

RESULTADOS

POTENCIAL HIDROGENO pH

Con los datos obtenidos del recuento de huevecillos y alevines bajo las distintas condiciones para cada tratamiento se realizó un análisis factorial en cada unidad de observación bajo los distintos grados de potencial hidrógeno, pH 6, 7, 8 y 9 para cada uno de los tratamientos con seis repeticiones, se obtuvo el número total de huevos puestos durante cuatro días de donde se puede extrapolar el promedio diario de huevos puestos por cada hembra, (Tabla No 1).

Tratamiento	<i>Cyprinodon veronicae</i>				<i>Cyprinodon longidorsalis</i>			
	Hevecillos		Alevines		Huevecillos		Alevines	
	Med	Des Std	Med	Des Std	Med	Des Std	Med	Des Std
pH 6	36	8.3	2.83	1.4	34	11.57	2.66	2.25
pH 7	62	6.13	46.83	11.14	54	13.11	48.33	9.99
pH 8	44	6.83	39.16	12.57	44	12.79	39.33	11.7 2
pH 9	40	8.0	35.00	13.16	36	11.13	32.33	10.21
Todos	45.5	12.27	30.95	19.83	42	13.91	30.66	19.53

Tabla 1 Estadística descriptiva del No. de hevecillos y alevines producidos bajo condiciones variables de pH para *C. veronicae* y *C. longidorsalis*.

En donde vemos que hubo una ovipostura que varía de 30 a 45 huevecillos que representan de 8 a 14 huevos por día aproximadamente con una supervivencia promedio del 70% a la fase

de alevín de 30 días, comportándose ambas especies en forma sumamente similar sin distinción estadística; en cambio, el efecto del pH sí es altamente significativo y muy similar para ambas especies logrando una puesta media de 36, 62, 44 y 40 huevecillos para los pH 6, 7, 8 y 9 respectivamente; más drástico fue el efecto en el éxito de eclosión y en donde se marcó un 8% de alevinaje en pH 6 y para el resto el gradiente fue de 75, 89 y 87% para los pH 7, 8 y 9 respectivamente como se puede ver en la Tabla No. 2.

Fuente de variación	No. de huevecillos		Tukey para pH				No. de alevines		Tukey para pH			
	F	P	G1	G2	G3	G4	F	P	G1	G2	G3	G4
Especie	1.447	0.236					0.010	0.920				
pH	12.313	0.000	a	b	a	a	45.675	0.000	a	c	bc	b
Interacción	0.344	0.793					0.090	0.965				

Tabla 2 Resultados del análisis de varianza (factorial) y comparación múltiple de medias, para el No. de huevecillos y alevines, bajo la condición de pH 6, 7, 8 y 9.

Donde vemos que el pH es un factor altamente significativo en la producción de huevecillos y el éxito de supervivencia a fase de alevín, respondiendo ambas especies en forma similar, al efectuarse una prueba de Tukey se logra comprobar que no existe significancia de separación entre ambas especies en este

parámetro de respuesta fisiológica ante la variable de pH en el rango considerado de 6, 7, 8 y 9, en particular la producción de huevecillos cae en el mismo rango registrándose como grupo homogéneo a los pH 6, 9 y 8, obteniéndose un valor de Tukey $F=12.75$. Sin embargo el mayor número de huevecillos se presentó en el pH 7 en donde se marca un incremento del 32% con respecto al grupo anterior. No obstante lo anterior, el pH 6 se separa con la menor supervivencia y se logra un incremento en el grupo de pH 8 y 9 y sin embargo la mayor efectividad en supervivencia de alevines se presenta en el rango de pH 7 y 8.

TEMPERATURA

Con respecto a la temperatura como factor determinante en la ovipostura se pudo comprobar que el rango inferior a 20·C no permite la ovipostura, esto es a este rango no hay oviposición, mientras que a las temperaturas de 22 y 24 ·C vemos que se inicia la ovipostura cercano a los 22 y se incrementa con la temperatura en forma altamente significativa como se observa en la Tabla No.3

Temperatura	<i>Cyprinodon veronicae</i>				<i>Cyprinodon longidorsalis</i>			
	Huevecillos		Alevines		Huevecillos		Alevines	
	Med	Des.Std	Med.	Des.Std.	Med.	Des.Std	Med.	Des.Std
18·C	0	0	0	0	0	0	0	0
20·C	0	0	0	0	0	0	0	0
22·C	18	4.98	15.33	4.50	16.0	6.16	13.8	5.84
24·C	40	9.75	32.33	8.52	42.0	12.77	36.66	10.53
Todos	29	13.65	23.83	11.00	29.0	16.60	25.25	14.42

Tabla 3 Estadístico descriptivo del número de huevecillos y alevines obtenidos bajo distintas temperaturas para las especies *C. veronicae* y *Clongidorsalis*.

Se observa un incremento aproximado del 50% en la ovipostura al subir la temperatura, se pasa de 4 a 10 huevecillos aproximadamente por día por hembra reeditando desde 3 a 8 crías por día en promedio, no existiendo diferencia estadística en el

comportamiento entre ambas especies en su respuesta frente al gradiente de temperatura probado. Se obtuvo un valor de F entre especies de 0.202 y un nivel de significancia en F de 0.658 (ver Tabla No.4)

Fuente de variación	No. de huevecillos		No. de alevines	
	F	P	F	P
Especie	0.000	1.000	0.202	0.658
Temperatura	43.030	0.000	39.973	0.000
Interacción	0.299	0.591	0.857	0.366

Tabla 4 Resultados del análisis de Varianza Factorial para el número de huevos y alevines por efecto de Temperaturas de 22·C y 24·C.

ALIMENTO

Al considerar la calidad de alimento como condicionante para la obtención de crías para ambas especies, se puede comprobar que no hay diferencia en el comportamiento fisiológico reproductivo de aprovechamiento de los tipos de alimentos probados, comportándose igual para ambas especies, no así cuando se analiza el efecto de tipos de alimentos proporcionados, (Tabla No. 5) donde sobre sale en forma especial el efecto de alimento vivo III y IV.

Tratamiento	<i>Cyprinodon veronicae</i>				<i>Cyprinodon longidorsalis</i>			
	Huevecillos		Alevines		Huevecillos		Alevines	
	Med.	Des. Std	Med.	Des. Std	Med.	Des. Std	Med.	Des. Std
Alimento I	30.00	7.15	26.00	8.04	32.00	11.24	28.83	11.68
Alimento II	26.00	10.35	22.00	10.95	26.00	7.64	21.50	6.47
Alimento III	46.00	10.58	41.66	10.53	44.00	15.50	38.83	13.13
Alimento IV	44.00	11.45	39.16	10.45	45.66	12.98	38.33	14.77
Todos	36.50	12.85	32.20	12.70	36.91	14.05	31.87	13.35

Tabla 5 Estadística descriptiva del número de huevecillos y alevines obtenidos bajo distintos tipos de alimentos, Tipo I formulado, Tipo II comercial, Tipo III larvas de culícidos y Tipo 4 lombrices tubificidos, para las especies *C. veronicae* y *C. longidorsalis*

Se lograron producir aproximadamente de 6 a 12 huevecillos por día, esto es, un incremento del 50% como efecto de los distintos tipos de alimentos, logrando una supervivencia a la fase de alevines de 88% en promedio, de nuevo comportándose en forma muy similar para ambas especies de manera que no hay diferencia significativa en el comportamiento entre especies para la producción de alevines.

Mediante el análisis de varianza y una comparación por la prueba de Tukey, se forman dos grupos homogéneos como resultado de los tipos de alimento, con un valor F de 8.56 y un F probabilístico de 0.0001. El grupo 1, formado por alimento producido en el laboratorio (fórmula Gordon) y el producto comercial Tetramín® que en promedio estadístico se comportan en forma similar, no obstante que con Tetramin® se obtuvo la menor cantidad de huevecillos. El segundo grupo resultó ser el formado por alimento vivo tipo 3 (larvas de culícidos) y el tipo 4 (tubificidos), éste último grupo se comporta en forma excelente resultando la mayor producción en alimentación por tubificidos, presentando un incremento en la producción en este último grupo cercano al 50%, superior en

referencia al alimento Tetramin® pasando de aproximadamente 5 crías por día a 10 crías por día en el grupo 3. (Ver Tabla No.6)

Fuente de variación	<u>No. de huevecillos</u>		Tukey para alimento / huevos				<u>No. de alevines</u>		Tukey para alimento /alevín			
	F	P	G1	G2	G3	G4	F	P	G1	G2	G3	G4
Especie	2.083	0.017					0.011	0.917				
Alimento	1128.083	9.150	a	a	b	b	7.870	0.000	a	a	b	b
Interacción	10.083	0.820					0.136	0.938				

Tabla 6 Resultados del análisis de varianza (factorial) y comparación múltiple de medias, para el número de huevecillos y alevines, bajo la condición de Alimento Tipo I, II, III y IV. Donde G1, G2, G3 y G4 son los distintos grupos de alimento evaluado.

COBERTURA

Con respecto a la evaluación de la cobertura como factor limitante en la producción de alevines de 30 días se obtuvo que no hay diferencia significativa entre las dos especies, comportándose ambas en forma similar.

	C	R I	R II	R III
<i>Cyprinodon veronicae</i>	0%		15	19
22				
" "	10%	157	150	148
" "	25%	368	371	384
" "	50%	632	645	618
<i>Cyprinodon longidorsalis</i>	0%	19	20	18
" "	10%	162	148	145
" "	25%	390	345	362
" "	50%	656	622	639

Tabla 7 Número de crías producidas en un mes por 3 machos y 6 hembras de *Cyprinodon veronicae* o *Cyprinodon longidorsalis* bajo diferentes porcentajes de cobertura distribuida uniformemente, donde C es el porcentaje de cobertura y los números romanos son las réplicas del experimento.

Con los datos de la tabla anterior se elaboró un análisis factorial de varianza para conocer las diferencias o semejanzas que presentan las 2 especies cuando se mantienen con diferentes grados de

cobertura, demostrándose estadísticamente, con un 95% de confiabilidad, que el porcentaje de cobertura (Tabla 8) sí interviene directamente en el éxito de la reproducción de estas especies.

Fuente de variación	Alevines		Tukey para cobertura		G1	G2	G3	G4
	F	P	F	P				
Especies	0.0025	0.959						
Cobertura	2964.48	0.000	20.063	5.19	d	c	b	a

Tabla 8 Estadísticas del análisis de varianza factorial para la evaluación de por ciento de cobertura en la obtención de alevines en *C. veronicae* y *C. longidorsalis*.

A la vez de que no existen diferencias significativas entre las repeticiones, lo cual hace más confiable los datos obtenidos.

Los resultados muestran que existe una relación proporcional entre el número de descendientes de los reproductores en un mes y el porcentaje de cobertura que se les proporciona, aumentando de 15 a 618 crías en *Cyprinodon veronicae* y de 22 a 656 crías en *Cyprinodon longidorsalis*, en estanques con cero cobertura a 50% de cobertura (Fig.13), de donde se puede concluir que el factor cobertura es altamente significativo para la obtención de crías, logrando un incremento gradual directamente proporcional a la

cobertura, en donde la prueba de Tukey con un valor de 25.71 y una F probabilístico de 5.19 resultando cuatro grupos diferentes, de forma que la mejor producción se obtiene con el 50% de cobertura, logrando obtener más de 600 crías, marcando una reducción muy significativa al bajar a 25% de cobertura, donde se logra obtener una media de 370 crías. Para el grupo de 10% de cobertura, se reducen a 150 crías, mientras que para el grupo de 0% de cobertura sólo se tienen 18 crías en promedio.

