

COD. 091153319

Universidad de Guadalajara

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



«EVALUACIÓN DE LA REPRODUCCIÓN DE CINCO
VARIETADES DE TILAPIA (ciclidae), *Oreochromis spp*»

TRABAJO DE TITULACION
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGIA

PRESENTA:

OMAR NEGRETE MORALES

GUADALAJARA, JALISCO, MEXICO NOVIEMBRE DEL 2000.



Universidad de Guadalajara

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

COORDINACIÓN DE CARRERA DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

COMITÉ DE TITULACIÓN

C. OMAR NEGRETE MORALES
PRESENTE. -

Manifestamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de TESIS con el título "EVALUACIÓN DE LA REPRODUCCIÓN DE CINCO VARIEDADES DE TILAPIA (Cicliidae) *Oreochromis sp.*" Para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicho trabajo el M.C. RAFAEL LEÓN SÁNCHEZ.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas, Zapopan, Jal., 19 de Abril de 1999


DR. ARTURO OROZCO BAROCIO
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN


M.C. MARTHA GEORGINA OROZCO MEDINA
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

c.c.p. M.C. Rafael León Sánchez. Director del Trabajo.
c.c.p. El expediente del alumno.



11 Marzo / 99
RECIBIDO
Blanca

C. Dr. Arturo Orozco Barocío
Presidente del Comité de Titulación
De la División de Ciencia Biológicas y Ambientales
de la Universidad de Guadalajara
Presente:

Por este conducto me permito poner a su consideración mi anteproyecto de tesis titulado: * Evaluación de la Reproducción de Cinco Variedades de Tilapia (CICHLIDAE), *Oreochromis spp*, el cual se anexa, para que sea turnado al Comité de Titulación de esta dependencia para su revisión y en su caso aprobación.

Asimismo pongo a su consideración al M. en C. Rafael León Sánchez como director de Tesis.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para reiterarle mi consideración más distinguida.

ATENTAMENTE

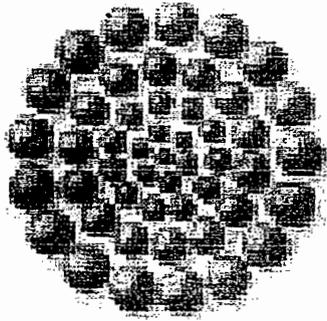
Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 11 de marzo de 1999.

Vo.Bo.

M en C. Rafael León Sánchez
Director

Omar Negrete Morales
Negrete Morales Omar
Alumno

APROBADO	FECHA	SINODALES
1.- BIOL. EDDUARDO GARCIA	08/09/2000	
2.- M.C. EDUARDO JUAREZ CARRILLO	17/10/2000	
3.- BIOL. MAURILIO SOTO ESPINOZA.	8-IX-00	
SUPL.- M.C. VICTOR ARRIAGA HARO	17/03/2000	



Este estudio forma parte del proyecto: Desarrollo biotecnológico de un banco regional de genoma de Tilapia, (apoyado por el Conacyt con el No. 4052-PB), y se realizó en las instalaciones de Ingeniería de Proyectos de la Universidad de Guadalajara, en un tiempo comprendido para la toma de datos en los muestreos de febrero de 1999 a septiembre de 1999. El lote de reproductores utilizados provinieron del centro acuícola de Zacatepec Morelos.

Director: M en C. Rafael León Sánchez.

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

Agradezco y dedico este trabajo a mis AMIGOS,
saben quienes son y por qué lo hice.

A ellos, GRACIAS.

INDICE

Resumen	
Introducción	1
Antecedentes	3
Justificación	7
Objetivos	8
Hipótesis	9
Materiales y Métodos	10
Resultados y Conclusiones	13
Machos:	
<i>O. niloticus</i> variedad rocky mountain white.....	13
<i>O. niloticus</i> variedad egipcia.....	18
<i>O. mossambicus</i>	23
<i>O. aureus</i>	28
<i>O. niloticus</i> variedad stirling.....	33
Hembras:	
<i>O. niloticus</i> variedad rocky mountain white.....	37
<i>O. niloticus</i> variedad egipcia.....	40
<i>O. niloticus</i> variedad stirling.....	42
<i>O. mossambicus</i>	44
<i>O. aureus</i>	46
Crías:	
<i>O. niloticus</i> variedad rocky mountain white.....	49
<i>O. niloticus</i> variedad egipcia.....	49
<i>O. niloticus</i> variedad stirling.....	50
<i>O. mossambicus</i>	51
<i>O. aureus</i>	52
Conclusiones	54
Literatura Citada	55
Anexos	57

Resumen:

Hay tres factores importantes que deben presentarse para que se de la madurez sexual en las diferentes especies del género *Oreochromis*, siendo estos: temperatura, alimento en abundancia y de buena calidad, y la presencia de ambos sexos.

Se evaluó el rendimiento reproductivo de las diferentes especies, del genero *Oreochromis*, de mayor importancia comercial en la producción de carne, mediante los estudios reproductivos en machos y hembras y desarrollo de alevines (30 días de nacidos). Las especies utilizadas fueron: *Oreochromis niloticus* var. *egipcia*, *O. niloticus* var. *rocky mountain white*, *O. niloticus* var. *stirling*, *O. mossambicus* y *O. aureus*.

Con el presente trabajo se contribuye a unificar criterios de selección de reproductores de tilapia desde el punto de vista de producción de crías y desarrollo de estas, para su explotación rentable a escala comercial.

El presente trabajo se llevó a cabo en las instalaciones del Departamento de Ingeniería de Proyectos de la Universidad de Guadalajara.

La evaluación de los machos, fue a través del semen, correlacionando el volumen eyaculado y el número de espermatozoides por mililitro, contra el peso y longitud total, del animal, en donde no se encontró correlación significativa, excepto en *O. aureus*, con longitud contra el número de espermatozoides por mililitro.

