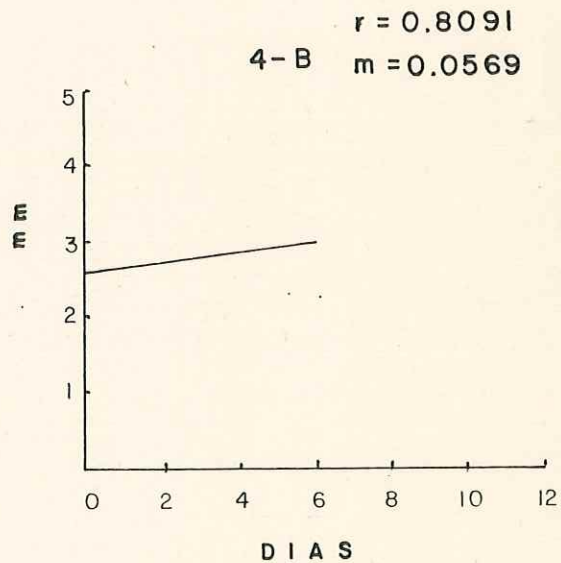
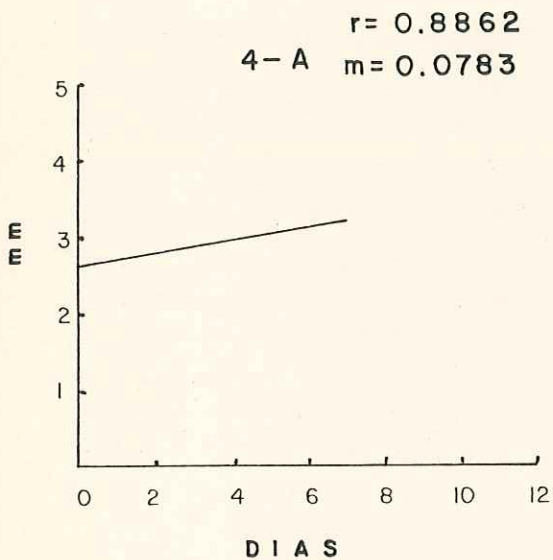
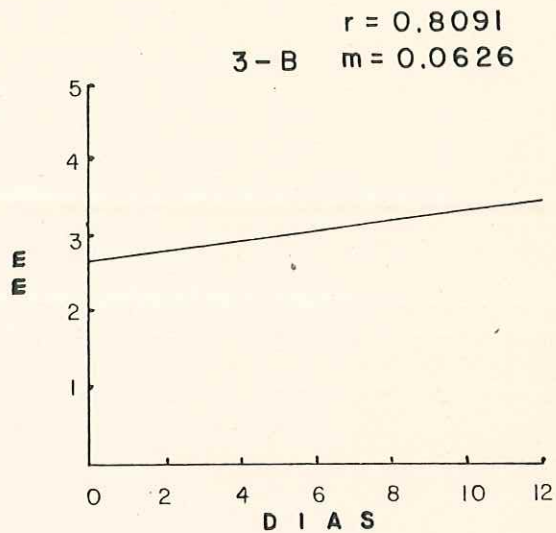
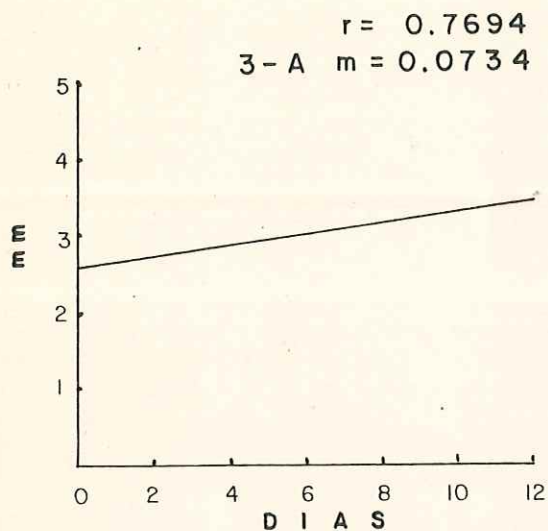


FIG. 2 GRAFICAS DE CRECIMIENTO

EXPERIMENTO

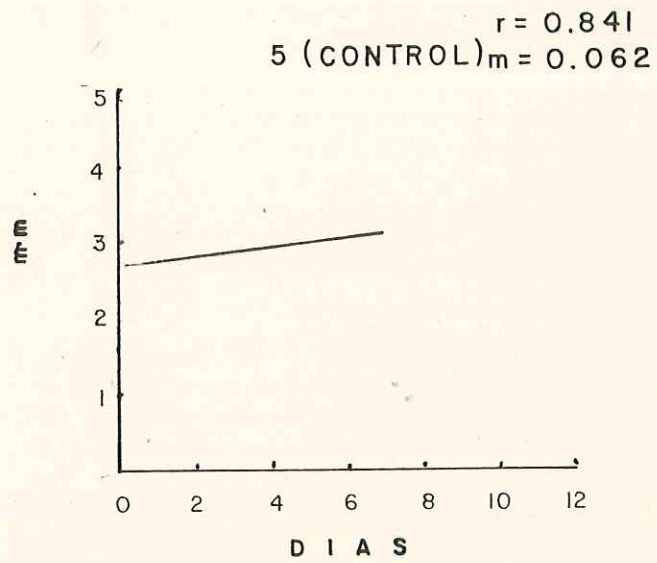


FIG. 3 GRAFICA DE CRECIMIENTO

PODEMOS ASUMIR QUE EL CRECIMIENTO FUÉ EL MISMO EN TODOS ESTOS ENSAYOS, ESTO SE DEBE A QUE EL TIEMPO DE ADICIÓN DE ALIMENTO SE REALIZÓ DESPUÉS DEL PERÍODO EN EL QUE AÚN SE PODÍA MODIFICAR LA LEY DE CRECIMIENTO.

2. SUPERVIVENCIA

EL EFECTO DE LA ADICIÓN DE ALIMENTO A DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO DESPUÉS DE LA ABSORCIÓN DEL SACO VITELINO SE REFLEJÓ EN LA SUPERVIVENCIA DE LOS ORGANISMOS.

EN LA TABLA No. 5 SE ESTABLECEN LOS PORCENTAJES DE SUPERVIVENCIA PRESENTADOS A TRAVÉS DEL TIEMPO, OBSERVÁNDOSE QUE EL MAYOR ÍNDICE DE SUPERVIVENCIA SE PRESENTÓ EN LOS EXPERIMENTOS 1A Y 1B, A LOS CUALES SE LES SUMINISTRÓ ALIMENTO EL DÍA 4 DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN (DÍA DE ABSORCIÓN DEL SACO VITELINO); EL MENOR PORCENTAJE DE SUPERVIVENCIA FUÉ ENCONTRADO EN EL CONTROL DE INANICIÓN PRESENTÁNDOSE UN COMPORTAMIENTO SIMILAR A ÉSTE, EN EL EXPERIMENTO 4A Y 4B.

EL PORCENTAJE DE SUPERVIVENCIA FUÉ SUPERIOR AL 50% HASTA EL DÍA 7 DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN, RESULTADO SIMILAR AL ENCONTRADO EN EXPERIMENTOS BAJO CONDI-

TABLA No. 5 RESUMEN DE LOS DATOS DE SUPERVIVENCIA PARA LAS LARVAS DE *Atractoscion robustus* SOMETIDAS A UN SUMINISTRO DE ALIMENTACION A DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO DESPUES DE LA ABSORCION DEL SACO VITELINO.

EXPERIMENTO	No. DE LARVAS INICIALES	PORCENTAJES DE SUPERVIVENCIA												TOTAL DE LARVAS SUPERVIVIENTES		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MUERTAS	SUPERVIVIENTES
1 A	165	100.0	95.1	89.1	87.9	87.9	87.9	87.9	87.9	86.7	81.2	68.5	66.7	63.6	60	80
1 B REPLICA	173	100.0	90.2	87.3	85.0	84.4	83.8	83.8	80.9	80.9	79.8	78.6	71.7	64.7	61	87
2 A	183	100.0	84.7	84.1	83.6	80.9	80.9	80.9	80.9	77.6	63.7	55.2	48.6	45.3	100	58
2 B REPLICA	177	100.0	97.7	96.0	90.4	89.3	87.6	84.7	77.4	73.4	73.4	64.4	37.3	33.3	118	34
3 A	184	100.0	96.1	63.0	58.7	56.5	53.8	53.8	51.1	27.7	20.6	19.6	18.5	16.3	154	5
3 B REPLICA	170	100.0	100.0	95.9	94.7	85.3	84.7	84.1	74.7	36.5	29.4	28.2	28.2	27.0	124	21
4 A	176	100.0	97.1	96.6	96.0	96.0	93.2	90.3	82.4	19.98	6.2	---	---	---	165	0
4 B REPLICA	175	100.0	97.7	96.0	94.8	93.1	93.1	92.6	78.3	11.42	2.8	---	---	---	170	0
5 CONTROL	191	100.0	89.5	88.5	87.4	84.3	82.2	77.5	53.4	5.7	3.1	---	---	---	185	0

TIEMPO EN QUE SE INICIO EL SUMINISTRO DE ALIMENTO.