TURBIDEZ

Al probar la variable turbidez como factor limitante para el éxito en la producción de alevines de 30 días, se puede concluir que ambas especies se comportan en forma estadísticamente similar y el gradiente de turbidez resulta un factor altamente significativo en la determinación del éxito en la reproducción (Tabla 7).

Condición	R I	R II	R III	Especies
Estanques claros	26	31	24	<i>Cyprinodon</i>
Medianamente turbio	629	649	630	<i>veronicae</i>
Muy Turbio	15	12	16	
Estanques claros	33	20	27	<i>Cyprinodon</i>
Medianamente turbio	651	623	630	<i>longidorsalis</i>
Muy Turbio	18	11	13	

Tabla 7 Número de crías obtenidas en un mes por *Cyprinodon veronicae* y *C.longidorsalis* bajo condiciones diferentes de turbidez, con tres repeticiones para cada tratamiento representadas por los números romanos I, II y III.

De particular interés resultó el grado de turbidez media, con una profundidad en disco de Secchi de 30 cms se logró obtener una media de 632 crías de 30 días de edad. Esto representa la productividad máxima y permite en forma simultánea el efectivo despliegue de la coloración nupcial y despliegue de caracteres en forma altamente efectiva para la atracción de las hembras grávidas para el apareamiento más eficaz reportado,

Presentando el medio muy turbio altamente limitante (tabla 9), logrando la menor producción de crías con una media de 12 crías de supervivencia a los 30 días de edad, mientras que en agua completamente transparente se logra obtener una media de 26 crías, resultando un incremento aproximado superior al 100%, al duplicar la cantidad de crías obtenidas.

Fuente de variación	Alevines		Tukey para Turbidez		G1	G2	G3
	F	P	F	P			
Especies	0.3634	0.564					
Turbidez	19134.005	0.000	12.8838	5.04	b	a	c

Tabla 9 Estadísticos del análisis de varianza factorial para la evaluación de tres grados de turbidez en la obtención de alevines en *C. veronicae* y *C. longidorsalis*.

Mediante la prueba de Tukey se logró demostrar la separación de los tres tratamientos como tres bloques de valor diferente, con una significancia de 0.01 y un valor de 12.88 y una F probabilística de 5.04.

OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS

Después de analizar los resultados y encontrar que los factores temperatura, pH. y alimento actúan como limitantes relativos de efectos significativos más no tan cruciales puesto que se pueden satisfacer con relativa facilidad, se buscó los rangos extremos en los cuales estos peces pueden sobrevivir y se observó que en cuanto el pH., los peces pueden soportar valores desde 6.0 a 11.2 siendo el valor de 7.6 el promedio de pH. en sus lugares de origen, manantial La Palma y manantial Charco azul (Tabla 5). Se realizaron muestreos adicionales en los lugares de origen de estas especies, donde se tomaron los datos cada cuatro meses durante los años de 1986 y 1989 (tabla 10);

FACTOR	VALOR MINIMO MUESTREADO	VALOR MAXIMO MUESTREADO	PROMEDIO
Oxígeno	0.21 mg/lt	13.8 mg/lt	5.45 mg/lt
O.R.P.	- 210	170	35
Conductividad	0.001 μ S	0.840 μ S	0.030 μ S
Temperatura	7 °C.	36 ° C.	22 ° C.
pH.	6	11	7.6

Tabla 10 Factores fisicoquimicos mínimos y máximos muestreados en las localidades de La Palma y Charco azul, durante los años 1986 y 1989.

Además se llevaron a cabo muestreos mensuales en las piletas del laboratorio de Acuicultura de la Facultad de Ciencias Biológicas, donde se realizó este estudio. La temperatura más baja observada donde sobreviven los peces bajo un estado de letargo fue de 9°C y desaparece el letargo a 11 °C - 12 °C, no habiéndose determinado la temperatura mínima ni la máxima que puedan soportar estas especies.

Cuando la temperatura alcanza los 22 °C los peces de las dos especies muestran comportamiento reproductivo inicial, en el cual el macho protege un territorio y muestra coloración nupcial; las hembras se muestran más robustas y activas. Cuando la temperatura sube a los 32°C. los peces siguen con actividad reproductiva pero menos agresivos y mas esporádica su ovipostura y el promedio de eclosión es menor del 50%. La reproducción cesa a los 34°C, tanto para hembras como para machos.

En los lugares de origen manantial Charco Azul y manantial La Palma, la temperatura varia desde 7°C. a 36°C en la zona mas

expuesta según la época del año, mientras que el manantial fluye constante a 18-19°C todo el año; mediante observaciones cualitativas paralelas a este trabajo, se observó que en cautiverio los peces permanecen en reproducción activa durante todo el año siempre y cuando se les proporcione temperatura de 22°C - 28°C. y alimento adecuado.

El alimento no es un requisito difícil de satisfacer ya que pueden consumir desde alimento de elaboración casera (mezcla de materia prima en húmedo, siguiendo la Fórmula de Górdon) hasta alimento del tipo de hojuelas elaborado para peces de ornato bajo el nombre y marca de "Tetramin ®" básico, así como organismos pequeños como la Daphnia y larvas de culícidos.

En la utilización de tubificidos como alimento, a pesar de que proporcionan el mejor rendimiento, se observó que son portadores del hongo *Ichthyophonus hoferi* organismo pleomorfo que infecta a carpas, lobina, mojarra y una gran lista de especies susceptibles, de amplia distribución mundial, reconocidos además por Adame (1990) en el interior de los tubificidos del Río Pesquería, este

organismo es un parásito fúngico obligado presente en ambientes de aguas interiores y ambientes marinos, que mide de 10 a 300 μm de diámetro, puede formar esporas de doble o triple envoltura, también forma quistes y fases de resistencia, cuya posición taxonómica no se encuentra bien definida (Stoskopf, 1993) que se transmite por contaminación directa por ingesta de organismos portadores, para lo cual no hay un tratamiento eficaz para este patógeno, siendo la prevención el único recurso.

En nuestros peces después de un periodo variable entre dos a seis meses de utilizar tubificidos como alimento, presentaron una sintomatología diversa, mostrando inflamación y enrojecimiento epitelial en diversas partes del cuerpo, eritema, pústulas, escoliosis, exoftalmia, dilatación del vientre, debilitamiento general y eventualmente la muerte, por lo cual el empleo de este tipo de organismos es altamente riesgoso a pesar de su alto valor nutricional, siendo descontinuado totalmente su empleo por los riesgos inherentes que representan.

0150703

DISCUSION

Garret (1980) menciona que en observaciones referentes a características sexuales secundarias, la reproducción en la mayoría de las especies del género *Cyprinodon* ésta íntimamente relacionada con el comportamiento territorial del macho, lo cual se corrobora con el presente trabajo donde se observa que la reproducción de las dos especies de *Cyprinodon* utilizadas es mínima cuando la turbidez es mayor y no permite desarrollar a los machos sus hábitos territoriales y al contrario, cuando la turbidez es menor (claridad total) los machos forzan mucho a las hembras, además de que pelean entre si por hacer mayor su territorio. Los mejores resultados de reproducción se obtuvieron en los tratamientos con turbidez moderada (30-45 cm del disco de Sechi) y con cobertura al 50% (Apéndice I, Figs. 13 y 14).

Castro (1971) dice que la reproducción en Cyprinodóntidos se incrementó con el uso de una esponja o substrato artificial. En éste trabajo se observo que existe una relación proporcional entre la reproducción y el substrato o cobertura, a mayor porcentaje de

cobertura, mayor número de alevines sobrevivientes, lo cual se puede observar en las figuras 1 y 2.

Curtois e Hino (1979) examinaron la frecuencia con que depositaban los huevecillos de acuerdo al color del substrato, la salinidad y la profundidad. En este trabajo se utilizó el substrato de color verde, tratando de imitar con esto las condiciones del medio natural de donde son originarios tales peces, pero no se comparó con otros colores debido a que se obtuvieron buenos resultados con el mismo.

Schrode y Gerking (1976) observaron que el rango de tolerancia reproductiva para *Cyprinodon n. nevadensis* era de 24 a 30°C. Para *Cyprinodon veronicae* y *C. longidorsalis* el rango de tolerancia no se comprobó experimentalmente, sin embargo en observaciones en las instalaciones al exterior y en que los peces están expuestos y sobreviven tranquilamente es más amplio, de 22 a 32°C la mayor parte del año, llegando hasta 34°C sostenidos durante el verano.

Brown (1972) menciona que *Cyprinodon radiosus* produce huevos a los 15.5°C pero no existe actividad territorial hasta que el agua

sobrepasa los 20°C y enmarca la época reproductiva de dicha especie entre febrero y octubre. *Cyprinodon veronicae* y *C. longidorsalis* comienzan sus hábitos reproductivos sobre los 20°C y desovan cuando la temperatura llega a los 22°C pudiéndose mantener todo el año la reproducción si la temperatura se mantiene por encima de 22 y menor de 32°C.

Loiselle (1982) dice que en situación de selección libre los machos escogen hembras mas grandes que ellos mismos para aparearse con mas frecuencia. En el presente trabajo se seleccionaron hembras robustas con vientre desarrollado, lo cual indica madurez gonádica, que eran de tamaño similar que los machos o mayor que ellos, obteniéndose hasta 600 o más crías, de un lote de 6 hembras y tres machos, en un tiempo de un mes.

Hass (1971) propuso que para preservar y aumentar las reservas de peces en peligro de extinción se les debe suministrar a acuaristas de reputación conocida, una remesa de peces para que los reproduzcan en sus acuarios y así lograr una cantidad confiable para una posterior repoblación. En el Laboratorio de Acuicultura de

la Facultad de Ciencias Biológicas, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, se ha seguido con ésta línea y se pretende crear un Centro de Resguardo de Peces en Peligro de Extinción, el cual mantendrá un intercambio de especies con instituciones y acuaristas de reconocido nivel, con el fin de preservar estas y otras especies de peces en peligro de extinción.

CONCLUSIONES

Se concluye que estos peces pueden llegar a desovar durante todo el año siempre y cuando los valores de temperatura y pH se encuentren entre los rangos aceptables, siendo de 22 a 24°C para la temperatura y de 7 a 8 para el pH el rango probado mas eficiente.

La dieta que dio mejores resultados fue la combinación de un alimento natural (larvas de culícidos y daphnias) y el alimento comercial en hojuelas (Tetramin® básico), aun cuando fue el de mas bajos resultados cuando se probó en forma aislada, no obstante probo ser funcional y eficiente aun para sacar adelante a las crías recién nacidas.

Se observó que el porcentaje de cobertura juega un papel importante en la reproducción de las especies de *Cyprinodon* y que existe una relación proporcional entre el número de crías producidas y el porcentaje de cobertura, arrojando así resultados de 656 crías obtenidas de un lote de seis hembras y tres machos

maduros, en un tiempo de un mes, en una pileta de 1.0 X 2.5 mts con 50% de cobertura.

El grado de turbidez también limita el éxito de la reproducción en estos peces, así, cuando el agua se encontraba completamente clara se obtuvieron muy poca descendencia, al igual que cuando el agua fue muy turbia, se obtienen los mejores resultados cuando el agua se encontraba medianamente turbia (37 a 45 cm. del disco de Secchi).