En hembras no se encontró correlación significativa, entre el número de huevos ó crías encontradas en la cavidad bucal, contra el peso o longitud de la hembra.

En el desarrollo de las crías la especie que presentó mayor ventaja sobre las otras fue: *O. mossambicus*; y la que presentó mayor sobrevivencia fué: *O. niloticus* var. *egipcia*.

INTRODUCCIÓN

Las tilapias son peces de la familia *Ciclidae*, introducidos a México en 1964.

Al igual que sus afines nativos, son peces de aguas cálidas, robustos y fáciles de manejar, lo que aunado a su potencial reproductivo, explica el éxito que han alcanzado sus cultivos. El desarrollo óptimo lo alcanzan en ambientes lenticos, con temperaturas superiores a los 20°C.

La tilapia comprende dos géneros *Oreochromis spp.* y *Tilapia spp.*, diferenciándose en sus hábitos alimenticios y reproductivos. Si bien las especies de mayor interés en la acuicultura son las que tienen hábitos microfagos, como el caso de las tilapias del género *Oreochromis*, por contar con una cadena alimenticia corta, con el fin de reducir al máximo las pérdidas de energía resultantes del paso de un eslabón a otro en la cadena alimenticia.

Dentro del género *Oreochromis*, las especies más distribuidas en la región de estudio son: *O. Aureus*, (encontrándose, principalmente en presas); *O. Niloticus* variedad egipcia, (línea utilizada en la extracción de filete); *O. Niloticus* variedad Rocky mountain white, *O. Niloticus* variedad *stirling*, (encontrándose principalmente en granjas acuícolas para su explotación, por su aceptación al consumidor, por su coloración blanca y rosada); *O. Mosambicus* (también por su coloración rojiza y su adaptación para cultivo en aguas salobres).

La aceptación de la tilapia en el mercado, se debe principalmente a su coloración, sabor, talla y precio. Estas características son necesarias para una buena selección de especies a explotar en la actividad acuícola.

En la selección de estas especies, es importante considerar el papel que juega la reproducción para ampliar criterios en la selección de determinada(s) línea(s) de tilapia para su explotación comercial rentable.

En la selección de los reproductores se considero: tamaño robusto, coloración, ausencia de malformaciones, ojos grandes y cristalinos, aletas completas y ausencia de parásitos y enfermedades. En hembras, se considero la producción de huevos o crías, en relación al tamaño y peso de esta. Y en machos se considero, tamaño y peso en la producción de semen (volumen eyaculado y número de espermatozoides por mililitro).

Por último, se evaluó el crecimiento de las 5 líneas, desde cría hasta talla de siembra (alevín).

Antecedentes:

El sistema endocrino desarrolla un importante papel en la regulación de la reproducción. La madurez sexual se define como la capacidad de reproducirse, por primera vez. Hay tres factores importantes que deben presentarse, para que se dé la madurez sexual en las tilapias, siendo estos: a.- temperatura, la cual debe permanecer constante por arriba de los 24 grados centígrados, en donde la óptima para su crecimiento y reproducción, es a los 28 grados centígrados; b.- alimento en abundancia y de buena calidad, c.- y el último y el más importante, la presencia del sexo opuesto (Morales 1991).

En el contexto de la reproducción, la relación del eje cerebro-hipófisis-gónada (C-H-G), es muy importante y en la actualidad se manifiesta mucho más interés en comprender los mecanismos por los cuales se controla la maduración (Ordaz Guillen 1992).

En el manejo de la reproducción de peces con importancia alimenticia y comercial esta enfocado básicamente a cultivos semi-intensivos e intensivos, en donde los resultados pueden ser altamente satisfactorios si se toma en consideración el mayor número de variables, que afectan la etapa reproductiva. (Rodríguez Gutiérrez 1992).

Dentro del manejo de la reproducción, frecuentemente se utilizan técnicas de inducción a la reproducción con el empleo de hormonas exógenas (Rodríguez Gutiérrez 1992).

Sin embargo, el ciclo de vida de cada especie, en especial la etapa reproductiva, está íntimamente relacionada, con factores ambientales tales como: temperatura, fotoperíodo y disponibilidad de alimento, (Morales 1991). Además la presencia del sexo opuesto entre otros, siendo estos los más sobresalientes, que influyen directamente sobre la estimulación hormonal, (Rodríguez Gutiérrez 1992).

De acuerdo con Vázquez y Sánchez (1988), la edad de maduración en tilapia es de los 2 1/2 a 4 meses de edad, y una longitud de 8 a 16 cm, según Morales (1992), tanto para machos, como para hembras del género *Oreochromis*.

Los organismos de más de 18 meses de edad, no se recomienda que sean utilizados como reproductores; por no encontrarse estos, en sus rangos fisiológicos y reproductivos óptimos ya que un incremento en el peso de estos,

no provoca un aumento equivalente en la producción de ovocitos (huevos), por lo tanto se deben emplear peces de 500 gramos como máximos, para reducir el área de mantenimiento y los costos por concepto de alimentación (Vázquez 1988).

La mojarra o tilapia, corresponde a un grupo de peces cíclidos, de la tribu tilapini, originaria del África Oriental (Arredondo 1996). Además algunas de las especies han sido cultivadas en estanques, desde el año mil antes de Cristo. No obstante, no es sino hasta el presente siglo cuando este grupo, de peces, recibe la atención de los acuicultores a escala mundial (Arredondo 1996). El cultivo de los cíclidos Africanos es una nueva rama de la acuicultura. El interés particular de las tilapias en los países tropicales y ecuatoriales, es que pueden tomar una gran expansión de las aguas libres, tanto dulces como salobres para su cultivo a escala comercial. (Huet 1983).