NES ÓPTIMAS DE ALIMENTACIÓN POR O'CONNELL Y RAYMOND (1970); LASKER ET. AL. (1970); HUNTER (1976).

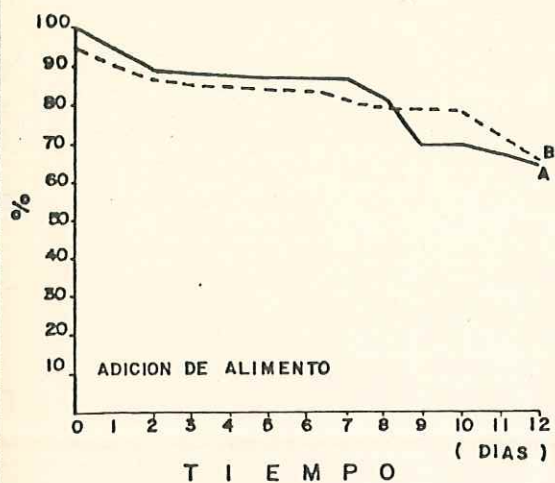
EN LOS EXPERIMENTOS DONDE LA ADICIÓN DE ALIMENTO -- FUE DESPUÉS DEL DÍA 6, SE OBSERVÓ UNA DRÁSTICA DISMINUCIÓN EN LA SUPERVIVENCIA. EL EXPERIMENTO 4A Y 4B QUE RECIBIERON ALIMENTO HASTA EL DÍA 8 DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN PRESENTARON EL FENÓMENO DE "INANICIÓN IRREVERSIBLE", Y SU PORCENTAJE DE SUPERVIVENCIA FUE DE 0.0% PARA EL DÍA 10, LA MISMA SITUACIÓN SE PRESENTÓ EN EL EXPERIMENTO PARCIAL DENOMINADO CONTROL (5), AL QUE NO SE LE ADICIONÓ NINGÚN TIPO DE ALIMENTO.

EL COMPORTAMIENTO EN LOS EXPERIMENTOS A LOS QUE LES FUÉ SUMINISTRADO ALIMENTO AL CUARTO DÍA DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN, SUGIERE LA CONFIRMACIÓN DEL POSTULADO ELABORADO POR HJORT, (1914, 1926); EN EL QUE SE ESTABLECE LA EXISTENCIA DE UN PERÍODO CRÍTICO DESPUÉS DE LA ABSORCIÓN DEL SACO VITELINO, EN EL MOMENTO EN QUE LAS LARVAS INICIAN SU ALIMENTO EXÓGENO.

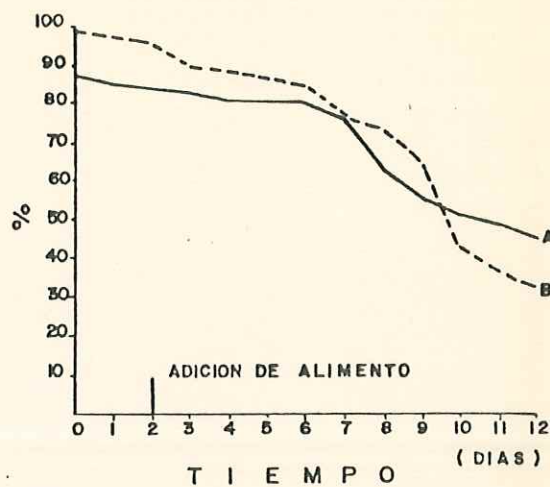
EN LA FIGURA No. 4 SE MUESTRAN LAS DIFERENTES GRÁFICAS DE SUPERVIVENCIA REPRESENTADAS EN PORCENTAJES OBTENIDOS APLICANDO LA FÓRMULA DE SUPERVIVENCIA DE O'CONNELL Y RAYMOND . (1970).

GRAFICAS DE SUPERVIVENCIA

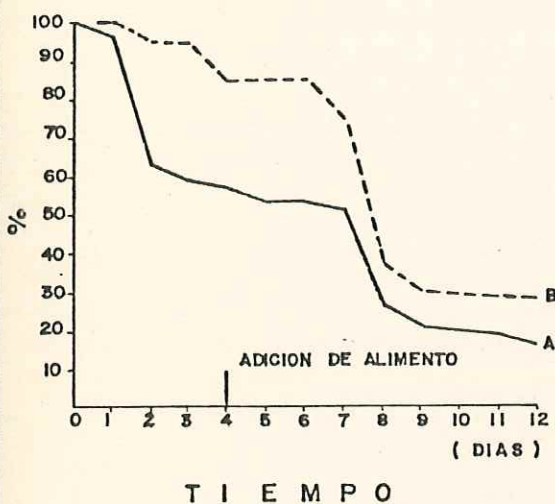
EXPERIMENTO 1



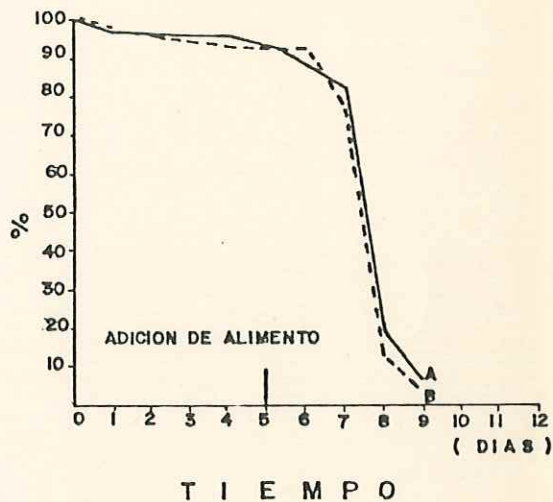
EXPERIMENTO 2



EXPERIMENTO 3



EXPERIMENTO 4



CONTROL

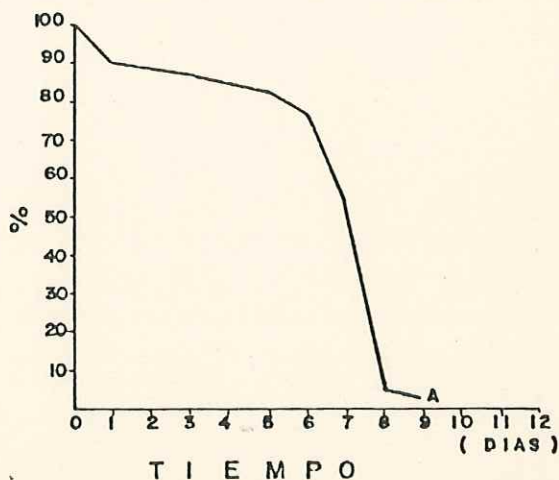


FIG. 4

V DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

EL CRECIMIENTO DE LAS LARVAS FUÉ SUPERIOR EN LOS EXPERIMENTOS EN DONDE LA ADICIÓN DE ALIMENTO SE EFECTUÓ EN EL MOMENTO DE LA ABSORCIÓN TOTAL DEL SACO VITELINO EN LAS LARVAS.

A MEDIDA QUE LA ALIMENTACIÓN SE RETARDÓ, LA TASA DE CRECIMIENTO DIARIO FUÉ DISMINUYENDO HASTA IGUALARSE A LA QUE TUVO EL CONTROL DE INANICIÓN.

EN GENERAL, LOS ORGANISMOS, AÚN BAJO CONDICIONES DE INANICIÓN, PRESENTAN UN RANGO DE CRECIMIENTO DIARIO DE 0.07 MM/DÍA, MEJORANDO ÉSTA, SI LA ADICIÓN DE ALIMENTO SE HACE ANTES DEL SÉPTIMO DÍA DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN. EN LOS EXPERIMENTOS -- DONDE SE EFECTUÓ LA ADICIÓN DE ALIMENTO DESPUÉS DEL SÉPTIMO DÍA, ESTE NO TUVO EFECTO POSITIVO Y LOS ORGANISMOS SE INTERNARON A LA ETAPA DENOMINADA EL PUNTO DEL NO REGRESO O INANICIÓN IRREVERSIBLE MENCIONADA POR BLAXTER (1974) Y HEMPEL (1974). ESTO PERMITE ESTABLECER QUE LOS ORGANISMOS DE ÉSTA ESPECIE DEBEN ENCONTRAR ALIMENTO EXÓGENO ANTES DE QUE TRANSCURRAN LOS PRIMEROS SIETE DÍAS DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN.