De todo lo anterior se puede concluir:

1.- El pH es un factor fuertemente limitante cuando se rebasan los límites normales, por lo que estas especies deben mantenerse dentro del rango de pH 7 - 9, excediendo estos valores es de esperarse fuertes efectos en la supervivencia de estos organismos a mediano plazo.

2.- La temperatura es un factor que se debe planear para el manejo fisiológico de la reproducción, considerando que la reproducción por debajo de 20 °C no es factible, sin embargo les permite un

descanso de la actividad reproductiva, lo cual es de gran significado en los ritmos circadianos tanto diurnos como estacionales pues el agua de los manantiales fluye a una temperatura dentro de este rango, por lo que los peces sobreviven la rudeza invernal en los manantiales sin mantener el ritmo reproductivo, que si se mantiene continua la reproducción todo el año si las temperaturas no bajaran de 22 °C con el consiguiente desgaste fisiológico y desaparición inminente de los peces si se mantienen reproductivamente activos de continuo, o tendrían que desarrollar una estrategia diferente para sobrevivir.

3.- El alimento resulta una limitante relativa, la disponibilidad de este en calidad debe resultar un fuerte limitante si se evaluara en forma de cantidad diaria, en el presente trabajo se les proporcionó alimento a saciedad y solo alimentos fuertemente nutritivos, no habiendo observado que este sea un factor altamente limitativo, considerando estas especies omnívoras, aprovecharon bien el alimento que se les proporcionó, quizá si las dietas fueran mas contrastadas en su valor nutritivo, como una dieta vegetariana vs

una dieta carnívora, o la disponibilidad en cantidad de la ración diaria los resultados serían más marcadamente diferentes.

4.- La cobertura como variable de calidad del hábitat, resulta una variable fuertemente significativa que debe considerarse en los planes de manejo de estas especies, el comportamiento reproductivo y agresividad de estas especies es determinante. En el ámbito natural de distribución d estas especies, los campesinos realizan aclareos de la vegetación acuática y de todo lo que pueda estorbar el flujo del agua, efecto con el cual los peces establecen áreas de territorialidad sumamente amplias, pues su distancia visual es aparentemente superior a un metro o más cuando el agua es transparente, una cobertura del 50% en este caso de material fibroso de algodón acrílico acolchado, semejando vegetación acuática, resulto sumamente efectivo al proporcionar medios para la delimitación de áreas defensivas de ovipostura por territorialidad de los machos, tanto como áreas de protección de las crías recién eclosionadas, se vio que resulta una superviviencia excelente.

5.- La turbidez o transparencia del medio acuático resulta ser un factor sumamente limitativo en el manejo de estas especies, su comportamiento reproductivo de despliegue de colores y posturas son fuertemente afectados por la posibilidad de distancia visual, lo mismo que el ámbito natural esto se reflejaría en un nivel de productividad excelente en el ámbito de los 30 cm de profundidad del disco de Secchi, pues refleja una productividad de organismos para la alimentación y una disponibilidad máxima de O₂ que se convierte en limitativo si la turbidez por fitoplancton es menor de los 15 cms, a la vez que se imposibilita la visión para el despliegue del comportamiento de atracción, cortejo y apareamiento vital para estas especies.

6.- Otro aspecto resultante del presente trabajo, es que ambas especies *C. veronicae* y *C. longidorsalis* se comportan en forma muy similar si no idéntica bajo los parámetros probados de tolerancia y respuesta frente a variables de temperatura, pH, alimento cobertura y turbidez en su comportamiento y éxito reproductivo.

7.- En respecto a la aplicabilidad de el presente trabajo se observó que los peces *Cyprinodon veronicae* y *C. longidorsalis*, que se encuentran en peligro de extinción, son factibles de mantener y reproducir en cautiverio para conservar así el pila genética y lograr una repoblación en sus hábitat de origen en caso que se restablezca el mismo. Los peces de las dos especies presentan mucha semejanza entre sí en los hábitos reproductivos así como en el comportamiento y respuesta funcional cuando son manejados bajo las mismas condiciones físico - químicas del agua y tipo de alimentación.

RECOMENDACIONES

Debido al éxito obtenido en la reproducción de estas especies y al hecho de mantener en la actualidad, lotes de más de 200 ejemplares de cada especie y viendo la situación actual de continua reducción y pérdida de hábitat, se sugiere como conclusión de este trabajo, la creación de un "Centro de Resguardo para Peces en Peligro de Extinción", el cual trabajaría en situación idónea, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública, la Dirección de Ecología de la Secretaria de Desarrollo Social y la Secretaria de Pesca, así como con centros especializados de protección de vida silvestre a nivel tanto nacional como internacional, como la Sociedad Zoológica de Nueva York (New York Zoological Society), la Asociación Americana de Peces (American Killifish Association) el Consejo de Peces del Desierto (Desert Fishes Council) y otras instituciones similares que han mostrado gran interés en el mantenimiento de este tipo de peces y el desarrollo de medidas preventivas para evitar que desaparezcan éstos peces de su entorno natural. Para llevar a cabo

**| los objetivos del mencionado “Centro” el proceso de registro y
| tramitación de permisos pertinentes se encuentran en proceso .**

LITERATURA CITADA

- Adame Rodriguez, J.M. 1993. Aislamiento e Identificación de *Ichthyophonus hofferi* en Peces de Importancia Comercial del Noreste de México. Tesis de Maestría en Ciencias, Fac. de C. Biológicas, UANL. inédita.**
- Axelrod, H. 1983. Handbook of Tropical Aquarium Fishes. T.F.H Publications, Inc. Ltd. New Jersey.**
- Brawn, A. 1972. Reporte de actividades realizadas en el campo. Proceedings of the Desert Fishes Council, IV:67.**
- Castro, A.L. 1971. Steinhart Aquarium log for Devil's Hole pupfish Colony *Cyprinodon diabolis*. Proceedings of the Desert Fishes Council 111:30-31.**
- Cutois, L.A. y S. Hino. 1979. Egg deposition of desert pupfish *Cyprinodon macularius*, in relation to several physical parameters. Cal. Fish and Game, 65 (2): 100-105.**
- Echelle, A.A. y A.F. Echelle. 1978. The Pecos River pupfish, *Cyprinodon pecosensis* n. sp. (Cyprinodontidae), with comments on its evolutionary origin. Copeia 1978 (4): 569-582.**

-
- Garret, G.P. 1980. Unusual secondary sex characteristics in *Cyprinodon* or puzzling pupfish patterns. Proc. of the Desert Fishes Council XII:41-47**
- Gerking, S.D. 1978. Reproductive performance of the desert pupfish *Cyprinodon n. nevadensis* in relation salinity. roceedings of the Desert Fishes Council X:35**
- Gerking, S.D. and Lee and J.B. Shrode 1977. Effects of generation long temperature aclimation on reproductive erformance of the desert pupfish *Cyprinodon n. nevadensis*. Proceedings of the Desert Fishes Council, IX:315**
- Hass, R. 1971. Report on attempt to mantain aquarium populations of endangered death valley *Cyprinodonts*. Proceedings of the Desert Fishes Council, 111:29**
- Hass, R. 1978. Intergeneric hibridization in a sympatric pair of Mexican *Cyprinodont* Fishes. *Copeia*, 1979 (1),152.**
- Herwig, N. 1979. Handbook of drugs and chemicals used in the treatment of fish diseases. Ch. C. Thomas Pub. Springfield, Ill inois. E. U.A. 272 pp.**

- Hubbs, C.L., W.I. Follet and J.W. Gerald. 1979. List of freshwater fishes of California. Occasional Papers of the California Academy of Sciences 133: 1-51.**
- Ferran-Aranaz, M. 1966. SPSS para Windows, Programación y Análisis Estadístico. De. McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A.**
- Kodric-Brown, A.1978. The breeding system of the Bottomless Lakes pupfish *Cyprinodon peconensis*. Proceedings of the Desert Fishes Council X:38.**
- Kodric-Brown, A. 1980. Effects of population density on the breeding system of *Cyprinodon peconensis*. Proceedings of the Desert Fishes Council. XII:94**
- Loiselle, P. 1982. Male spawning-Parter preference in an area-breeding Teleost *Cyprinodon macularis californiensis*. Am. Nat. 120:721-732**
- Loiselle, P. 1983. Filial cannibalism and egg recognition by males of the primitively custodial teleost *Cyprinodon macularis californiensis*. Et. and Sociobiology, 4;1-9.**
- Lozano, V.L. 1991.Sistematica, Evolución y Zoogeografia del**

**complejo Alvarezzi de los peces Cyprinodontidos del
Genero *Cyprinodon* en el sur de Nuevo Leon. Tesis
Doctoral. Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L.**

**Lozano, V. L. y S.C. Balderas. 1993. Four new species of
Cyprinodon from southern Nuevo León, Mexico, with a
key to the *C. eximius* complex (Teleostei:
Cyprinodontidae). Ichtyol. Explor. Freshwaters, Vol.4
No. 4, 295 -308.**

**Miller, R.R. 1976. Four new pupfishes of the genus *Cyprinodon*
from Mexico, with a key to the *C. eximius* complex.
Bulletin Southern California Academy of Science
Vol 75 : 68-75**

**Miller, R.R. y N. Walters. 1972. A new genus of Cyprinodontid fish
from Nuevo León, México. Contributions in Science of the
Natural History Museum of Los Angeles County 233: 1-13.
Reyes Castañeda 1982. Bioestadística aplicada.
Editorial Trillas, México. 217 pp.**

-
- Shrode, J.B. and S.D. Gerking 1976. Effects of constant and fluctuating temperatures on reproductive performance of desert pupfish, *Cyprinodon n. nevadensis*. Proceedings of the Deserts Fishes Council, VIII:222-229.**
- Steel, R.G.D. y J.H. Torrie 1985. Bioestadística Principios y Procedimientos. 1er. Edición. Ed. McGraw-Hill Colombia. 522 pp.**
- Stoskopf, Michael K. 1993. Fish Medicine. W.B. Saunders Co. Harcourt Brace Jovanovich, Inc. Philadelphia Penn. EUA. 873 pp.**
- Tveteraas, Andreas. 1993. Mexicanische Killiefische am Rande der Ausrottung. Biotop-/ Artenschutz, en: Datz Aquarien Terrarien, Vol. 12/93 pp. 802-806.**
- Valdes, G. y L.M. Sotelo 1984. Observaciones preliminares sobre domesticación y reproducción de *Cyprinodon alvarezii* y *Megupsilon aporus*. Proceedings of the Desert Fishes Council. XVI:237.**
- Valdés G., A. y J. Montemayor L. 1992. FCB, UANL, Refugium Center for Endangered Fish species, operational**

**rationale. Presentado en: Conference on Conservation
Genetics and Evolutionary Ecology. The Ohio State
University, & The Columbus Zoological Gardens. inedito.**

**Wildekamp, R.H. 1995. A world of killies. Atlas of the oviparous
cyprinodontiform fishes of the world. Vol. II Edited by
B. R. Watters. Pub By The Am. Killifish Assoc. Inc. 387 pp.**

APENDICE I

TABLAS ESTADÍSTICAS

APENDICE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Variable	No. HUEVECILLOS por ESPECIE			No. ALEVINES por ESPECIE		
	Mean	Std Dev	Variance	Mean	Std Dev	Variance
Toda la Población	43.750	13.1027	171.6809	30.8125	19.4757	379.3045
C. Veronicae	45.500	12.2758	150.6957	30.9583	19.8351	393.4330
C. longidorsalis	42.000	13.9190	193.7391	30.6667	19.5352	381.6232
Total de Casos = 48						

Tabla No. 1 Estadística simultanea de huevecillos y alevines para ambas especies bajo diferentes niveles de pH considerando la variable especie

Variable	No. de HUEVECILLOS por Niveles de pH			ALEVINES por Niveles de pH		
	Mean	Std Dev	Variance	Mean	Std Dev	Variance
Toda la Población	43.7500	13.1027	171.6809	30.8125	19.4757	379.3045
Ph 6	35.0000	9.6954	94.0000	2.7500	1.8153	3.2955
pH 7	58.0000	10.6173	112.7273	47.5833	10.1216	102.4470
pH 8	44.0000	9.7887	95.8182	39.2500	11.5925	134.3864
pH 9	38.0000	9.4772	89.8182	33.6667	11.3164	128.0606
Total Cases = 48						

Tabla No. 2 Estadística simultanea de huevecillos y alevines para ambas especies bajo diferentes niveles de pH, considerando la variable pH.