La tilapia comprende dos géneros; *Oreochromis spp* y *Tilapia spp*, diferenciándose en sus hábitos alimenticios y reproductivos. Los peces más interesantes en este criterio son: los fitófagos, planctófagos y los micrófagos ó comedores de detritus. Si bien en nuestro país, existen todas las especies y variedades de la tilapia, las más utilizadas en la acuicultura son de hábitos micrófagos del género *Oreochromis spp*.

Es beneficioso que el pez cultivado tenga una cadena alimenticia corta, con el fin de reducir al máximo las pérdidas de energía resultantes del paso de un eslabón a otro. Además presenta otra ventaja, la de ser tolerante a la presencia de otra especie en cultivo, y permite así la mezcla de especies (Huet 1983).

Si bien las especies de mayor interés en la acuicultura son las que tienen hábitos alimenticios micrófagos, como el caso de las tilapias (*Oreochromis spp*), entre otras siendo estas las que presentan un alto potencial de explotación (Arredondo 1996).

El cultivo de la tilapia se inició en México en 1964, con la importación de los primeros ejemplares procedentes de la Universidad de Auburn Alabama, EUA, las cuales fueron depositadas en la estación piscícola de El Temascal, Oaxaca (Morales 1991). Las especies introducidas en ese año fueron distribuidas ampliamente en una gran cantidad de cuerpos de aguas naturales y artificiales en zonas tropicales y templadas del país, constituyendo así las primeras acciones de fomento para su cultivo (Arredondo 1996).

Las expectativas planeadas en el momento de su introducción, hace 36 años, han sido rebasadas, ya que tan solo en ese período, la tilapia ha adquirido un lugar preponderante en el gusto del consumidor, y ahora es posible encontrarla en los principales mercados del país a un costo accesible, compitiendo con otros tipos de carne.

La tilapia ha representado una fuente de alimentos y empleos, constituyendo una actividad económica importante en los cuerpos de aguas epicontinentales (Morales 1988). Esto se refleja en las estadísticas pesqueras, al registrarse una producción aproximada de 91,994 toneladas anuales, ocupando el primer lugar en las pesquerías de aguas dulces (Anuario Estadístico de Pesca 1999).

En las últimas décadas se han importado diversas líneas genéticas, que fueron introducidas en los Centros Acuícolas de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (Arredondo 1996). Algunas de ellas han demostrado ser eficientes desde el punto de vista productivo (rápido desarrollo y alta conversión alimenticia a tallas comerciales).

En resumen, se presenta un problema específico; del área de Acuicultura en nuestra región, que afecta de manera notoria el desarrollo exitoso de esta actividad, y la producción comercial de la Tilapia debido a la falta de conocimientos que avalen la selección de determinada(s) línea(s) de tilapia, para su explotación comercial rentable.

La fecundidad y la fertilidad, aportan datos necesarios para conocer el potencial reproductivo de las especies (Rodríguez 1992). Fecundidad de acuerdo a sus raíces: del latín: (fecunditas, fecundidad), potencial reproductor de una especie y supervivencia del período embrionario y la fase de alevín. Capacidad de producir gametos funcionales, medida por la cantidad de organismos producidos, en particular de huevos (De la Lanza 1991).

Fertilidad (del Latín: fertilitas). Potencial reproductivo de un organismo ó población medido por la capacidad de producir descendencia viable (de la Lanza 1991).

En otras palabras, la fertilidad es el número de huevos desovados (Rodríguez Gutiérrez 1992).

De acuerdo a Morales Díaz (1991 y 1998), la producción de huevos, estándar por talla de hembra, se describe en la siguiente tabla:

Talla en cm	HUEVOS PRODUCIDOS POR HEMBRA			
	Mínima	Media	Máxima	Crías
16	145	162.5	180	153
17	180	192	200	170
18	200	252.5	305	260
19	295	305	315	267
20	323	366.5	410	350
21	450	525	600	510
22	600	700	800	680
25	800	910	1020	876
30	1000	1250	1500	1370
33	1500	1650	1800	1530

Al igual que las hembras, el papel que los machos desempeñan en el proceso reproductivo, es de gran importancia para lograr el éxito en la reproducción, ya que permite mantener la sincronía de los gametos en cualquier época del año (Rodríguez 1992).

JUSTIFICACIÓN:

Se pretende evaluar el rendimiento reproductivo de las diferentes líneas de tilapia de mayor importancia comercial, en la producción de carne mediante los estudios reproductivos de dichas líneas.

Por lo anterior, el presente trabajo contempla contribuir a la solución de este problema por medio del estudio cuidadoso que avale la utilización de determinadas líneas idóneas, desde el punto de vista reproductivo a través de la evaluación de machos, hembras y crías; de 5 líneas de tilapias, según criterios de rendimientos productivos, para su explotación rentable en el rendimiento de carne a escala comercial

OBJETIVOS:

GENERAL:

Evaluar la reproducción de cinco líneas de *Oreochromis*, siendo estas: *O. mossambicus*, *O. aureus*, *O. niloticus*, *O. niloticus* var. *stirling*, *O. niloticus* var. *rocky mountain white*, y observar si hay diferencia estadísticamente significativa, en producción de huevos con relación al tamaño y peso.

PARTICULARES:

- 1.- Observar si hay una relación directa en el tamaño y/o peso del animal, al medir el volumen de semen eyaculado, en cada una de las cinco líneas.
2. - Contar el número de espermatozoides por ml de las diferentes líneas, y observar si hay una relación por el peso y/o talla.
- 3.- Determinar si el peso y/o longitud, es lo que determina una mayor fertilidad en las hembras.
- 4.- Evaluar el desarrollo, y porcentaje de sobrevivencia de las 5 líneas, desde alevín, hasta cría (talla de siembra).