ALGUNOS AUTORES COMO O'CONNELL Y RAYMOND, (1970), ESTABLECEN QUE UN ÍNDICE MÍNIMO DE SUPERVIVENCIA DEL DIEZ POR CIENTO ES CARACTERÍSTICO DE UN ÉXITO EN EXPERIMENTOS DE ÉSTA-

ÍNDOLE. PARA NUESTRO EXPERIMENTO, LOS ORGANISMOS ALIMENTADOS- ANTES DEL DÍA 8 DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN, SUPERARON LOS VALORES MÍNIMOS POSITIVOS DE SUPERVIVENCIA.

HJORT (1914, 1926) ESTABLECIÓ LA EXISTENCIA DE UN PERÍODO CRÍTICO DETERMINADO POR LA AUSENCIA DE ALIMENTO DESPUÉS DE QUE LA LARVA TERMINA SUS RESERVAS ALIMENTICIAS.

PARA LA ESPECIE OBJETO DE NUESTRO ESTUDIO A. NOBILIS SE-OBSERVÓ QUE AL CUARTO DÍA SE ABSORVIÓ EL SACO VITELINO, PRE-SENTÁNDOSE EL INICIO DEL PERÍODO CRÍTICO AL SEXTO DÍA.

EN LOS EXPERIMENTOS PARCIALES (3A Y 3B) SE LES SUMINISTRÓ ALIMENTO EL DÍA 7 Y SE OBSERVÓ UNA MORTALIDAD MASIVA LOGRANDO MANTENER LA SUPERVIVENCIA HASTA EL DÍA 12 DEL EXPERIMENTO CON UN PORCENTAJE MAYOR AL 10%, CONSIDERANDO POR LO TANTO, QUE SU SUPERVIVENCIA FUÉ UN ÉXITO; EN CAMBIO PARA LOS EXPERIMENTOS - 4A Y 4B EL ALIMENTO SE LE DIÓ EL DÍA 8 DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN SOBREVIVIENDO ÚNICAMENTE UN SÓLO DÍA MÁS OBTENIÉNDOSE LA MOR-TALIDAD TOTAL PARA EL DÍA 9 DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN, EN EL RE-CIPIENTE NÚMERO 5 (CONTROL DE INANICIÓN) NO SE LE SUMINISTRÓ- NINGÚN TIPO DE ALIMENTO, OBSERVANDO LA CARACTERÍSTICA DE MOR-TALIDAD MASIVA TOTAL PARA EL DÍA 9 DEL EXPERIMENTO; DE LO AN-TERIORMENTE EXPUESTO SE DEDUCE, QUE LAS LARVAS DE A. NOBILIS - EXPUESTAS AL ALIMENTO HASTA EL DÍA 8 (4A Y 4B), HAN ENTRADO - AL PUNTO DE INANICIÓN IRREVERSIBLE O PUNTO DEL NO REGRESO - - DONDE SU COMPORTAMIENTO ES IGUAL AL DEL RECIPIENTE No. 5 (CON-TROL).

VI RECOMENDACIONES

- EN BASE A LOS RESULTADOS OBSERVADOS EN ESTE ESTUDIO, ES CONVENIENTE QUE POR SER LA LARVA DE A. NOBILIS NO CONOCIDA EN FORMA AMPLIA, ESTOS TIPOS DE EXPERIMENTOS SE CONTINUEN.

- PARA MEJORES RESULTADOS, SE SUGIERE REDISEÑAR EL EXPERIMENTO MODIFICANDO LOS MUESTRÉOS DE LARVAS Y PARA NO PERDER LA SECUENCIA DE LOS DATOS-APORTADOS, QUE LA PERIODICIDAD SEA CONTINUA.

- SE OBSERVA QUE PARA ESTE TIPO DE EXPERIMENTO SE NECESITA LLEVAR UN CONTROL ADECUADO EN EL MANEJO DEL MISMO PARA EVITAR ERRORES INVOLUNTARIOS-DE LOS ELEMENTOS INVOLUCRADOS.

VII LITERATURA CITADA

- AHLSTROM E. H. y H. G. Moser 1981. SYSTEMATICS AND DEVELOPMENT OF EARLY LIFE HISTORY STAGES OF MARINE FISHES: ACHIEVEMENTS DURING THE PAST CENTURY, PRESENT STATUS AND SUGGESTIONS FOR THE FUTURE. RAPP. P-V. -- RÉUN, CONS. INT. EXPLOR. MER. 178: 541-546.
- BLAXTER, J. H. S. 1974. THE EARLY LIFE HISTORY OF FISH. SPRINGER-VERLAG., BERLIN. 765 P.
- CARRILLO Y SOLIS, 1981. UTILIZACIÓN DE MICROFLAGELADOS TETRA-SELMIS SP COMO FUENTE DE ALIMENTO PARA LARVAS DE ANCHOVETA, ENGRAULIS MORDAX (GIRARD). (NO PUBLICADO).
- CARRILLO Y SOLIS 1983. EFECTO DEL MICROFLAGELADO TETRASELMIS SP EN LA INANICIÓN IRREVERSIBLE EN LAS LARVAS DE ANCHOVETA ENGRAULIS MORDAX (GIRARD) (NO PUBLICADO)
- HEMPEL, G. 1974. SUMMING-UP OF THE SYMPOSIUM ON THE EARLY LIFE HISTORY OF FISH, P. 755-759. EN: THE EARLY LIFE HISTORY OF FISH (J. H. J. BLAXTER. ED). SPRINGER-VERLAG.) BERLIN 765 P.
- HJORT, J. 1914. FLUCTUATIONS IN THE GREAT FISHERIES OF NORTHERN

EUROPE. RAPP. P. V. REUN. (CONST. INT., EXPLOR --
MER. 20:1-228 (LEER P. 202-210).

HJORT, J. 1926. FLUCTUATIONS IN THE YEAR CLASSES OF IMPORTANT
FOOD FISHES, J. CONS. INST. EXPLOR. MER. 1: 1-38.

HOUDE, E. D. 1973, SOME RECENT ADVANCES AND UNSOLVE PROBLEMS
IN THE CULTURE OF MARINE FISH LARVAE, WORLD MARI-
CULTURE SOC. 3: 83-112.

HOUDE, E. D. 1975. EFFECTS OF STOCKING DENSITY AND FOOD DENSIT
TY ON SURVIVAL, GROWTH AND YIELD OF LABORATORY- -
REARED-LARVAE OF SEA BREAM ARCHOSARGUS RHOMBOIDA-
LIS (L.) (SPARIDAE). J. FISH BIOL. 7: 115-127.

HOUDE, E. D. 1977. FOOD CONCENTRATION AND STOCKING DENSITY --
EFFECTS ON SURVIVAL AND GROWTH OF LABORATORY-REA-
RED, LARVAE OF BAY ANCHOVY ANCHOA NITCHILI AND LI-
NED SOLE ARCHIRUS LINEATUS. MAR. BIOL. 43: 333 -
341.

HOUDE, E. D. Y R. C. SCHEKTER, 1981. GROWTH RATES, RATIONS --
AND COHORT CONSUMPTION OF MARINE FISH LARVAE IN -
RELATION TO PREY CONCENTRATIONS. RAPP. P.-V. REUN.
CONS. INT. EXPLOR. MER. 178: 441-453.

HUNTER, J. R. 1976. CULTURE AND GROWTH OF NORTHEN ANCHOVY, EN
GRAULIS MORDAX LARVAE. FISH. BULL. 74: 81-88.

LASKER, R. H. M. FEDER, G. H. THEILACKER Y PC. MAY. 1970. FEED

ING, GROWTH AND SURVIVAL OF ENGRAULIS MORDAX REARED IN THE LABORATORY, MAR. BIOL 5: 345-353.

LASKER, R. 1975. FIELD CRITERIA FOR SURVIVAL OF ANCHOVY LARVAE: THE RELATION BETWEEN INSHORE CHLOROPHYLL - - MAXIMUM LAYERS AND SUCCESSFUL FIRST FEEDING, FISH. BULL. 73:453-462.

LASKER, R. Y J. R. ZWEIFEL. 1978. GROWTH AND SURVIVAL OF - - - FIRST-FEEDING NORTHERN ANCHOVY LARVAE (ENGRAULIS MORDAX IN PATCHES CONTAINING DIFFERENT PROPORTIONS OF LARGE AND SMALL PREY, P. 329-353, EN: SPATIAL-PATTERN IN PLANKTON COMMUNITIES (J. H. STEELE, - ED.), PLENUM PRESS., NEW YORK.

LASKER, R. ED. 1981. MARINE FISH LARVAE: MORPHOLOGY, ECOLOGY, AND RELATION TO FISHERIES. UNIV. WASHINGTON PRESS, SEATTLE. 131 P.

MAY, R. C. 1971. LARVAL MORTALITY IN MARINE FISHES AND THE -- CRITICAL PERIOD CONCEPT, P. 3-19 EN: THE EARLY LIFE HISTORY OF FISH (H. J. S. BLAXTER, ED.). SPRINGER BERLIN, 765 P.