Variable	No. HUEVECILLOS por Niveles de pH			No. ALEVINES por Niveles de pH		
	Mean	Std Dev	Variance	Mean	Std Dev	Variance
Toda la Población	45.5000	12.2758	150.6957	30.9583	19.8351	393.4330
pH 6	36.0000	8.3905	70.4000	2.8333	1.4720	2.1667
pH 7	62.0000	6.1319	37.6000	46.8333	11.1430	124.1667
pH 8	44.0000	6.8702	47.2000	35.0000	13.1605	173.2000
pH 9	40.0000	8.0000	64.0000	39.1667	12.5764	158.1667
Total Cases = 24						

Tabla No. 3 Estadística para la especie *C. veronicae* en la evaluación de huevecillos y de alevines bajo diferentes niveles de pH

Variable	No. Huevecillos Por Niveles de pH			No. de Alevines Por Niveles de pH		
	Mean	Std Dev	Variance	Mean	Std Dev	Variance
Toda la Población	42.0000	13.9190	193.7391	30.6667	19.5352	381.6232
pH 6	34.0000	11.5758	134.0000	2.6667	2.2509	5.0667
pH 7	54.0000	13.1149	172.0000	48.3333	9.9933	99.8667
pH 8	44.0000	12.7906	163.6000	39.3333	11.7246	137.4667
pH 9	36.0000	11.1355	124.0000	32.3333	10.2111	104.2667
Total de Casos = 24						

Tabla No.4 Estadísticas para *C. longidorsalis* para la evaluación de huevecillos y alevines bajo diferentes niveles de pH.

pH Variation	A No. Huevecillos Por Especie y por pH					B No de Alevines Por Especie y Por				
	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	3900.000	4	975.000	9.596	.000	13778.250	4	3444.563	34.259	.000
Especies	147.000	1	147.000	1.447	.236	1.021	1	1.021	.010	.920
Valor de pH	3753.000	3	1251.000	12.313	.000	13777.229	3	4592.410	45.675	.000
2-Way Interact.	105.000	3	35.000	.344	.793	27.229	3	9.076	.090	.965
Especies por pH	105.000	3	35.000	.344	.793	27.229	3	9.076	.090	.965
Explained	4005.000	7	572.143	5.631	.000	13805.479	7	1972.211	19.615	.000
Residual	4064.000	40	101.600			4021.833	40	100.546		
Total	8069.000	47	171.681			17827.313	47	379.305		

Tabla No.5 Análisis de varianza .05 de confiabilidad para ambas especies A en la producción de huevecillos y B para la supervivencia en alevines de 30 días en la evaluación de pH

Source	A No. HUEVECILLOS / pH					B ALEVINES / pH				
	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.	DF	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Entre Grupos	3	3753.000	1251.0000	12.7535	.00	3	13777.229	4592.4097	49.8918	.0000
Within Groups	44	4316.000	98.0909			44	4050.0833	92.0473		
Total	47	8069.000				47	17827.3125			

Tabla No 6 Análisis de varianza prueba de Tukey al 0.05 de significancia para *C. longidorsalis*, en A para la producción de huevecillos y en B para la supervivencia en alevines de 30 días

A No de Huevecillos				B No de Alevines		
Subset 1				Subset 1		
Group	Grp 1	Grp 4	Grp 3	Group	Grp 1	
Mean	35.0000	38.0000	44.0000	Mean	2.7500	
Subset 2				Subset 2		
Group	Grp 2			Group	Grp 4	Grp 3
Mean	58.0000			Mean	33.6667	39.2500
				Subset 3		
				Group	Grp 3	Grp 2
				Mean	39.2500	47.583

Tabla No 7 Prueba de rango múltiple de Tukey al .05 de significancia en subsets de grupos homogéneos para *C. longidorsalis* en el efecto de pH para A No de hevecillos y B No de alevines.

Variable	No. HUEVECILLOS por ALIMENTO			No. ALEVINES por ALIMENTO		
	Mean	Std Dev	Variance	Mean	Std Dev	Varianza
Toda la Población	36.7083	13.3272	177.6152	32.0417	12.8824	165.9557
Alimento 1	31.0000	9.0453	81.8182	27.4167	9.6809	93.7197
Alimento 2	26.0000	8.6760	75.2727	21.7500	8.5825	73.6591
Alimento 3	45.0000	12.5336	157.0900	40.2500	11.4505	131.1136
Alimento 4	44.8333	11.7073	137.0606	38.7500	12.2112	149.1136
Total Casos = 48						

Tabla No. 8 Estadística simultanea de huevecillos y alevines para ambas especies bajo diferentes niveles de tipos de alimento considerando la variable especie.

Variable	No. HUEVECILLOS por ALIMENTO			No. ALEVINES por ALIMENTO		
	Mean	Std Dev	Variance	Mean	Std Dev	Variance
Toda la Población	36.5	12.8571	165.30	32.2083	12.7005	161.3025
Alimento 1	30.0	7.1554	51.20	26.0000	8.0498	64.8000
Alimento 2	26.0	10.3537	107.20	22.0000	10.9545	120.0000
Alimento 3	46.0	10.5830	112.00	41.6667	10.5388	111.0667
Alimento 4	44.0	11.4543	131.20	39.1667	10.4579	109.3667
Total de Casos = 24						

Tabla No. 9 Estadística simultanea de huevecillos y alevines para ambas especies bajo diferentes niveles de tipos de alimentos, considerando la variable alimentos para *C. veronicae*

No. HUEVECILLOS por ALIMENTO				No ALEVINES por ALIMENTO		
Variable	Mean	Std Dev	Variance	Mean	Std Dev	Variance
Toda la Población	36.91	14.0555	197.5580	31.875	13.332	177.766
Alimento 1	32.00	11.2428	126.4000	28.783	11.686	136.566
Alimento 2	26.00	7.6420	58.4000	21.500	6.473	41.900
Alimento 3	44.00	15.2053	231.2000	38.833	13.136	172.566
Alimento 4	45.66	12.9872	168.6667	38.833	14.773	218.266
Total Casos = 24						

Tabla No. 10 Estadística para la especie *C. longidorsalis* en la evaluación de huevecillos y de alevines bajo diferentes niveles de tipos de alimentos.

No. HUEVECILLOS por ESPECIE				No. ALEVINES por ESPECIE		
Variable	Mean	Std Dev	Variance	Mean	Std Dev	Variance
Poblaciones	36.70	13.3272	177.6152	32.0417	12.8824	165.9557
<i>C. veronicae</i>	36.50	12.8571	165.3043	32.2083	12.7005	161.3025
<i>C. longidorsalis</i>	36.91	14.0555	197.5580	32.8750	13.3329	177.7663
Total Casos = 48						

Tabla No 11 Estadísticas simultanea para ambas especies para la evaluación de huevecillos y alevines bajo diferentes de tipos de alimento.

A No. HUEVECILLOS / ESPECIE / ALIMENTO						B No ALEVINES / ESPECIE / ALIMENTO				
Variation F	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of
Main Effects	3386.333	4	846.583	6.867	.000	2877.583	4	19.396	5.906	.001
Especie	2.083	1	2.083	.017	.897	1.333	1	1.333	.011	.917
Alimento	3384.250	3	1128.083	9.150	.000	2876.250	3	958.750	7.870	.000
Interacciones V1 V2	30.250	3	10.083	.082	.970	49.667	3	16.556	.136	.938
Explained	3416.583	7	488.083	3.959	.002	2927.250	7	418.179	3.433	.006
Residual	4931.333	40	123.283			4872.667	40	121.817		
Total	8347.917	47	177.615			7799.917	47	165.956		

Tabla No 12 Análisis de varianza 0.05 de confiabilidad A en a producción de huevecillos y B para la supervivencia en alevines de 30 días en ambas especies en la evaluación de alimentos.

Source	A No. HUEVECILLOS por ALIMENTO				B No. ALEVINES por ALIMENTO					
	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Entre Grupos	3	3384.2500	1128.0833	9.9998	.0000	3	2876.250	958.750	8.567	.0001
Por Grupo	44	4963.6667	112.8106			44	4923.666	111.901		
Total	47	8347.9167				47	7799.916			

Tabla No 13 Analisis de varianza Prueba de Tukey al 0.05 de significancia para *C. longidorsalis*, A en la producción de huevecillos y B para la supervivencia en alevines de 30 días

Subset 1			Subset 1		
Group	Grp 2	Grp 1	Group	Grp 2	Grp 1
Mean	26.0000	31.0000	Mean	21.750	27.4167

Subset 2			Subset 2		
Group	Grp 4	Grp 3	Group	Grp 4	Grp 3
Mean	44.8333	45.0000	Mean	38.7500	40.2500

Tabla No 14 Preba de rango múltiple de Tukey B al 0.05 de significancia en subsets de grupos homogéneos para *C. longidorsalis* en el efecto de pH.

Variable	No de Huevecillos / ESPECIE				No de ALEVINES / ESPECIE			
	Mean	Std Dev	Variance	Casos	Mean	Std Dev	Variance	Cases
Toda la Población	29.00	4.8705	221.1304	24	24.5417	12.5697	157.9982	24
<i>C. veronicae</i>	29.00	13.6582	186.5455	12	23.8333	11.0028	121.0606	12
<i>C. longidorsalis</i>	29.00	16.6078	275.8182	12	25.2500	14.4293	208.2045	12

Total Cases = 24

Tabla No. 15 Estadística simultanea de huevecillos y alevines para ambas especies bajo diferentes niveles de temperaturas considerando la variable especie.

No de HUEVECILLOS / TEMPERATURA No de ALEVINES / TEMPERATURA

Variable	Mean	Std Dev	Variance	Cases	Mean	Std Dev	Variance	Cases
Toda la Población	29.0000	14.8705	221.1304	24	24.5417	12.5697	157.9982	24
Temperatura 22·C	17.0000	5.4439	29.6364	12	14.5833	5.0355	25.3561	12
Temperatura 24·C	41.0000	10.8879	118.5455	12	34.5000	9.4147	88.6364	12

Total Cases = 24

Tabla No. 16 Estadística simultanea de huevecillos y alevines para ambas especies bajo diferentes niveles de temperaturas, considerando la variable temperatura.