HIPÓTESIS:

- 1.- Lo machos de mayor tamaño y peso eyaculan mayor volúmen de semen, y esto trae consigo una buena eficiencia reproductiva, y la medición del semen eyaculado puede ser un método para seleccionar reproductores.
- 2.- Los machos de mayor tamaño y peso, producen mayor cantidad de espermatozoides por mililitro, por lo tanto, tienen mejor eficiencia reproductiva, y su conteo de espermatozoides eyaculado por mililitro, puede ser otra forma de seleccionar reproductores machos.
- 3.- Las variables longitud y peso, tienen una relación directa con el número de huevecillos o crías encontrados en la boca de las hembras.
- 4.- Si los alevines se mantienen en igualdad de condiciones ambientales, al cabo de 30 días de edad; una comparación, entre variedades para las variables; talla, peso y sobrevivencia, permitirá identificar la(s) línea(s) más vigorosa(s), y con mayor potencial de explotación para la engorda.

MATERIALES Y MÉTODOS:

El presente trabajo se llevó a cabo en las instalaciones del Departamento de Ingeniería de Proyectos de la Universidad de Guadalajara. El lugar de estudio se encuentra en las coordenadas Latitud este 20° 44' 01'', longitud Norte 103° 24' 11'', a una altura de 1540 metros sobre el nivel del mar.

Para el diseño del experimento se utilizó un invernadero de tres metros de alto, diez de ancho y 16 de largo, en donde se colocaron quince tinas de fibra de vidrio con una capacidad de 650 litros de agua cada una. Se utilizaron tres tinas para cada especie, (dos repeticiones y un testigo). Una tina más de 2100 litros, que se utilizaba de almacenamiento para reciclar el agua.

Se instaló un soplador de 1/3 de caballos del modelo Sweetwater 5-12, para mantener una concentración mínima de oxígeno de 4ppm. Se utilizó también una bomba sumergible, que se colocó dentro de la tina de almacenamiento para reciclar el agua, de la marca Little Giant modelo 5msp.

Se realizaron recambios de agua del 10% diariamente todos los días a las 9 de la mañana después de tomar parámetros, con una motobomba de dos pulgadas.

Las tinas contaban con un fondo cónico, para la fácil concentración de los metabolitos acumulados, resultado de la alimentación. En este desagüe, se colocó un tubo de dos pulgadas con una altura de 70 cm, a este se le sobre puso uno de cuatro pulgadas con ranuras en el fondo, para permitir de esta forma el sifoneo de los metabolitos ya mencionados.

Los parámetros físico-químicos del agua, se tomaron con el siguiente equipo: medidor de amoníaco, de la marca Hanna modelo HI 93715, medidor de nitrato de la marca Hanna modelo: HI 93780, oxímetro y termómetro modelo YSI-55.

Para la captura de los reproductores y las crías, se utilizaron mallas de diferente calibre. Todo los ejemplares se midieron con un Ictiometro (regla para medir peces).

Para la recolección de semen, se utilizó una jeringa con punta roma, para no lastimar a los peces, de las papilas genitales. Después esta era pesada en una báscula analítica del modelo: Scout, y por diferencia de peso se sacaba

el peso del semen. De allí era diluido en un hemocimetro y contabilizado en una cámara de Neubauer.

Los reactivos utilizados para la dilución del semen fueron: agua destilada, alcohol al 95%, bicarbonato de sodio y formol. (solución diluyente)

VARIABLES A DETERMINAR:

a).- EVALUACIÓN REPRODUCTIVA EN MACHOS:

En machos se evaluó el semen, y los siguientes parámetros: volumen eyaculado y número de espermatozoides por mililitro (Forma 1). Después de una climatización previa de una semana, se les extrajo el semen. Cuando los machos están maduros se reconoce porque a suave presión sueltan líquido seminal; para su extracción se recomienda que se les seque, el exceso de agua del abdomen con una franela húmeda, sujetándola por la cabeza, se les frota desde la región abdominal hasta la caudal, se mueven suavemente hacia los lados para que relajen la musculatura; posteriormente se presionan los flancos desde atrás de los opérculos hacia el poro genital siguiendo la región donde se localizan las gónadas, y se colecta el líquido seminal. La extracción termina cuando con la presión el flujo es nulo, ó con la presencia de sangre. (Rodríguez Gutiérrez 1992).

El semen extraído, fue colectado directamente de la papila genital, con la jeringa de punta roma (sin punta), evitando de esta manera pinchar al animal y la contaminación del semen con el orín y/o excremento del mismo animal.

1.- Volumen de semen:

La lectura del volumen se tomó directamente de la jeringa con la que se recibió el semen. La lectura fue en centímetros cúbicos (cc) (Forma 1).

2.- Contéo de espermatozoides (Coffin 1986 y Evans 1990).

La técnica para el recuento de espermatozoides es parecida a la que se sigue para el contéo de eritrocitos:

- 1.- Mezclar la muestra por inversión del tubo donde se tiene el semen.
- 2.- Se llena la pipeta para glóbulos rojos, hasta la marca: 1 con semen.
- 3.- Sé colocar con solución diluyente hasta la marca de 101.
- 4.- Llenar la cámara contadora y realizar la cuenta del esperma encontrado en los cuatro cuadros de las orillas y el centro, siendo un total de 5 cuadros, contar únicamente cabezas y desechar las colas.

Cálculo: Total de los 5 cuadros multiplicado por 2 es igual al número de espermatozoides por mililitro cúbico del líquido diluido.

Multiplicar el número de espermatozoides por mililitro cúbico por 1000 para obtener el número por centímetro cúbico.

b).- Evaluación de las hembras:

En hembras se contó el número de crías producidas, por longitud y peso (Forma 2). Cada quince días, se medían la longitud total y peso de cada hembra, y se les contaba el número de crías ó huevos encontrados dentro de la boca.

c).- Evaluación de crías:

De cada una de las líneas se evaluó el porcentaje de sobrevivencia de los alevines durante un mes de vida (talla de siembra) a través de biometrías (lectura de peso y medida) semanales (forma 3).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Para evaluar a los machos se partió de los que reporta Morales Díaz Armando en sus publicaciones de 1991 y 1998 en cuanto a la producción de huevos por talla en hembra. Si en hembras, la longitud es lo que determina la producción de huevos, pudiera ser que en machos, este también, controle la producción de semen, tanto de volumen eyaculado, como el número de espermatozoides por mililitro.