O'CONNELL, C. P. Y L. P., RAYMOND. 1970. THE EFFECT OF FOOD - - DENSITY ON SURVIVAL AND GROWTH OF EARLY POST - - YOLK-SAC LARVAE OF THE NORTHERN ANCHOVY (ENGRAULIS MORDAX GIRARD) IN THE LABORATORY, J. EXP. MAR. - BIOL. ECOL. 5: 187-197

SCURA, E. C. y C. W. JERDE, 1977. VARIOUS SPECIES OF PHYTO -
PLANCTON AS FOOD FOR LARVAL ANCHOVY, ENGRAULIS-
MORDAX AND RELATIVE NUTRITIONAL VALUE OF THE DI
NOFLAGELLATES GYMNODINUM SPLENDENS AND GONYAU -
LAX POLYEDRA. FISH.BULL. 75: 577-583.

VIII LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

		PÁGINA
TABLA 1	DISEÑO EXPERIMENTAL MOSTRANDO LOS DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO QUE SE SUMINISTRÓ EL ALIMENTO.	10
TABLA 2	EFFECTOS DE CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA CON LARVAS DE <u>A. NOBILIS</u> CON LA ADICIÓN DE ALIMENTO A DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO.	11
TABLA 3	RESUMEN DE LAS VARIABLES OBSERVADAS PARA LAS LARVAS DE <u>A. NOBILIS</u>	16
TABLA 4	RESUMEN DEL COMPORTAMIENTO EN EL CRECIMIENTO DE LAS LARVAS <u>A. NOBILIS</u> BAJO CONDICIONES DEL EXPERIMENTO.	19
TABLA 5	RESUMEN DE LOS DATOS DE SUPERVIVENCIA PARA LAS LARVAS DE <u>A. NOBILIS</u> .	26
FIGURA 1	GRÁFICA DE CRECIMIENTO DEL DÍA CERO - AL DÍA DOCE EXPERIMENTOS (1A-1B Y 2A-2B).	22
FIGURA 2	GRÁFICA DE CRECIMIENTO DEL DÍA CERO AL	23

		PÁGINA
	DÍA 12 EXPERIMENTOS (3A - 3B Y 4A - 4B).	
FIGURA 3	GRÁFICA DE CRECIMIENTO DEL RECIPIENTE -- No. 5 (CONTROL)	24
FIGURA 4	GRÁFICA DE SUPERVICENCIA.	28

EXPERIMENTO

No. 2

UTILIZACIÓN DE TETRAELMIS SP COMO ÚNICA FUENTE DE ALIMENTO A DIFERENTES CONCENTRACIONES.

R E S U M E N

EN ESTE REPORTE, SE DESCRIBEN LOS EFECTOS CAUSADOS EN LAS LARVAS A. NOBILIS, A LAS QUE SE LES PROPORCIONÓ COMO ÚNICA FUENTE DE ALIMENTO TETRASELMIS SP., A DIFERENTES CONCENTRACIONES EN LOS EXPERIMENTOS PARCIALES Y SU RÉPLICA.

DETERMINANDO QUE ESTAS LARVAS NO PUEDEN UTILIZAR COMO ÚNICA FUENTE DE ALIMENTO AL MICROFLAGELADO ANTES CITADO. PUESTO QUE SE OBSERVÓ, QUE POR LO MENOS LOS PRIMEROS SIETE DÍAS SE MANTUVIERON CON EL MISMO RANGO DE CRECIMIENTO EN TODOS LOS EXPERIMENTOS PARCIALES INCLUYENDO EL CONTROL Y SU RÉPLICA, MANTENIDOS ÉSTOS ÚLTIMOS SIN ALIMENTO, ASÍ MISMO SE OBSERVÓ QUE EL ALIMENTO NO INFLUYE EN LA SUPERVIVENCIA DEBIDO A QUE SE MANTUVO UNIFORME EN TODOS LOS EXPERIMENTOS, HASTA EL DÍA DESPUÉS DE LA ABSORCIÓN DEL SACO VITELINO.

I N D I C E

CAP.		PAGINA
	RESUMEN	
I	INTRODUCCION Y ANTECEDENTES	1
II	OBJETIVOS	3
III	MATERIALES Y METODOS	4
	1. OBTENCION DE HUEVOS	4
	2. SISTEMA DE CULTIVO	4
	2.1. TEMPERATURA	5
	2.2. SALINIDAD	5
	2.3. OXÍGENO DISUELTO	5
	2.4. POTENCIAL DE HIDRÓGENO	5
	2.5. CONCENTRACIÓN DE <u>TETRASELMIS SP</u>	5
	2.6. MORTALIDAD	6
	2.7. SUPERVIVENCIA	6
	2.8. CRECIMIENTO	7
IV	RESULTADOS	9
	1. CRECIMIENTO	9
	2. SUPERVIVENCIA	12
V	DISCUSIONES Y CONCLUSIONES	18
VI	RECOMENDACIONES	19
VII	LITERATURA CITADA	20
VIII	LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	22

I INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

EL ÉXITO O FRACASO EN LA ABUNDANCIA DE UNA GENERACIÓN DE PECES MARINOS SE DEBE PRINCIPALMENTE A LOS FACTORES ALIMENTO Y ALIMENTACIÓN DE LAS LARVAS DE PECES MARINOS, AMBOS TIENEN UNA RELACIÓN INTRÍSECA CON LAS FLUCTUACIONES NATURALES, PUDIENDO CONSIDERAR TAMBIÉN COMO OTRO FACTOR LA CALIDAD DEL AGUA EN LA QUE SE DESARROLLEN LOS ORGANISMOS (HOUDE, 1973).

EXPERIMENTALMENTE, EN LOS CULTIVOS REALIZADOS SE ENCONTRÓ QUE LOS NIVELES DE ALIMENTACIÓN SON MUY SUPERIORES A LOS DE LA NATURALEZA, POR LO QUE SE SUPONE QUE CUANDO SE ABSORBE EL SACO VITELINO Y DA INICIO A LA ALIMENTACIÓN EXÓGENA, SE NECESITAN ALTAS CONCENTRACIONES DE ALIMENTO. CON LAS QUE HABRÍA UNA SUPERVIVENCIA SIGNIFICATIVA. SUGIRIENDO QUE EN LA NATURALEZA CUANDO BUSCAN SU ALIMENTO POR PRIMERA VEZ, PUEDE OCURRIR UNA ALTA MORTALIDAD DE LARVAS SI DESAFORTUNADAMENTE, EL MEDIO AMBIENTE EN QUE SE ENCUENTRAN CARECE DE LA DENSIDAD ADECUADA DE ALIMENTO (HOUDE, 1975).

ANTERIORMENTE, LA ÚNICA FUENTE DE ALIMENTO CONSIDERADA PARA LAS LARVAS DE PECES FUÉ EL ZOOPLANCTON., SCURA Y JERDE (1977) DEMOSTRARON QUE SE TOMARON A LOS DINOFLAGELADOS COMO-

FUENTE DE ALIMENTO PARA LAS LARVAS DE ENGRAULIS MORDAX., LAS
KER (1975), MENCIONA QUE GYMNODINIUM SP ES IMPORTANTE COMO A
LIMENTO EN LA CORRIENTE DE CALIFORNIA PARA ÉSTAS LARVAS., TAM
BIÉN EN ÉSTA ESPECIE HACE LOS MISMO MOFFATT (1981), UTILIZAN
DO LOS MICROFLAGELADOS CHLORELLA SP (CARRILLO Y SOLÍS (1981 --
NO PUBLICADO) TRATARON A LAS LARVAS DE ENGRAULIS MORDAX CON
OTRO MICROFLAGELADO-TETRASELMIS SP, HACIENDO NOTAR TANTO - -
MOFFATT COMO CARRILLO Y SOLÍS, QUE ALGUNOS POSTULADOS DE LA-
ECOLOGÍA ALIMENTICIA NO SON VERACES, SOBRE TODO EN LA IMPOSI
BILIDAD DE UTILIZAR COMO ALIMENTO A LOS MICROFLAGELADOS PARA
LAS LARVAS DE PECES MARINOS.

II OBJETIVO

EL OBJETIVO DE ÉSTE EXPERIMENTO ES LA OBSERVACIÓN DEL CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA DE LAS LARVAS DE ATRACOSCION NO BILIS UTILIZÁNDOSE COMO ÚNICA FUENTE DE ALIMENTO A LOS MICROFLAGELADOS TETRASELMIS SP.

III METODOS Y MATERIALES

1. OBTENCION DE HUEVOS.

LOS HUEVOS DE A. NOBILIS LOS PROPORCIONÓ EL PERSONAL DE NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE DE LA JOLLA, CALIFORNIA, EE UU., Y TRANSPORTADOS EN UN RECIPIENTE TERMO (THERMOS") Y A SU LLEGADA A LA E. S. C. M., SE DEPOSITARON EN EL LABORATORIO DE ACUICULTURA, COMO LA ECLOSIÓN SE HABÍA PRESENTADO CASI EN SU TOTALIDAD, DE INMEDIATO SE PROCEDIÓ A COLOCARLOS EN LOS RECIPIENTES REDONDOS DE POLIÉTILENO CON CAPACIDAD DE 10 LTS.