HUEVECILLOS por TEMPERATURA ALEVINES por TEMPERATURA

Variable	Mean	Std Dev	Variance	Cases	Mean	Std Dev	Variance	Cases
Toda la Población	29.0000	13.6582	186.5455	12	23.8333	11.0028	121.0606	12
Temperatura 22 ·C	18.0000	4.9800	24.8000	6	15.3333	4.5019	20.2667	6
Temperatura 24 ·C	40.0000	9.7570	95.2000	6	32.3333	8.5245	72.6667	6

Total Cases = 12

Tabla No. 17 Estadística para la especie *C. veronicae* en la evaluación de huevecillos y de alevines bajo diferentes niveles de temperatura.

HUEVECILLOS por Niveles de TEMPERATURA

ALEVINES por TEMPERATURA

Variable	Mean	Std Dev	Variance	Cases	Mean	Std Dev	Variance	Cases
Toda la Población	29.0000	16.6078	275.8182	12	25.250	14.4293	208.2045	12
Temperatura 22 ·C	16.0000	6.1644	38.0000	6	13.833	5.8452	34.1667	6
Temperatura 24 ·C	42.0000	12.7750	163.2000	6	36.666	10.5388	111.0667	6

Total Cases = 12

Tabla No. 18 Estadística para la especie *C. longidorsalis* en la evaluación de huevecillos y de alevines bajo diferentes niveles de temperatura.

A No. HUEVECILLOS / ESPECIE / ALIMENTO B No ALEVINES / ESPECIE / ALIMENTO

Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig. of F	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig. of F
Main Effects	3456.000	2	1728.000	21.519	.000	2392.083	2	1196.042	20.08	.000
Temp. 22 ·C	.000	1	.000	.000	1.000	12.042	1	12.042	.202	.658
Temp. 24 ·C	3456.000	1	3456.000	3.039	.000	2380.042	1	2380.042	39.973	.000
Interacciones V1 V2	24.000	1	24.000	.299	.591	51.042	1	51.042	.857	.366
Explained	480.000	3	1160.000	14.446	.000	2443.125	3	814.375	3.677	.000
Residual	1606.000	20	80.300			190.833	20	59.542		
Total	5086.000	23	221.130			3633.958	23	157.998		

24 cases were processed.

Tabla No 19 Análisis de varianza .05 de confiaviliad A en la producción de huevecillos y B para alevines de 30 días en ambas especies en la evaluación del efecto temperatura, dado en No de alevines de 30 días.

Variable	<i>C. veronicae</i>	<i>C. longidorsalis</i>	Varianza Media
0% de cobertura	18.6667	19.0000	18.8333
10% de cobertura	151.6667	151.6667	151.6667
25% de cobertura	374.3333	365.6600	370.0000
50% de cobertura	631.6667	639.0000	635.3333
Media	294.0800	293.8333	293.9583

Tabla No 20 Estadística bsse comparativa de *C. veronicae* y *C. longidorsalis* para la evalaución del efecto porcentaje de cobertura en piletas con 6 hembras por pileta, con tres replicas.

Sum of Source	Mean D.F.	F Squares	F Squares	Ratio	Prob.
Cobertura	3	1309559.500	436519.843	2964.4812	0.000
Especies	1	0.375	0.375	0.0025	0.959
Interacción	3	193.125	64.375	0.4372	0.732
Error	16	2356.000	147.250		
Total	23	1312109.000			

C.V. 4.13%

Tabla No 21 Análisis de varianza de cobertura para las dos especies

tratamiento	media
0 % de Cobertura	18.8333
10 % de Cobertura	151.6667
25 % de Cobertura	370.0000
50 % de Cobertura	635.3333

Tukey = 20.0635 valores de tablas: $q(0.05) = 4.05$ $q(0.01) = 5.19$

Tabla No 22 Prueba de Tukey para comparación de medias del efecto porciento de cobertura en cuatro niveles para ambas especies.

Grado de Turbidez	<i>C. veronicae</i>	<i>C. longidorsalis</i>	Media
Agua Clara	27.00	26.66	26.83
Agua medio turbia	636.00	628.00	632.00
Agua Muy Turbia	11.00	14.00	12.50
Media	224.6667	222.8889	223.7778

Tabla No 23 Estadística bsse comparativa de *C. veronicae* y *C. longidorsalis* para la evalaución del efecto turbidez con tres niveles en piletas con 6 hembras por pileta, con tres replicas, dado en el No de alevines obtenidos a los 30 días.

	GL	SC	CM	F	P>F
Turbides	2	1500424.875	750212.4375	19134.0059	0.000
Especies	1	14.250	14.250	0.3634	0.564
Interacción	2	95.500	47.750	1.2179	0.331
Error	12	470.500	39.2833		
Total	17	1501005.125			

C.V. 2.80%

Tabla No 24 Análisis de varianza del efecto turbidez para las dos especies

tratamiento	media
Medio Turbia	632.00
Agua Clara	26.83
Agua Muy Turbia	12.50

Tukey = 9.6373 valores de tabls: $q(0.05) = 3.77$ $q(0.01) = 5.04$

Tabla No 25 Prueba de Tukey para comparación de medias del efecto turbidez en cuatro niveles para ambas especies.

APENDICE II

FOTOGRAFIAS



Foto No. 1 Ejemplar de *Cyprinodon veronicae*, macho desplegando su coloración nupcial. De especial interes resulta la pupila amarilla un tanto opacada por la barra horizontal oscura y las aletas pectorales ennegrecidas, la amplia banda en la aleta caudal negra y el brillo metalico en los márgenes de cada escama de la región dorsal. Todo lo cual remarca su origen de aguas cristalinas. Edad aproximada de 8 meses.

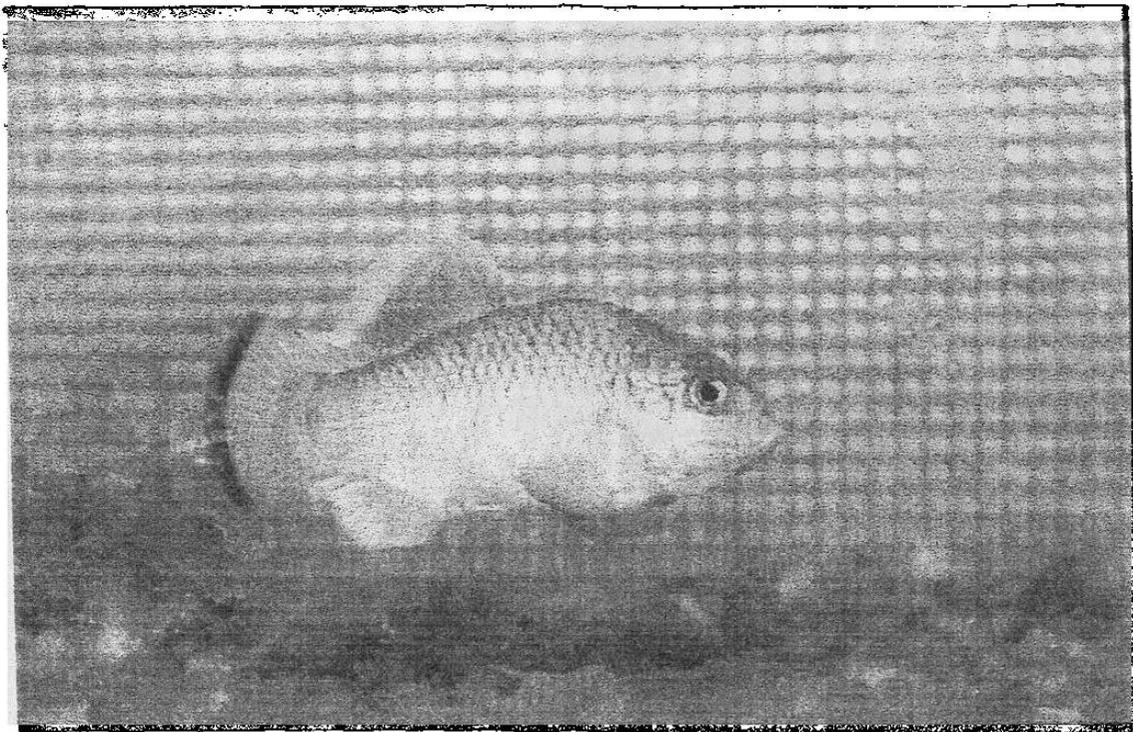


Foto No. 2 Ejemplar de *Cyprinodon longidorsalis*, macho desplegando su coloración nupcial. Sobresale su pupila amarilla y su gran aleta dorsal, sin embargo la aleta anal rebasa su borde posterior, en general la opacidad aparente de este ejemplar denota su origen de habitat senegoso o aguas turbias. Edad aproximada de dos años.

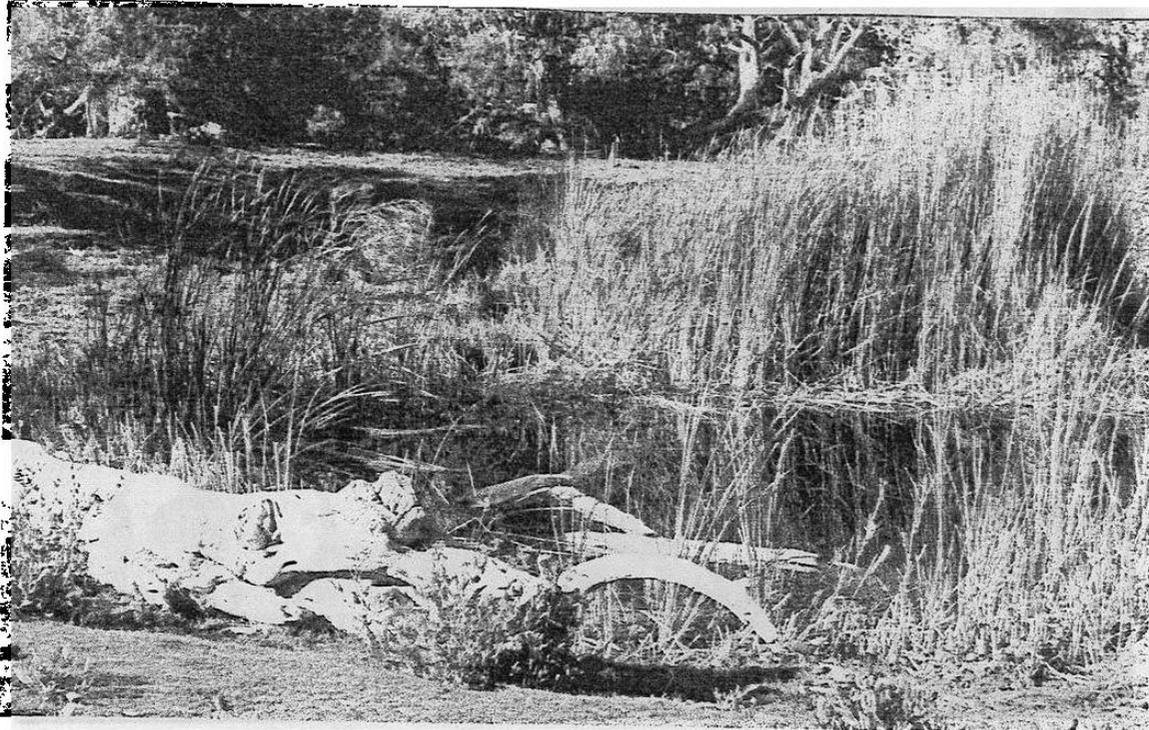


Foto No. 3 Localidad tipo de *Cyprinodon veronicae*, Manantial Charco Azul, Ejido San Juan de Aviles, Municipio de Aramberri, N.L. Sobresale el bajo nivel freático, la invasión de vegetación riparia y sus aguas cristalinas. El bosque de *Juniperus* al fondo denota la extensión original del lago.