En esta prueba, también se correlaciono el número de espermatozoides por mililitro y volumen eyaculado contra el peso del animal.

En la siguiente tabla (1.1), se muestran las lecturas tomadas de la especie rocky mountain white, el día 6 de marzo de 1999, para la evaluación de semen. Los datos tomados en orden de aparición en la tabla son: número del ejemplar, peso de la jeringa vacía en gramos, peso de la jeringa con semen, también en gramos, la diferencia de la jeringa vacía con la llena, también en gramos, volumen en centímetros cúbicos, número de espermatozoides/10 a la 6/por mililitro, peso en gramos del ejemplar, longitud total en centímetros.

Tabla: 1.1

Especie	R mountain	Fecha	06/03/99				
No. Ejem	Peso jeringa	Peso jeringa con semen	Peso semen	Volumen (cc)	No. Espermas X 10 a la 6	Peso del ejemplar	Longitud del ejemplar
1	3.827	3.969	0.142	0.2	205	254	24.5
2	3.827	4.11	0.283	0.4	194	275	26.4
3	3.827	3.969	0.142	0.3	816	232	24
4	3.827	4.11	0.283	0.3	438	315	26.5
5	3.827	3.969	0.142	0.3	455	169	25.2
6	3.827	3.969	0.142	0.3	291	207	23.4
7	3.827	4.252	0.425	0.4	338	225	24.5
8	3.827	3.969	0.142	0.25	516	288	25.4
9	3.827	4.252	0.425	0.45	421	241	23.5
10	3.827	4.11	0.283	0.3	618	124	20

En peso de semen para rocky mountain white, tiene una media de 0.212 y una SD de ± 0.116 ; en el volumen de semen una media de 0.3 y SD de ± 0.075 ; en número de espermatozoides una media de 429.5, con un SD de ± 190.49 , en el peso del ejemplar una media de 236.5 y una SD de ± 56.5 y por último en la longitud total una media de 24.5 y una SD ± 1.86 .

Debido a la "n" que se tiene, para la especie rocky mountain white, las variabilidades son significativas, tanto para el peso del semen como el número de espermatozoides. Esto se puede apreciar mejor en la figura 1.1 y 1.2 que no hay una tendencia entre estas.

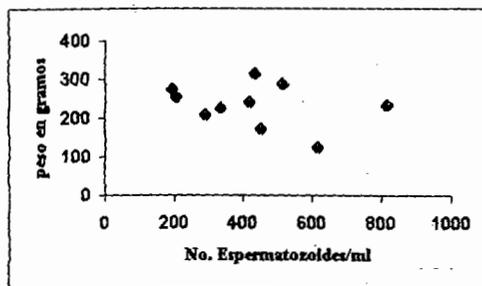
En la tabla 1.2, se muestra la prueba de correlación y nivel de significancia, entre el peso del animal, y el número de espermatozoides por mililitro de la especie rocky mountain white. ✦

El número de espermatozoides contabilizados por macho, en cada una de las distintas unidades experimentales se observa que este varía entre los 194 a los 816, por mililitro.

Se hicieron pruebas de correlación, para ver si existía una posible influencia entre el peso sobre el número de espermatozoides, en la especie *Oreochromis niloticus* var. *Rocky mountain white*, en donde se observa que no existe correlación significativa (0.42757364), entre estos dos criterios, de selección de reproductores macho, en la producción de espermatozoides.

En la figura 1.1 se puede observar con claridad, la dispersión que presentan los machos más pesados y grandes sobre la producción de espermatozoides por mililitro.

Figura: 1.1

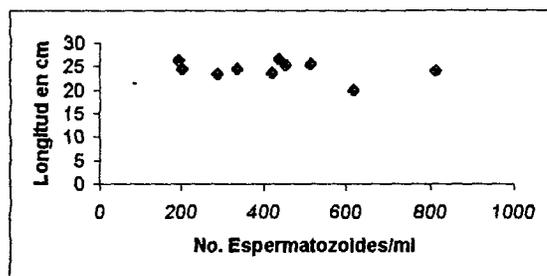


Con base en los resultados obtenidos en el presente trabajo se observa los siguientes. En la tabla 1.2 se muestran el nivel de significancia de la correlación entre el número de espermatozoides por mililitro contra el peso del animal.

Tabla: 1.2

No. Espermas vs peso					
R	R2	1-r2	T c	Abst c	Sign
-0.283357	0.080291	0.9197091	-0.83570491	0.83570491	0.42757364

Figura: 1.2



En la figura 1.2 se puede observar con claridad, la dispersión que presentan los machos más grandes sobre la producción de espermatozoides por mililitro.

Como se puede observar en la tabla 1.3, se muestra la prueba de correlación y nivel de significancia, para ver si existía una posible influencia entre el número de espermatozoides, y la longitud total de los ejemplares, de a especie *Oreochromis niloticus* var. *Rocky mountain white*, en donde se observa que no existe correlación significativa (0.27888479), entre estos dos criterios, de selección de reproductores macho, en la producción de espermatozoides.

Tabla:1.3

No. Espermas vs longitud					
R	r2	1-r2	t c	abs t c	Sign
-0.379895	0.14432	0.8556801	-1.16158894	1.16158894	0.27888479

En base en los resultados obtenidos en el presente trabajo se observa los siguientes. En la tabla 1.4 se muestran el nivel de significancia de la

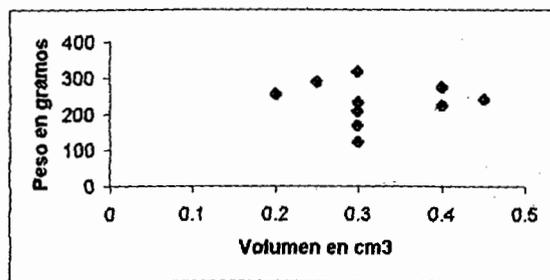
correlación entre el volumen contra el peso del ejemplar. El volumen de semen eyaculado contabilizado en macho, en cada una de las distintas unidades experimentales se observa que este varía entre los .2 y .45 centímetro cúbicos.