2. SISTEMA DE CULTIVO.

EL MÉTODO DE CULTIVO UTILIZADO FUÉ EL SEMIESTÁTICO USANDO PARA ELLO LOS RECIPIENTES ANTES MENCIONADOS, DONDE SE INOCULARON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE MICROFLAGELADOS TETRA - SELMIS SP Y SOLAMENTE A LOS RECIPIENTES DE CONTROL NO SE LES ADICIONÓ NINGUNA CLASE DE ALIMENTO. LOS HUEVOS ECLOSIONADOS E INOCULADOS EN LOS TANQUES FUERON 200 PARA CADA RECIPIENTE, -- AUXILIÁNDOSE PARA TAL FIN CON UN GOTERO DE BOCA ANCHA Y OBSERVÁNDOLOS CON UN MICROSCOPIO ESTEREOSCÓPICO.

PERMANECIENDO LOS CONTENEDORES SIN AEREACIÓN, SOLAMENTE SE AJUSTARON LAS CONCENTRACIONES DE MICROFLAGELADOS PARA MAN-

TENER LA DESEADA EN CADA RECIPIENTE. NO OBSTANTE, SE REGISTRARON LOS PARÁMETROS DE TEMPERATURA, SALINIDAD, OXÍGENO DISUELTO, POTENCIAL HIDRÓGENO (PH) Y LA CONCENTRACIÓN DE TETRA SELMIS SP., MORTALIDAD Y SUPERVIVENCIA DE LAS LARVAS CON UNA PERIODICIDAD APROXIMADA DE CADA DOCE HORAS. DESCRIBIENDO A CONTINUACIÓN LOS MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS.

2.1. TEMPERATURA.

MEDIDA A TRAVÉS DE UN TERMÓMETRO CUYO RANGO FUÉ DE -30° A 100° C, CON UNA PRECISIÓN DE $\pm 2^{\circ}$.

2.2. SALINIDAD.

SE DETERMINÓ POR MEDIO DE UN REFRACTÓMETRO DE INVERSIÓN MARCA AMERICAN OPTICAL MODELO 10419.

2.3. OXÍGENO DISUELTO.

LA INFORMACIÓN LA PROPORCIONÓ EL OXÍMETRO MARCA YSL MODELO 57 QUE AL COLOCAR LA MUESTRA SE OBTENÍAN LOS DATOS DIRECTAMENTE.

2.4. POTENCIAL DE HIDRÓGENO (PH).

UTILIZANDO UN POTENCIÓMETRO MARCA CORNING MODELO 5A.

2.5. CONCENTRACIÓN DE TETRA SELMIS SP.

SE TOMÓ EN CADA RECIPIENTE 15 ML EN TRES NIVELES QUE REPRESENTABAN EL SUPERIOR, MEDIO Y DE FONDO,

SIENDO PARA CADA UNO 5 ML TOMÁNDOLOS A SU VEZ EN PROPORCIÓN DE 1 ML PARA EL CENTRO Y OTRO EN CADA CUADRANTE. UNA VEZ TOMADA LA ALÍCUOTA SE HOMOGENIZABA, Y DE AHÍ SE OBTENÍA 1 ML UTILIZANDO UN HEMATOCITÓMETRO FUCH-ROSENTHAL DE 0.2 MM DE GROSOR -- CON EL CUAL SE DETERMINABA LA CONCENTRACIÓN COMO SE MENCIONA EN EL EXPERIMENTO No. 1.

2.6. MORTALIDAD.

EN EL PROCESO DE CAPTAR LA INFORMACIÓN DE LOS PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS, SE REVISÓ VISUALMENTE -- LOS RECIPIENTES, SEPARANDO DEL MISMO A LAS QUE CONSIDERAMOS COMO MUERTAS, REVISÁNDOLAS A TRAVÉS DEL MICROSCOPIO ESTEREOSCÓPICO PARA VERIFICAR QUE REALMENTE LO ESTABAN, LLEVÁNDOSE UN REGISTRO DE MORTALIDAD.

2.7. SUPERVIVENCIA.

O'CONNELL Y RAYMOND (1970), DISEÑARON LA FÓRMULA -- CON LA SUPERVIVENCIA:

$$SN = (P - \sum_{c=1}^N MI) / P) 100$$

DONDE:

SN = PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN QUE SOBREVIVE HASTA EL DÍA N.

P = POBLACIÓN INICIAL.

M = MORTALIDAD PARA EL DÍA i .

2.8. CRECIMIENTO.

SE TOMARON MUESTRAS DE LARVAS UTILIZANDO EL MISMO SISTEMA QUE SE USÓ PARA EL EXPERIMENTO ANTERIOR, - DE DONDE LOS VALORES OBTENIDOS SE SOMETIERON A UN PROCESO ESTADÍSTICO.

TABLA No. 1.- RESUMEN DEL DISEÑO EXPERIMENTAL No.2 PARA DETERMINAR LOS EFECTOS EN EL CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA DE LAS LARVAS DE :
Atractoscion nobilis SOMETIDAS A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE Tetrasetimis sp. EN EL LABORATORIO.

EXPERIMENTO	DENSIDAD DE HUEVOS POR RECIPIENTE	CONCENTRACION DE MICROFLAGELADOS <u>Tetrasetimis</u> sp. Cel/ml.	DURACION DEL EXPERIMENTO DIAS
CONTROL A	200	INANICION	12
CONTROL B	200	INANICION	12
1 A	200	10×10^3	12
1 B	200	10×10^3	12
2 A	200	25×10^3	12
2 B	200	25×10^3	12
3 A	200	50×10^3	12
3 B	200	50×10^3	12
4 A	200	100×10^3	12
4 B	200	100×10^3	12

IV RESULTADOS

EN LA TABLA No. 2, SE PRESENTA UN RESUMEN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES MEDIDAS, ASÍ COMO, LOS ÍNDICES DE -- CRECIMIENTO DIARIO Y TASAS PORCENTUALES DE SUPERVIVENCIA DE LOS ORGANISMOS SOMETIDOS AL EXPERIMENTO.

LAS VARIABLES AMBIENTALES COMO T⁰C, OXÍGENO, PH Y SALINIDAD SE MONITOREARON PARA CONOCER SU COMPORTAMIENTO, PERO -- NO SE EJERCIÓ NINGÚN CONTROL SOBRE ELLAS, AÚN ASÍ, NO SE PRESENTARON RANGOS AMPLIOS DE VARIACIÓN. LA CONCENTRACIÓN DE TE TRASELMIS SP EN LOS DIFERENTES TANQUES DE CULTIVO GENERALMENTE FUÉ MENOR A LOS CALCULADOS EN EL DISEÑO, ACENTUÁNDOSE ESTA DIFERENCIA EN LAS CONCENTRACIONES DE MAYOR RANGO.

EL EXPERIMENTO SE PROGRAMÓ PARA 12 DÍAS DESPUÉS DE LA E CLOSIÓN, SIN EMBARGO, LAS ÚLTIMAS LARVAS SE RECOGIERON EL -- DÍA NUEVE AL PRESENTARSE MORTALIDAD TOTAL.

1. CRECIMIENTO

UNA DE LAS METAS DEL PRESENTE TRABAJO FUÉ ESTABLECER LOS EFECTOS EN LA LARVA A. NOBILIS ALIMENTADAS CON TE TRASELMIS SP A DIFERENTES CONCENTRACIONES Y NINGUNA OTRA FUENTE DE ALIMENTO.

TABLA No.2.- RESUMEN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES DURANTE EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

EXPERIMENTO	No. DE ORGANISMOS INICIALES	CONCENTRACION DE <i>Tetraselmis</i> DESEADA		X̄ DE LAS VARIABLES				TASA DE CRECIMIENTO DIARIO mm		o/o SUPERVIVENCIA	
		REAL		o/oo	T°C	pH	O ₂ ppm.	0-7	7-9	DIA-7	FIN EXP.
1 A	201	9.6 x 10 ³	10 x 10 ³	32.8	17.9	7.9	6.8	0.09	0.42	47.26	0.00
1 B	194	11.4 x 10 ³	10 x 10 ³	32.7	17.8	7.9	7.0	0.08	0.09	16.49	6.18
2 A	171	23.3 x 10 ³	25 x 10 ³	33.1	17.9	7.8	7.0	0.13	-0.70	50.29	5.84
2 B	200	21.2 x 10 ³	25 x 10 ³	33.1	17.8	7.9	7.2	0.13	-0.12	53.03	2.52
3 A	192	25.6 x 10 ³	50 x 10 ³	32.9	17.8	7.5	7.1	0.11	+0.08	10.41	0.0
3 B	195	31.0 x 10 ³	50 x 10 ³	33.2	17.9	7.7	7.3	0.14	—	48.20	2.56
4 A	179	77.7 x 10 ³	100 x 10 ³	33.2	18.2	7.8	7.2	0.13	0.01	14.52	3.35
4 B	181	63.9 x 10 ³	100 x 10 ³	33.0	18.6	8.0	7.2	0.10	0.29	56.35	0.00
C A	216	—	—	33.8	17.6	7.9	6.6	0.14	-0.11	70.83	3.70
C B	169	—	—	33.8	17.7	7.9	6.9	0.14	-0.17	84.02	3.73

EN LA TABLA 3 SE RESUME EL COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO OBSERVANDO LO SIGUIENTE: PARA LOS DÍAS 0 AL 7 EL RANGO DE CRECIMIENTO DIARIO SON SIMILARES PARA TODO EL EXPERIMENTO, EXCEPTO LOS PARCIALES 1A Y 1 B DONDE SU RANGO DE CRECIMIENTO MEDIO DIARIO FUÉ DE 0.085 MM.