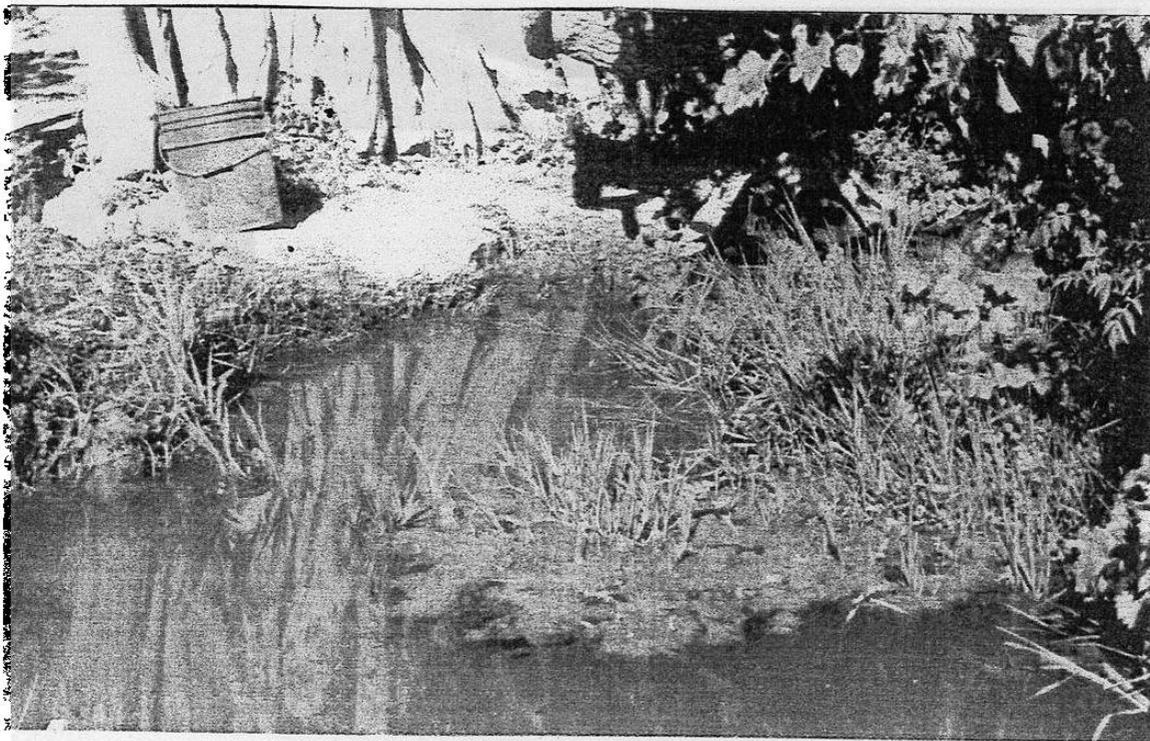


Foto No. 4 Localidad tipo de *Cyprinodon longidorsalis*, Ojo de agua Palma Sola, Rancho de la Familia Lugo Martinez, Municipio de Aramberri, N.L. Notese la turbidez constante de esta localidad, aguas de alguna forma azufrosa y de escasa vegetación acuática, dimensión total aproximada 10 mts de radio.

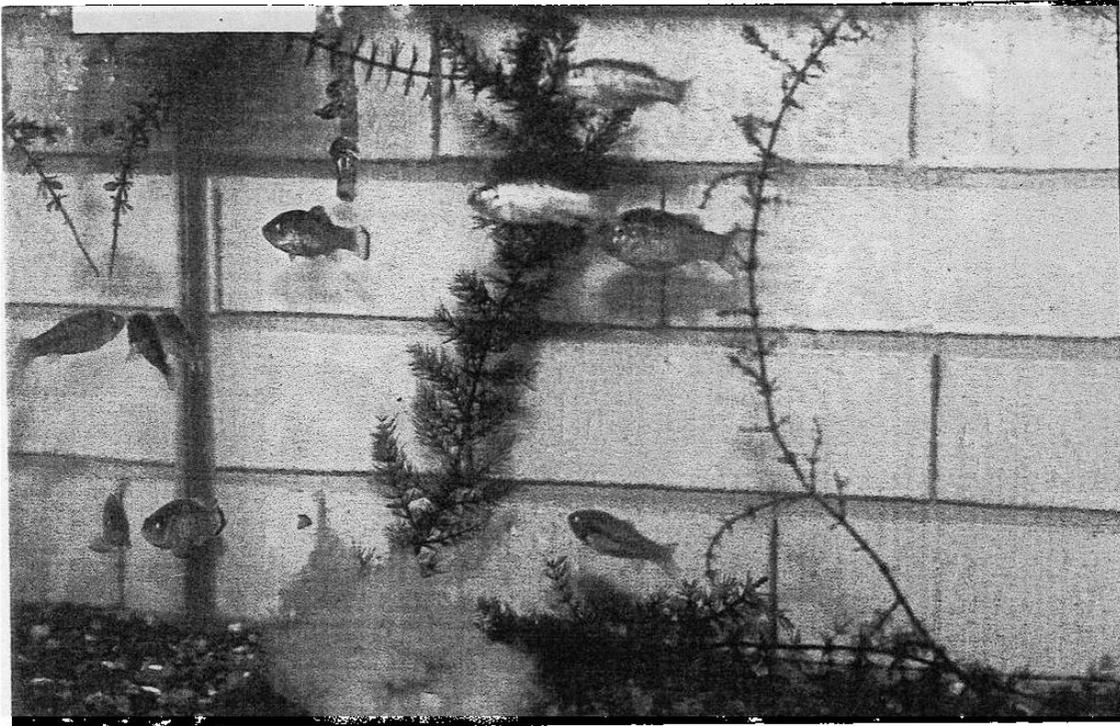


Foto No. 5 Arreglo experimental para capturar la ovipostura, este montaje corresponde a la fase preliminar para la obtención de ejemplares para experimentación.

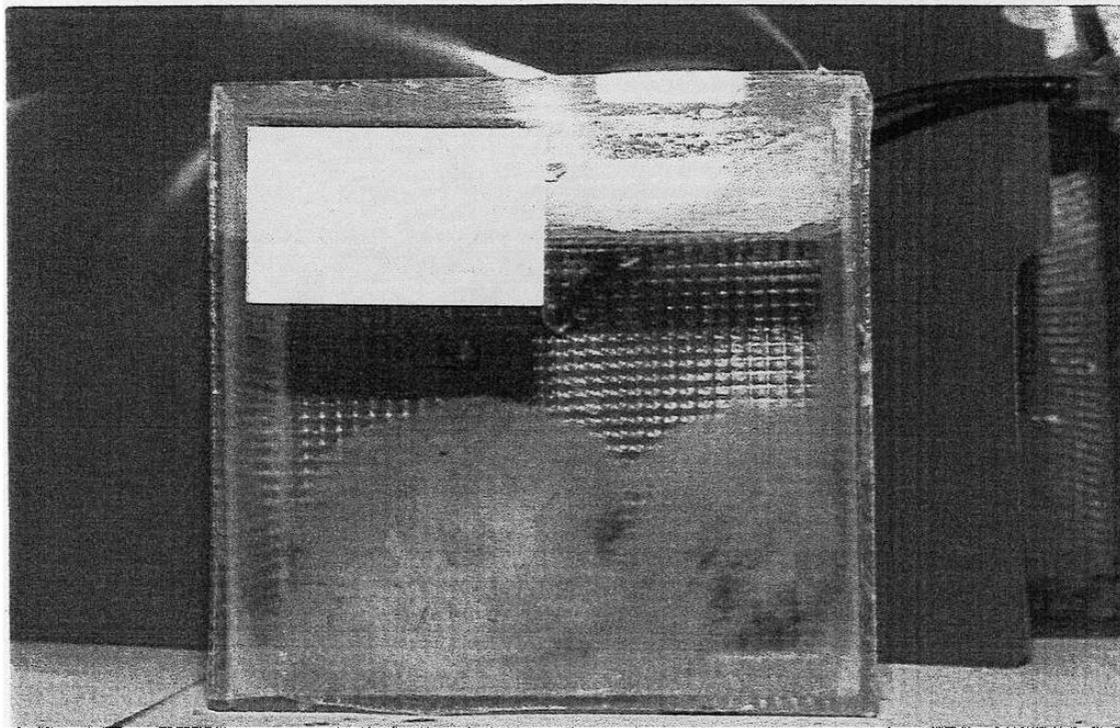


Foto No. 6 Contenedores de 1 lt de capacidad empleados para la incubación, con su manguera para aereación y su respectivo etiquetado.

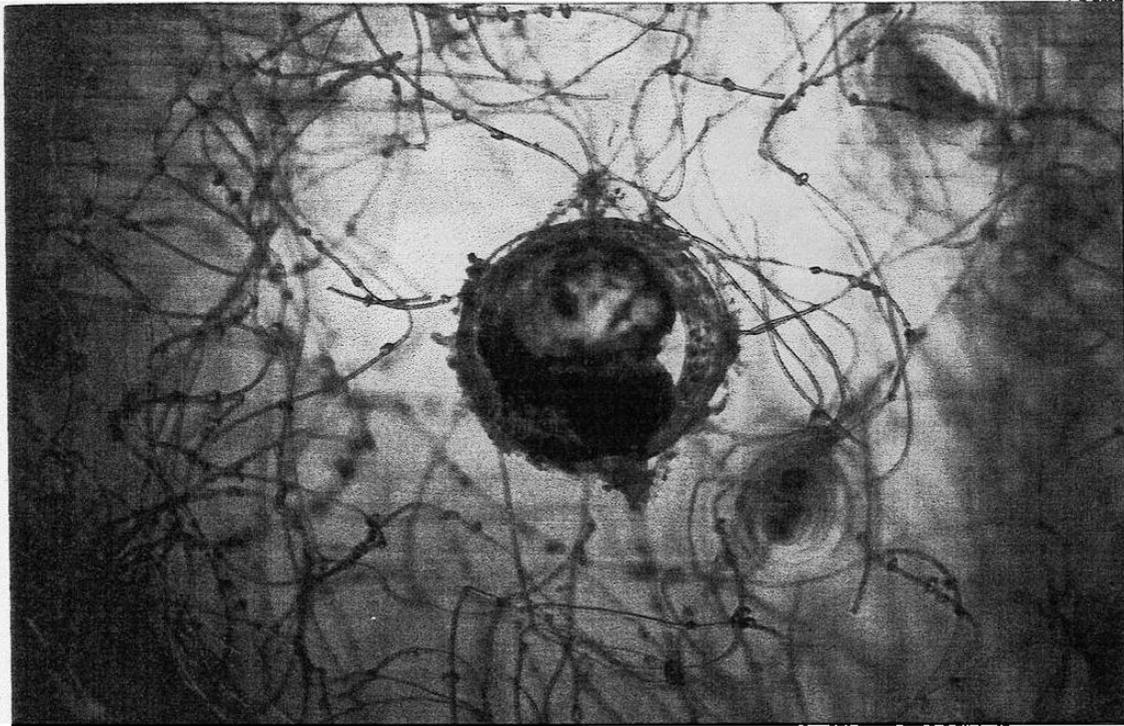


Foto No. 7 Magnificación al estereoscopio de un huevecillo en fase de desarrollo embrionario avanzado, se observa la región caudal curvada sobre el abdomen y la cabeza, de 4 días de desarrollo.