En la tabla 1.4, se muestra la prueba de correlación y nivel de significancia, entre el volumen y el peso del ejemplar, de la especie rocky mountain white, para observar si el peso del animal tiene alguna influencia sobre por el volumen eyaculado.

Tabla: 1.4

Volumen vs peso					
R	R2	1-r2	t c	Abst c	Sign
-0.00653	4.26E-05	0.9999574	-0.01847124	0.01847124	0.98571529

Figura: 1.3



En la figura 1.3 se puede observar con claridad, la dispersión que presentan los machos más pesados sobre el volumen eyaculado.

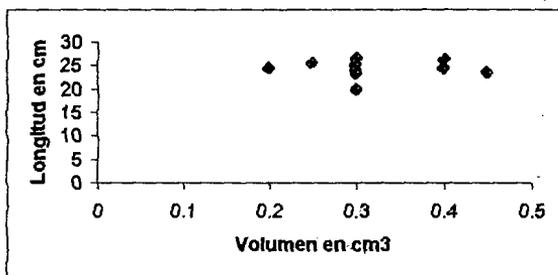
Se hicieron pruebas de correlación, para ver si existía una posible influencia entre el peso del animal sobre el volumen eyaculado, en la especie *Oreochromis niloticus* var. *Rocky mountain white*, en donde se observa que no existe correlación significativa (0.98571529), entre estos dos criterios, de selección de reproductores macho.

La tabla 1.5, muestra los de una prueba de correlación y nivel de significancia entre el volumen de semen contra la longitud total del ejemplar, de la especie rocky mountain white.

Tabla: 1.5

Volumen vs longitud					
R	R2	1-r2	t c	Abst c	Sign
0.021348	0.000456	0.9995443	0.06039583	0.06039583	0.95332191

Figura: 1.4



En la figura 1.4 se puede entender mejor la tabla 1.5 ya que no se observa una tendencia en la dispersión que presentan la longitud de los machos sobre el volumen eyaculado. Se hicieron pruebas de correlación, para ver si existía una posible influencia entre estos, en la especie *Oreochromis niloticus* var. *Rocky mountain white*, en donde se observa que no existe correlación significativa (0.95332191).

Para evaluar a los machos de la línea egipcia se utiliza el mismo criterio que en rocky mountain white, en donde Morales Díaz Armando en sus publicaciones de 1991 y 1998 reporta la producción de huevos por talla en hembra. Y si en hembras, la longitud es lo que determina la producción de huevos, pudiera ser que en machos, este también, controle la producción de semen, tanto de volumen eyaculado, como el número de espermatozoides por mililitro.

En esta prueba, también se correlaciono el número de espermatozoides por mililitro y volumen eyaculado contra el peso del animal.

En la siguiente tabla (2.1), se muestran las lecturas tomadas de la especie niloticus var egipcia, el día 6 de febrero de 1999, para la evaluación de semen. Los datos tomados en orden de aparición en la tabla son: número del ejemplar, peso de la jeringa vacía, peso de la jeringa con semen, la diferencia de la jeringa vacía con la llena, volumen en centímetros cúbicos, número de espermatozoides por mililitro, peso en gramos del ejemplar, longitud total en centímetros.

Tabla 2.1

Especie	Egipcia	Fecha	06/02/99				
No. Ejemplar	Peso jeringa vacía	Peso jeringa con semen	Peso semen	Volumen (cc)	No. Espermas	Peso ejemplar	Longitud ejemplar
1	3.543	3.685	0.142	0.2	1038	200	22.9
2	3.543	4.536	0.993	1	1179	452	30.5
3	3.402	3.685	0.283	0.35	1771	333	27
4	3.402	3.543	0.141	0.25	331	401	29.4
5	3.543	3.685	0.142	0.3	484	244	24.3
6	3.543	4.252	0.709	0.6	785	258	24.6
7	3.402	3.543	0.141	0.25	2060	297	26.5
8	3.402	4.11	0.708	0.4	996	255	24
9	3.543	3.685	0.142	0.4	2342	295	25.7
10	3.402	3.685	0.283	0.35	680	158	21.3

En la variedad egipcia, el peso de semen se tiene una media de 0.2125 y una SD \pm 0.30; en el volumen eyaculado de tiene una media de 0.35 y una SD \pm 0.23; en cuanto a número de espermatozoides una media de 1017 y una SD \pm 678. En el peso de los ejemplares de tiene una media de 276.5 y una SD \pm 88.425, y la longitud, una media de 25.15 y una SD \pm 2.8.

También para este caso la "n" utilizada para la línea egipcia, las variabilidades encontradas son considerables. Esto se puede apreciar mejor en la tendencia que presentan las figuras: 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4.

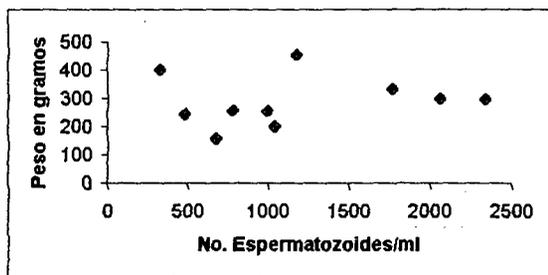
El número de espermatozoides contabilizados por macho, en cada una de las distintas unidades experimentales se observa que este varía entre los 331 a los 2342, por mililitro.

En la siguiente tabla (2.2), se muestra la prueba de correlación y nivel de significancia de esta, entre el número de espermatozoides y el peso del animal, de la especie niloticus var. egipcia.