EN LAS FIGURAS 1 Y 2 SE OBSERVA QUE LAS TASAS DE CRECIMIENTO (PENDIENTE) SON MUY SIMILARES, TENIENDO UN LEVE INCREMENTO EN LOS RECIPIENTES 3A ($m = 0.11$) Y 3B ($m = 0.13$); EN GENERAL LOS VALORES DE SUS PENDIENTES SON MUY CERCANOS.

2. SUPERVIVENCIA.

EL ANÁLISIS EN EL COMPORTAMIENTO DE LA SUPERVIVENCIA DE LOS ORGANISMOS SOMETIDOS A CONCENTRACIONES DIFERENTES DEL MICROFLAGELADO TETRASELMIS SP COMO FUENTE ÚNICA DE ALIMENTO, -- NOS DEMUESTRA QUE PARA UN EXPERIMENTO PROGRAMADO DE 12 DÍAS -- DE DURACIÓN, SE OBTUVO UN 0% DE SUPERVIVENCIA PARA EL DÍA 10 DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN (TABLA No. 4).

LOS EXPERIMENTOS PARCIALES 1B, 3A Y 3B PRESENTARON INEXPLICABLEMENTE AL SEGUNDO DÍA DEL EXPERIMENTO UNA MORTALIDAD ELEVADA, DICHS EXPERIMENTOS DESPUÉS DE ÉSTA FECHA TUVIERON UN DESARROLLO SIMILAR AL RESTO DE LOS EXPERIMENTOS PARCIALES. PARA EL SEXTO DÍA DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN EL PORCENTAJE MEDIO DE SUPERVIVENCIA FUÉ DEL 67.9% A EXCEPCIÓN DE LOS PARCIALES QUE SE COLAPSARON DESDE EL PRINCIPIO DEL EXPERIMENTO (1B, 3A Y -- 3B).

TABLA No.3.- COMPORTAMIENTO EN EL CRECIMIENTO DE LAS LARVAS DE *Atractoscion nobilis* BAJO DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ALIMENTO *Tetraselemis* sp.

EXPERIMENTO	POBLACION INICIAL	No. DE LARVAS MEDIDAS	DURACION EXPERIMENTO DIAS	LONG. EST. DIA ECL.	LONG. EST. DIA - 7	LONG. EST. DIA - 8	LONG. EST. DIA - 9	TASA DE CRECIMIENTO DIARIO DIA 0-7	TASA DE CRECIMIENTO DIARIO 7-FIN EXP.
1 A	201	12	8	2.37	2.30	3.14	----	0.09	0.42
1 B	194	13	9	2.37	2.93	----	3.20	0.08	0.09
2 A	171	15	9	2.37	3.32	----	2.62	0.13	-0.70
2 B	200	12	9	2.37	3.28	----	2.90	0.13	-0.12
3 A	192	14	8	2.37	3.14	3.31	-----	0.11	+0.08
3 B	195	10	9	2.37	3.33	----	-----	0.14	----
4 A	179	11	9	2.37	3.29	-----	3.33	0.13	0.01
4 B	181	12	8	2.37	3.06	2.96	-----	0.10	+0.29
C A	216	13	9	2.37	3.36	----	3.02	0.14	-0.11
C B	169	13	9	2.37	3.33	----	2.80	0.14	-0.17

EXPERIMENTOS

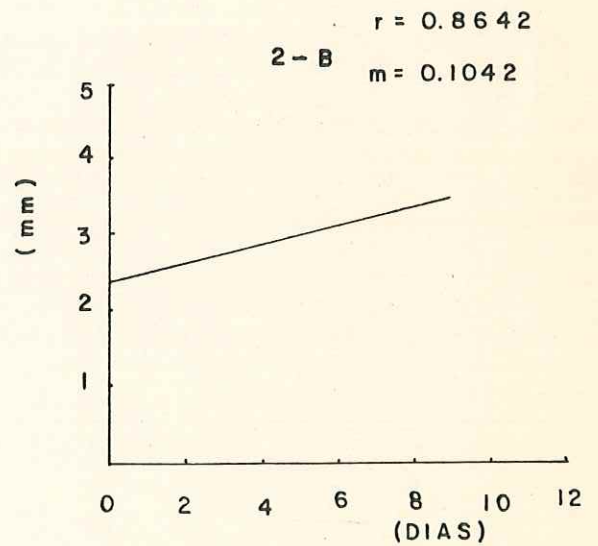
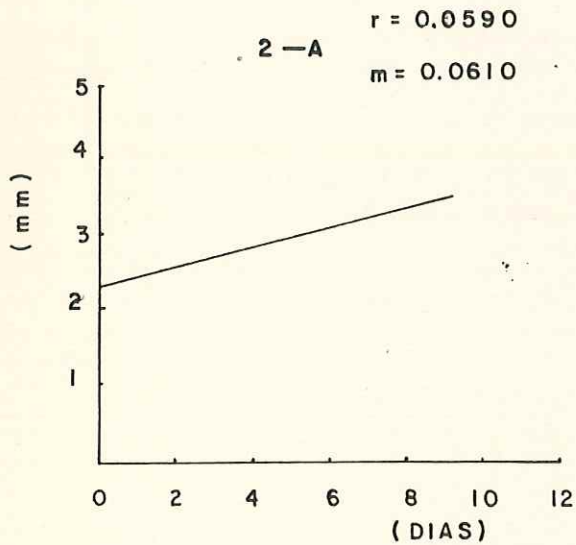
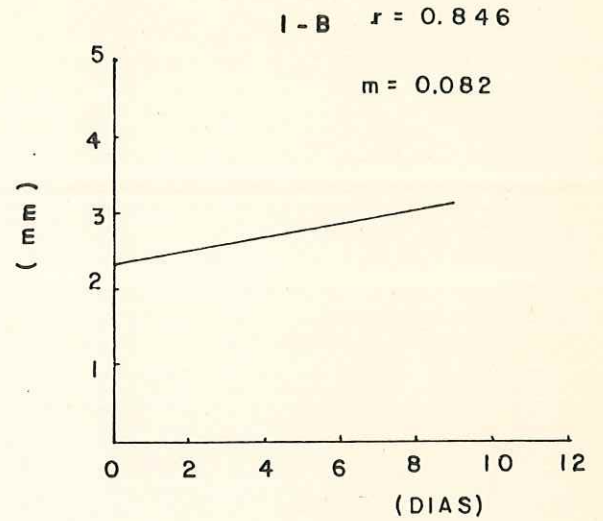
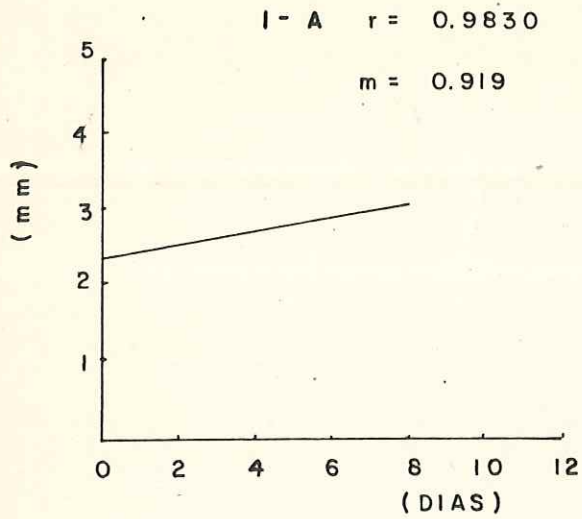


FIG. I GRAFICAS DE CRECIMIENTO DEL DIA
CERO AL FINAL DEL EXPERIMENTO.