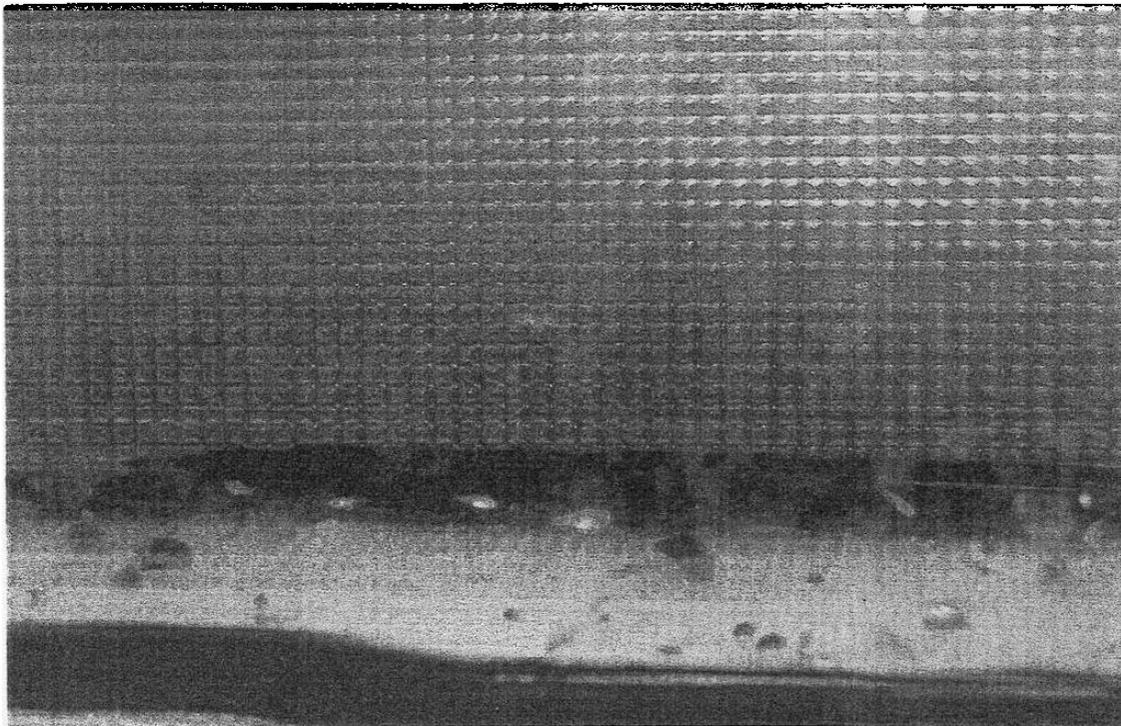


Foto No. 8 Acuario para alevinaje, donde se les proporcionó cuidados intensivos a los peces recién eclosionados y durante un período de un mes.

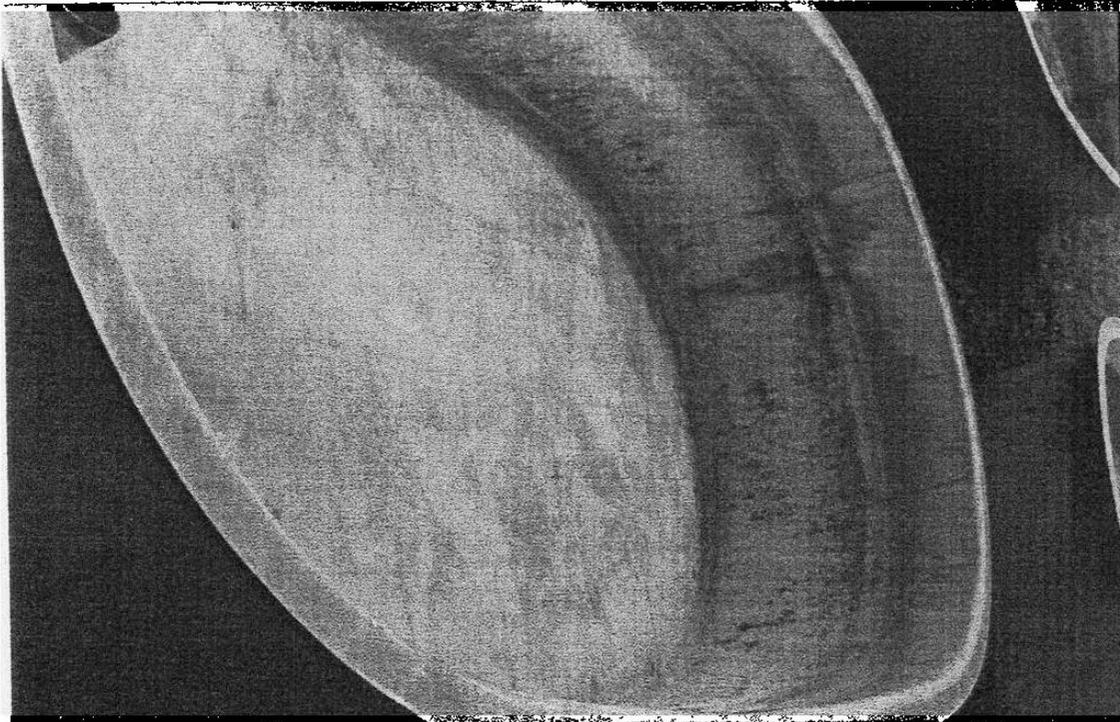


Foto No. 9 Pileta de fibra de vidrio de 1.5 por 2.5 por 0.6mts aproximadamente para la evaluación de 0 por ciento de cobertura .

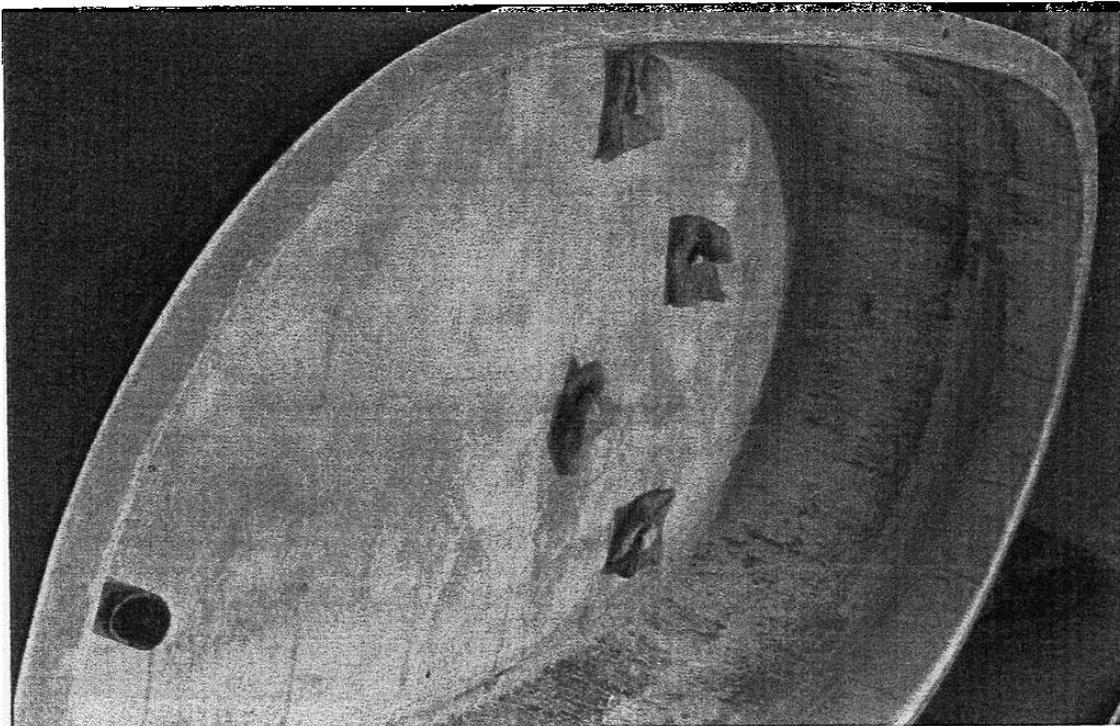


Foto No 10 Pileta para la evaluación de 10 por ciento de cobertura, para lo cual se cuadriculó el fondo y se procedió de acuerdo a estos cuadrantes.

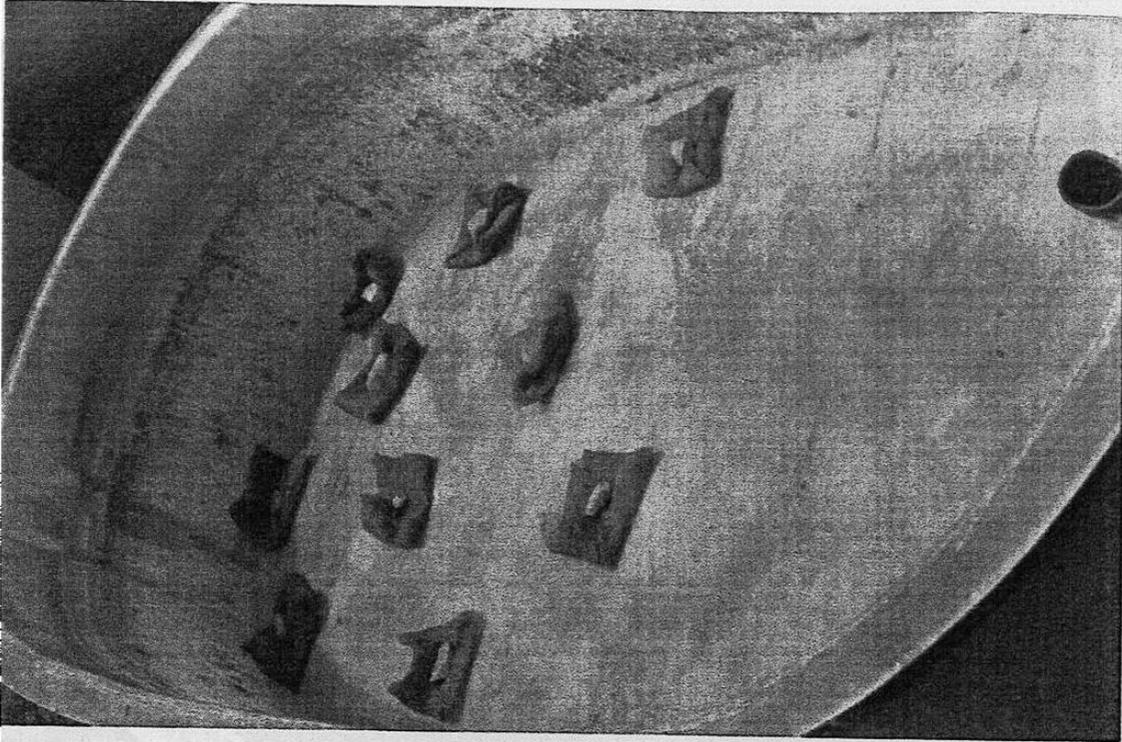


Foto No 11 Pileta para la evaluación de 25 porciento de cobertura.