Tabla:2.2

No. Espermas vs peso					
R	r ²	1-r ²	t c	abs t c	Sign
0.134851	0.018185	0.9818152	0.38493222	0.38493222	0.71031945

Figura: 2.1



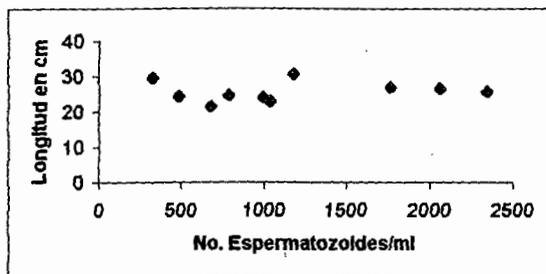
En la figura 2.1 se puede apreciar mejor la dispersión de los resultados obtenidos en la tabla 2.2 en donde se muestran el nivel de significancia de la correlación posible entre el número de espermatozoides por mililitro contra el peso del animal, de la especie *Oreochromis niloticus* var. *egipcia*, en donde se observa que no existe correlación significativa (0.71031945).

En la tabla 2.3, se muestra la prueba de correlación y nivel de significancia de esta, de la variedad egipcia, entre el número de espermatozoides por mililitro y la longitud total del animal.

Tabla: 2.3

No. Espermas vs longitud					
R	r2	1-r2	t c	abs t c	Sign
0.152386	0.023221	0.9767786	0.4361049	0.4361049	0.67428986

Figura: 2.2



En la figura 2.2 se puede observar con claridad, la dispersión que presentan la longitud de los machos, sobre el número de espermatozoides contabilizados. También se hicieron pruebas de correlación, para ver si existía una posible influencia entre la longitud del animal sobre el número de espermatozoides por mililitro, en la especie *Oreochromis niloticus* var. *Egipcia*, en donde se observa que no existe correlación significativa (0.67428986), entre estos dos.

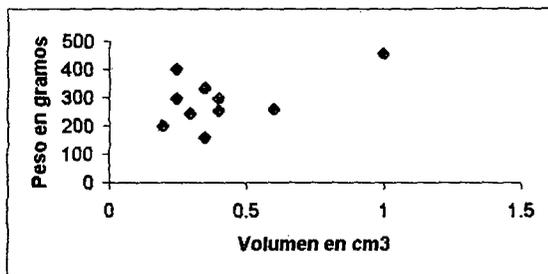
En la tabla 2.4 se muestran el nivel de significancia de la correlación entre el volumen contra el peso del ejemplar. El volumen de semen eyaculado contabilizado en macho, en cada una de las distintas unidades experimentales se observa que este varía entre los .2 y 1 centímetro cúbicos.

Tabla 2.4

Volumen vs peso					
R	R2	1-r2	t c	abs t c	Sign
0.534815	0.286027	0.7139725	1.79022703	1.79022703	0.11120096

En la figura 2.3 se puede observar con claridad, la dispersión que presenta el peso de los machos sobre el volumen de semen eyaculado.

Figura: 2.3



Se hicieron pruebas de correlación, para ver si existía una posible influencia entre el peso del animal y el volumen de semen eyaculado, de la especie *Oreochromis niloticus* var. *Egipcia*, en donde se observa que no existe correlación significativa (0.11120096).

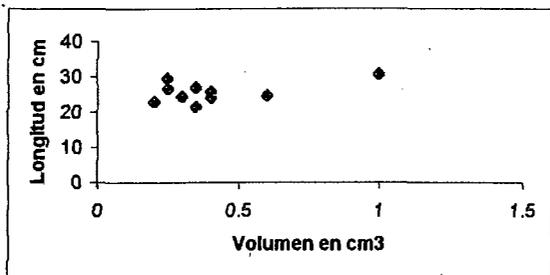
En la tabla 2.5, se muestra la prueba de correlación y nivel de significancia entre el volumen de semen eyaculado y longitud total del animal, de la especie *niloticus* var *egipcia*.

Tabla: 2.5

Volumen vs longitud					
R	R ²	1-r ²	t c	abs t c	Sign
0.4743	0.22496	0.7750399	1.52382719	1.52382719	0.16605617

En la figura 2.4 se puede observar con claridad, la dispersión que presentan la longitud de los machos sobre el volumen de semen eyaculado.

Figura: 2.4



Se hicieron pruebas de correlación, para ver si existía una posible influencia entre la longitud total del animal sobre el volumen de semen eyaculado, de la especie *Oreochromis niloticus* var. *Egipcia*, en donde se observa que no existe correlación significativa (0.16605617), como lo muestra la tabla 2.5.

En la siguiente tabla (3.1), se muestran las lecturas tomadas de la especie *mossambicus*, el día 13 de febrero de 1999, para la evaluación de semen. Los datos tomados en orden de aparición en la tabla son: número del ejemplar, peso de la jeringa vacía en gramos, peso de la jeringa con semen en gramos, la diferencia de la jeringa vacía con la llena, volumen en centímetros cúbicos, número de espermatozoides por mililitro, peso en gramos del ejemplar, longitud total en centímetros.

Tabla: 3.1

Especie	Mossambicus	Fecha	13/02/99				
No. Ejemplar	Peso jeringa	Peso jeringa con semen	Peso semen	Volumen (cc)	No. Espermas	Peso ejemplar	Longitud ejemplar
1	3.402	4.536	1.134	1	235	253	26.3
2	3.685	3.969	0.284	0.18	489	203	22.5
3	3.402	4.11	0.708	0.7	246	450	30
4	3.827	4.11	0.283	0.3	695	308	27.5
5	3.827	4.11	0.283	0.3	443	195	23
6	3.543	3.827	0.284	0.45	488	295	27
7	3.827	3.969	0.142	0.2	311	162	22
8	3.827	4.252	0.425	0.5	254	140	20.7
9	3.827	3.969	0.142	0.2	470	123	20.5
10	3.827	4.11	0.283	0.3	497	180	22.4

En cuanto el peso de semen se tiene una media de 0.2835 con una SD \pm 0.3046; El volumen de semen eyaculado presenta una media de 0.3 y una SD \pm 0.26, El número de espermatozoides tiene una media de 456.5 con una SD \pm 148.09; en el peso del ejemplar se tiene una media de 199 con una SD \pm 98.8 y por último la longitud presenta una media de 22.75 con una SD de 3.25.