EXPERIMENTOS

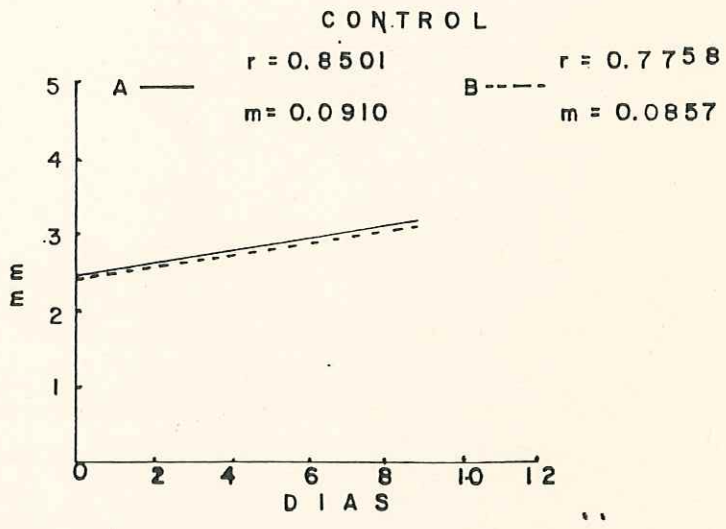
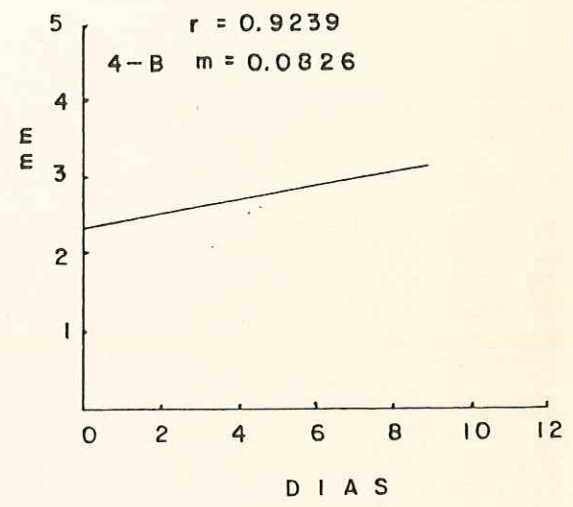
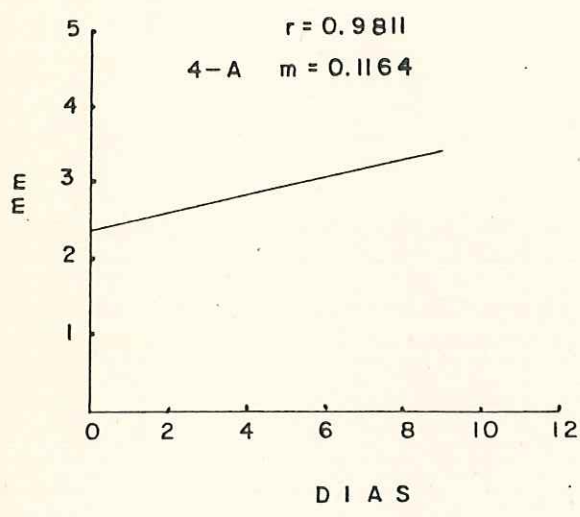
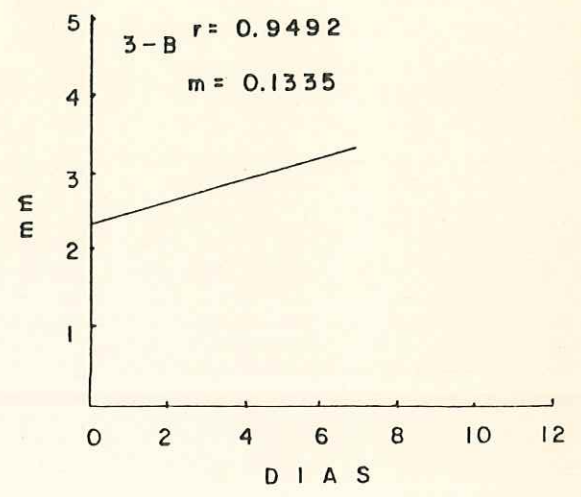
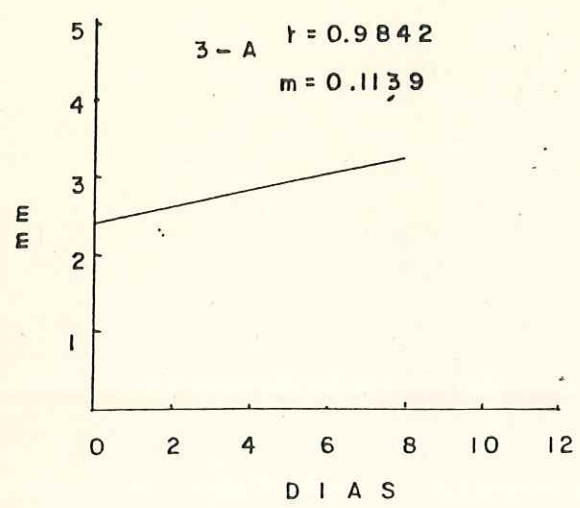


FIG. 2 GRAFICAS DE CRECIMIENTO

EN LA TABLA No. 4 OBSERVAMOS QUE A PARTIR DEL QUINTO DÍA DESPUÉS DE LA ECLOSIÓN (UN DÍA DESPUÉS DE LA ABSORCIÓN DEL SACO VITELINO), EL PORCENTAJE DE SUPERVIVENCIA DECRECE DRÁSTICAMENTE, TENIENDO PARA EL DÍA 9 UN PORCIENTO MEDIO DE 2.9 FIG.- No. 3.

TABLA No. 4 RESULTADOS DE LOS EFECTOS DE LA SUPERVIVENCIA POR EL ALIMENTO (*Tetraseptis* sp.) A DIFERENTES CONCENTRACIONES EN LAS LARVAS DE *Atracoscioa nobilis*.

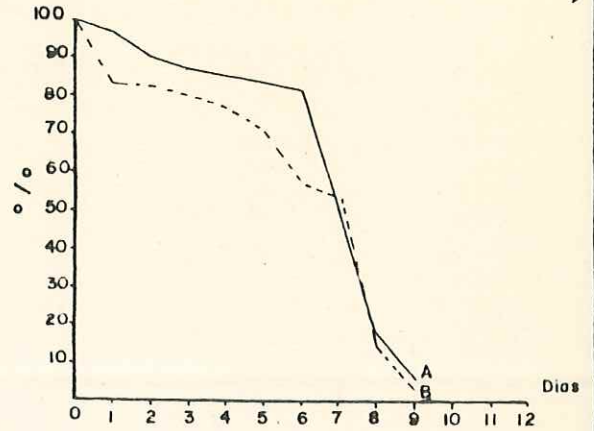
EXPERIMENTO	No. LARVAS INICIALES.	PORCENTAJE DE SUPERVIVENCIA										TOTAL DE LARVAS		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MUERTAS	SUPERVIVIENTES
1A	201	100	98.50	95.52	94.52	92.53	82.58	66.66	47.26	3.48	00.00	--	201	0
1B	194	100	54.12	45.36	45.36	27.31	21.13	18.55	16.49	8.24	6.18	--	191	3
2A	171	100	95.90	88.88	85.96	84.79	83.62	80.70	50.29	17.54	5.84	--	166	5
2B	200	100	82.32	81.81	79.79	75.75	70.20	57.07	53.03	13.13	8.52	--	198	2
3A	191	100	45.83	41.14	36.97	38.81	27.60	15.62	10.41	0.04	0.00	--	188	4
3B	195	100	68.20	64.61	64.10	64.10	62.05	62.05	48.20	14.87	2.56	--	195	0
4A	179	100	100.00	100.00	99.44	97.20	88.82	49.72	14.52	3.91	3.35	--	178	1
4B	181	100	85.08	81.21	81.21	80.66	79.00	66.85	56.35	3.86	0.00	--	179	2
A (CONTROL)	216	100	99.07	93.98	78.70	74.53	73.61	73.14	70.83	59.72	3.70	--	213	3
B (CONTROL)	169	100	100.00	92.89	89.34	88.16	88.16	87.57	84.02	69.82	4.73	--	166	3

EXPERIMENTO No. 1



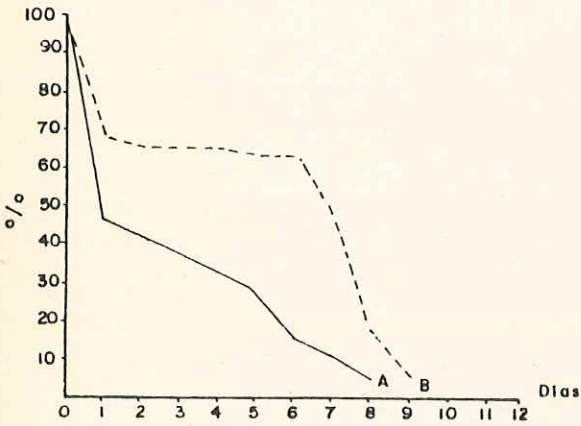
CONCENTRACION = 10,000 / ML.
TETRACELMIS