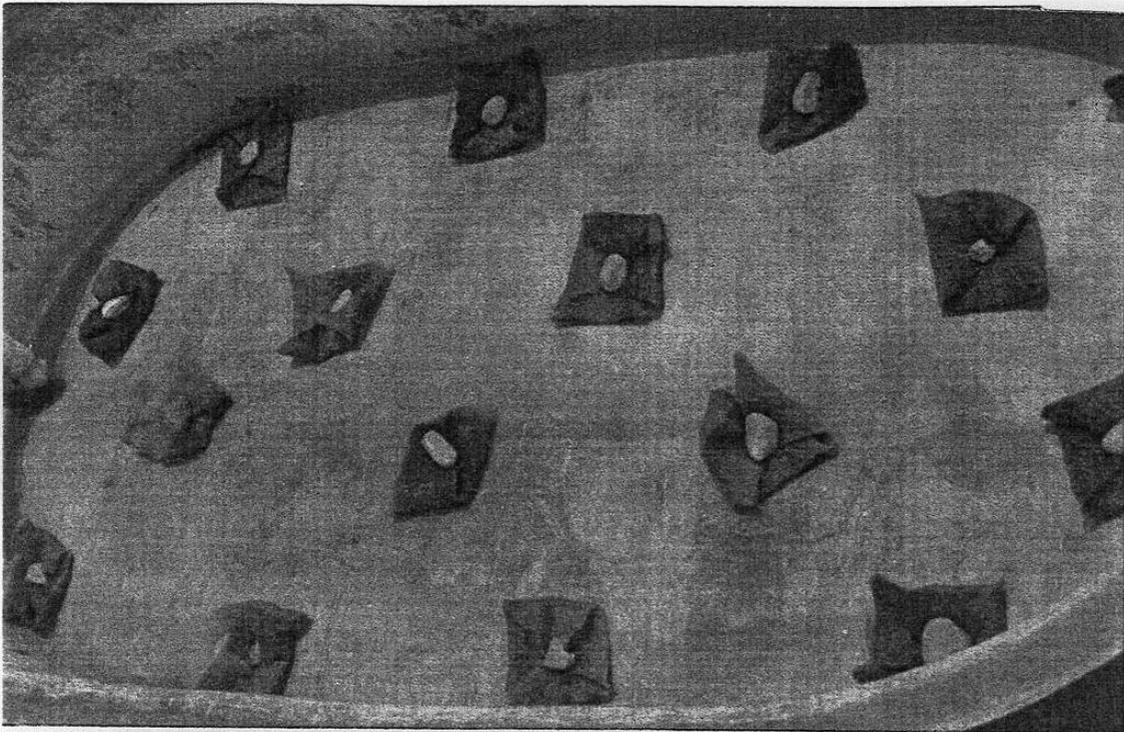


Foto No. 12 Pileta para la evaluación de 50 porciento de cobertura.

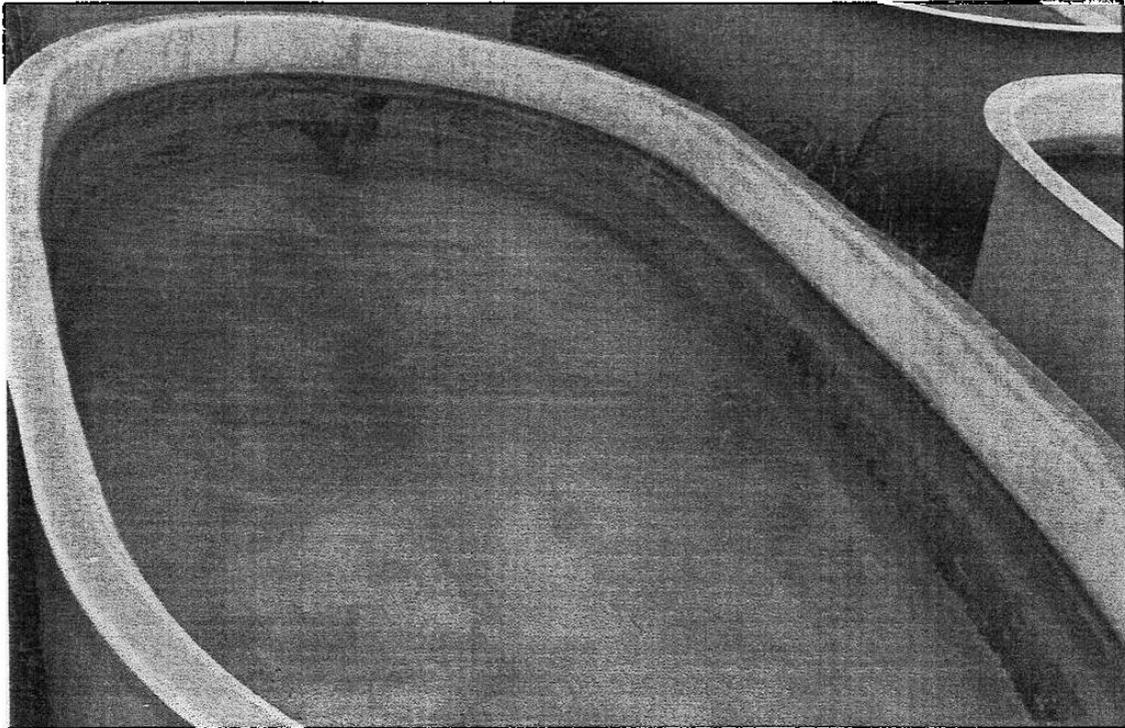


Foto No. 13 Pileta para la evaluación de 0 por ciento de turbidez y 0 por ciento de cobertura.

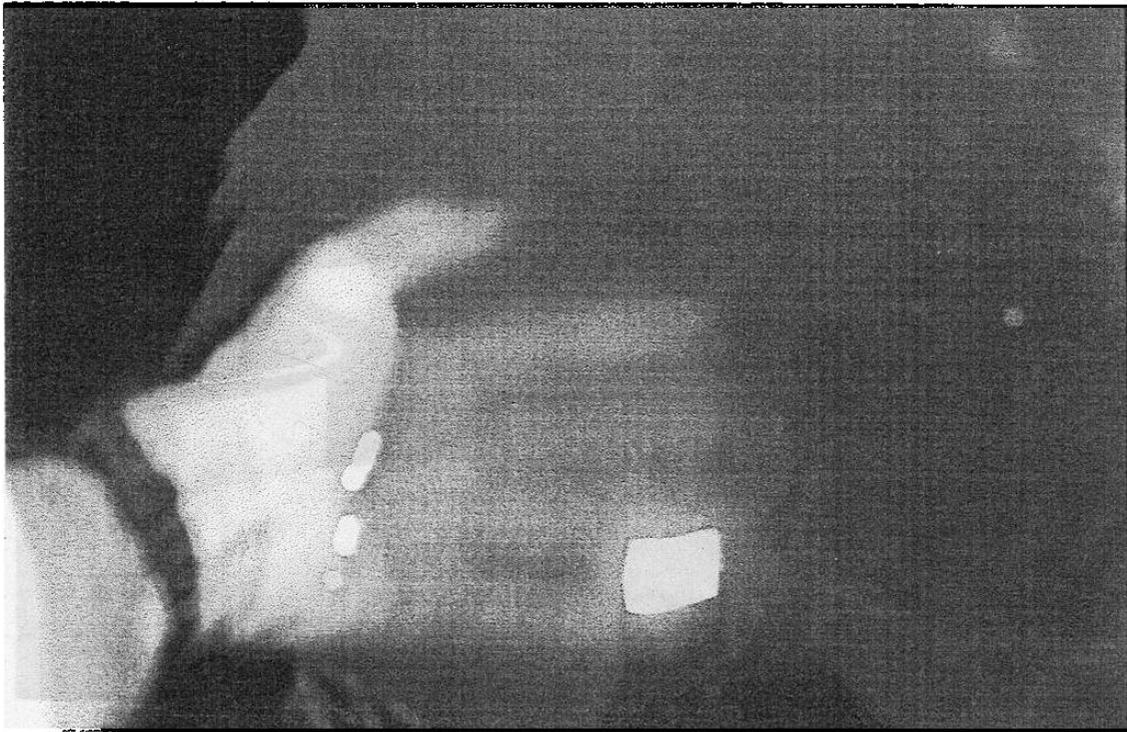


Foto No. 14 Pileta para la evaluación de agua muy turbia, disco de Secchi menor de 15 cms.

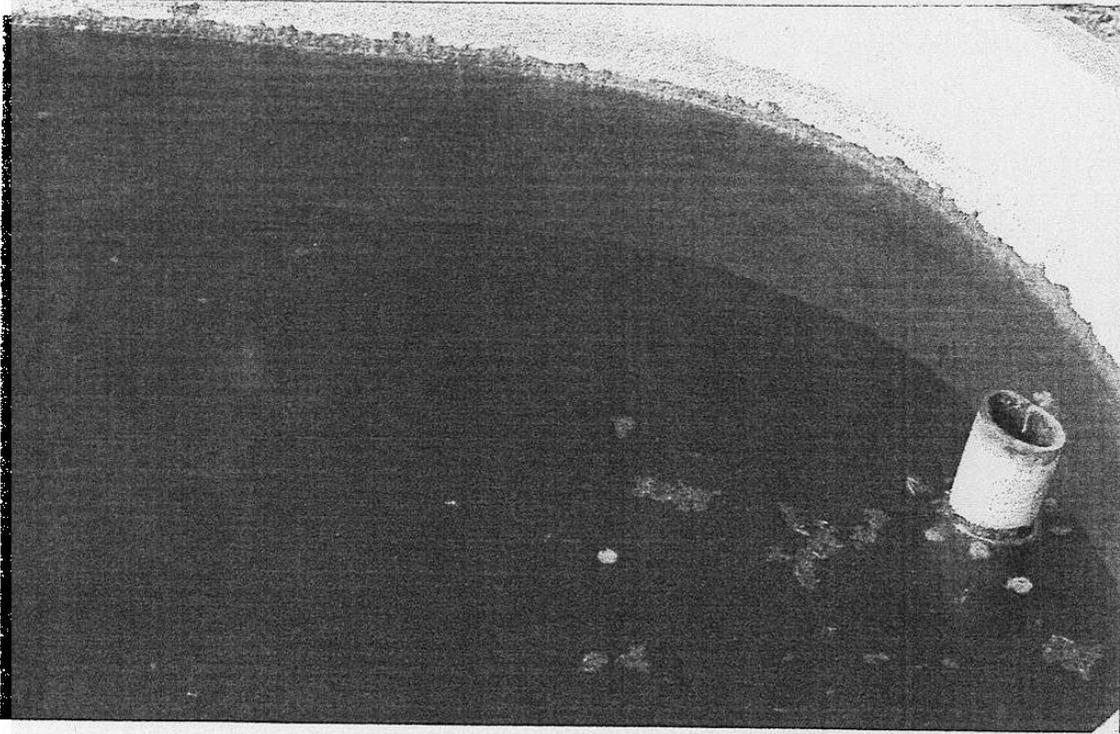


Foto No. 15 Pileta para la obtención densa de algas unicelulares para ajustar la profundidad del nivel de turbidez en los diferentes arreglos experimentales.



Foto No. 16 Vista general del area de evaluación de turbidez y cobertura.