EXPERIMENTO No 2



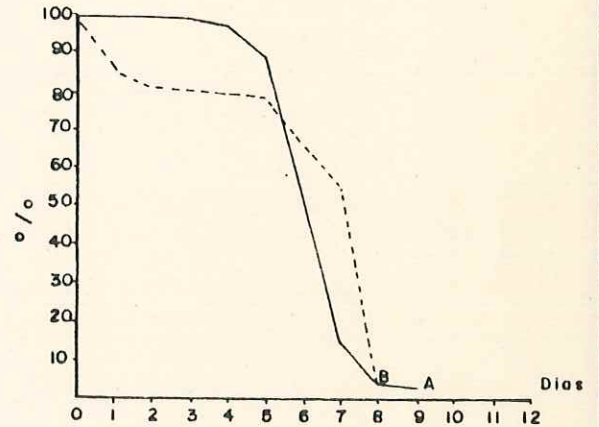
CONCENTRACION = 25,000 / ML.
TETRACELMIS

EXPERIMENTO No. 3



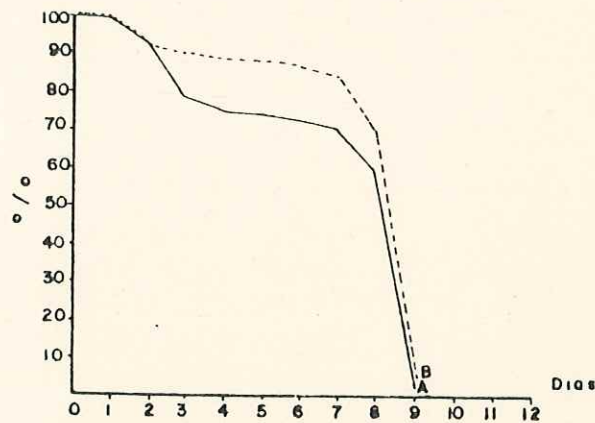
CONCENTRACION = 50,000 / ML.
TETRACELMIS

EXPERIMENTO No. 4



CONCENTRACION = 100,000 / ML.
TETRACELMIS

CONTROL



A — EXPERIMENTO
B --- REPLICA

CONCENTRACION = 0 / ML.
TETRACELMIS

FIG. 3 GRAFICAS DE SUPERVIVENCIA

V DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

LA ALTA MORTALIDAD PRESENTADA EN LOS PRIMEROS DÍAS DEL EXPERIMENTO PUEDE ATRIBUIRSE A UN MAL MANEJO EN ESOS EXPERIMENTOS PARCIALES.

LOS RANGOS MEDIOS DE CRECIMIENTO OBSERVADOS EN LOS DÍAS 0 AL 7 FUERON MAYORES QUE LOS DÍAS SUBSECUENTES, TENIENDO INCLUSIVE RANGOS NEGATIVOS PARA EL DÍA 9 DEL EXPERIMENTO, SITUACIÓN QUE PUEDE ATRIBUIRSE A UN MAL SISTEMA DE MUESTRÉO O ERROR EN LAS MEDICIONES DE LONGITUD, DEBIDO A QUE LA MAYORÍA DE LAS LARVAS SE PRESERVARON Y VARIOS DÍAS DESPUÉS SE MIDIERON.

LA CONCENTRACIÓN DE ALIMENTO USADO PARA LOS DIFERENTES EXPERIMENTOS PARCIALES NO FUÉ SIGNIFICATIVO EN LA SUPERVIVENCIA NI EN EL CRECIMIENTO, SIN EMBARGO, CABE HACER MENCIÓN QUE EL ALIMENTO SÍ TIENE INFLUENCIA DIRECTA EN EL CRECIMIENTO Y LA SUPERVIVENCIA DE LAS LARVAS DE PECES, SOLO QUE EL ALIMENTO DEBE SER EL ADECUADO Y BAJO CONCENTRACIONES ÓPTIMAS DEL MISMO PUÉS SE HA DEMOSTRADO LA IMPORTANCIA DE MICROFLAGELADOS COMO FUENTE DE ALIMENTO ALTERNO EN LOS CULTIVOS DE LARVAS DE E. MORDAX (MOFFATT, 1981; RODRÍGUEZ-MURILLO, 1982).

VI RECOMENDACIONES

SE SUGIERE REPETIR EL EXPERIMENTO CON UN MAYOR NÚMERO -
DE RÉPLICAS QUE PERMITAN EN UN MOMENTO DADO ASEVERAR CONCLU -
SIONES CON DETERMINADO GRADO DE SEGURIDAD.

SE DEBE DE PROCURAR QUE LOS PARTICIPANTES EN LA TOMA DE
MUESTRAS Y MEDICIONES, SEAN SIEMPRE LOS MISMOS, PARA EVITAR -
DISCREPANCIAS EN EL CRITERIO DE COMO TOMAR ESAS MUESTRAS Y ME
DIDAS, ASÍ COMO REDUCIR EL NÚMERO DE ERRORES ATRIBUIBLES AL -
FACTOR HUMANO.

SE RECOMIENDA ACONDICIONAR EL RECIPIENTE DONDE SERÁN DE-
POSITADAS LAS LARVAS PARA EL CULTIVO CON VARIOS DÍAS DE ANTI-
CIPACIÓN Y PROCURAR LLEVAR UN CONTROL LO MÁS CERCANO A LO - -
DESEADO, EN LO QUE RESPECTA A CONCENTRACIONES DE ALIMENTO.

VII LITERATURA CITADA

- CARRILLO Y SOLÍS 1981. UTILIZACIÓN DE MICROFLAGELADOS TETRA-
SELMIS SP COMO FUENTE DE ALIMENTO PARA LARVAS DE AN-
CHOVETA ENGRAULIX MORDAX (GIRARD). (NO PUBLICADO).
- HOUDE, E. D. 1973. SOME RECENT ADVANCES AND UNSOLVED PRO - -
BLEMS IN THE CULTURE OF MARINE FISH LARVAE WORLD --
MARICULTURE Soc. 3:83-112.
- HOUDE, E. D. 1975. EFFECTS OF STOCKING DENSITY AND FOOD DENSI-
TY ON SURVIVAL, GROWTH AND YIELD OF LABORATORY REA -
RED LARVAE OF SEA BREAM ARCHOSARGUS RHOMOIDALIS (L)
- LASKER, R. 1975, FIELD CRITERIA FOR SURVIVAL OF ANCHOVY LAR -
VAE: THE RELATION BETWEEN INSHORE CHLOROPHYLL MAXI -
MUM LAYERS AND SUCCESSFUL FIRST FEEDING, FISH. BULL -
73: 453-462.
- MOFFATT, N. M. 1981. SURVIVAL AND GROWTH OF NORTHERN ANCHOVY -
LARVAE ON LOW ZOOPLANKTON DENSITIES AS AFFECTED BY -
THE PRESENCE OF A CHLORELLA BLOOM. RAPP, P.-V. REUN.
CONS. INT. EXPLOR. MER. 178: 475-482.

O'CONNELL, C. P. y L. P. RAYMOND, 1970. THE EFFECT OF FOOD DENSITY ON SURVIVAL AND GROWTH OF EARLY POST - - - YOLK-SAC LARVAE OF THE NORTHERN ANCHOVY (ENGRAULIS-MORDAX GIRARD) IN THE LABORATORY, J. EXP. MAR. BIOL. ECOL. 5: 187-197.

RODRÍGUEZ MURILLO, J. A. 1983. EFECTO DE BAJAS DENSIDADES DE ALIMENTO Y CONCENTRACIONES VARIABLES DE TETRASELMIS-SP EN EL CRECIMIENTO Y SUPERVIVENCIA DE ESTADIOS LARVALES DE LA ANCHOVETA ENGRAULIS MORDAX GIRARD. TESIS MAESTRÍA EN CIENCIAS, CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ENSENADA.

SCURA, E. C., y C. W. JERDE. 1977. VARIOUS SPECIES OF PHYTOPLANKTON AS FOOD FOR LARVAL ANCHOVY, ENGRAULIS MORDAX AND RELATIVE NUTRITIONAL VALUE OF THE DINOFLAGELLATES. GYMNODINIUM SPLENDENS AND GONYAULAX POLYEDRA FICH. BULL. 75: 577-583.

VIII LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

		PÁGINA
TABLA 1	DISEÑO DEL EXPERIMENTO No. 2	8
TABLA 2	RESUMEN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES DURANTE EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO.	10
TABLA 3	COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO DE LAS LAVAS <u>A. NOBILIS</u> .	12
TABLA 4	RESULTADOS DE LOS EFECTOS DE SUPERVIVENCIA.	16
FIGURA 1	GRÁFICA DE CRECIMIENTO (1A, 1B, 2A y - - 2B).	13
FIGURA 2	GRÁFICA DE CRECIMIENTO (3A, 3B, 4A, 4B y CONTROL)	14
FIGURA 3	GRÁFICA DE SUPERVIVENCIA.	17