La "n" utilizada en la muestra para la especie *mossambicus* son considerable las variables, al igual que en las dos anteriores.

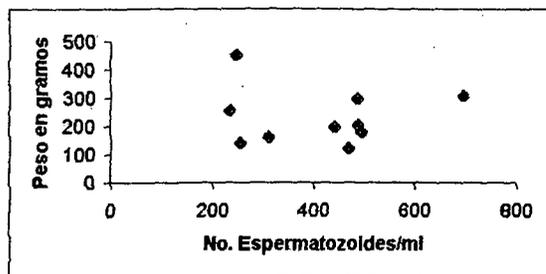
En la tabla 3.2, se muestra la prueba de correlación y el nivel de significancia entre el número de espermatozoides por mililitro y el peso del animal de la especie *mossambicus*.

Tabla: 3.2

No. Espermas vs peso					
R	r2	1-r2	t c	abs t c	Sign
-0.048444	0.002157	0.9978429		0.13150665	0.89862164

Los resultados obtenidos del presente trabajo, se observo los siguientes. En la tabla 3.2 se muestran el nivel de significancia de la correlación entre el número de espermatozoides por mililitro contra el peso del animal. El número de espermatozoides contabilizados por macho, en cada una de las distintas unidades experimentales se observa, que esta varía entre los 235 a los 497, por mililitro.

Figura: 3.1



En la figura 3.1 se puede observar con claridad, la dispersión que presenta el peso de los machos sobre la producción de espermatozoides por mililitro. Los resultados obtenidos de las pruebas de correlación, para ver si existía una posible influencia entre el peso sobre el número de espermatozoides, en la especie *Oreochromis mossambicus*, se observa que no existe correlación significativa (0.89862164), entre estos dos.

En la tabla 3.3, se muestra la prueba de correlación y nivel de significancia entre el número de espermatozoides y la longitud total del ejemplar, para ver si existía una posible influencia entre estos, de la especie

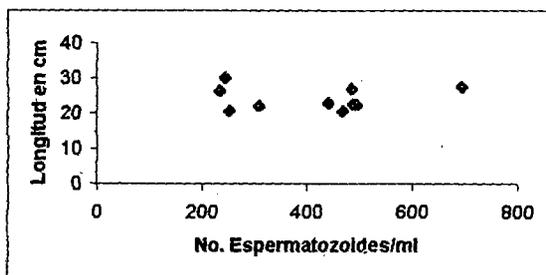
Oreochromis mossambicus, en donde se observa que no existe correlación significativa (0.97386445), entre estos dos.

Tabla: 3.3

No. Espermas vs longitud					
R	r2	1-r2	T c	abs t c	Sign
0.011949	0.000143	0.9998572	0.03380039	0.03380039	0.97386445

En la figura (3.2) se puede apreciar con claridad, la dispersión que presentan la longitud de los machos, sobre el numero de espermatozoides por mililitro.

Figura: 3.2



El volumen de semen eyaculado contabilizado en macho, en cada una de las distintas unidades experimentales se observa que este varía entre los .18 y 1 centímetro cúbicos.

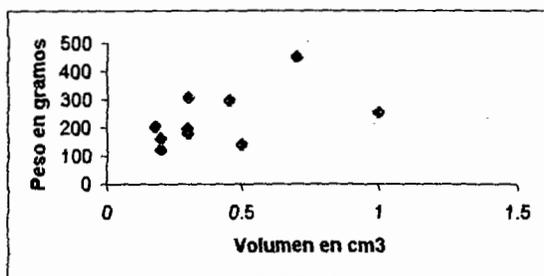
En la tabla 3.4, se muestra el nivel de significancia de una prueba de correlación entre el volumen de semen eyaculado y peso del animal, para ver si existía una posible influencia entre el peso del animal sobre el numero el volumen de semen eyaculado, de la especie *Oreochromis mossambicus*, en donde se observa que no existe correlación significativa (0.1452973), entre estos ellos.

Tabla: 3.4

Volumen vs peso					
R	R2	1-r2	t c	abs t c	Sign
0.495507	0.245527	0.7544732	1.61351333	1.61351333	0.1452973

En la figura 3.3 se puede explicar mejor la tabla 3.4, en donde se observa con claridad, la dispersión que presenta el peso de los machos, contra el volumen de semen eyaculado.

Figura: 3.3



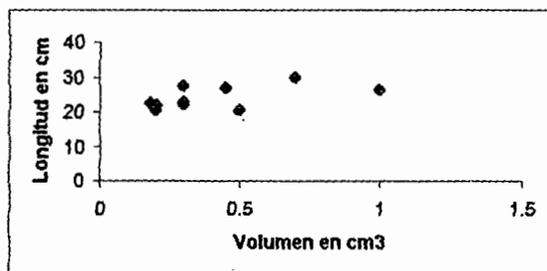
En la tabla 3.5, se muestra la prueba de correlación y el nivel de significancia, por una posible influencia entre el volumen de semen extraído y la longitud total del animal, de la especie *Oreochromis mossambicus*, en donde se observa que no existe correlación significativa (0.09068517), entre estos ellos.

Tabla: 3.5

Volumen vs longitud					
R	R ²	1-r ²	t c	abs t c	Sign
0.562258	0.316134	0.6838661	1.92306962	1.92306962	0.09068517

En la figura 3.4 se observar con claridad, la dispersión que presenta la longitud de los machos contra el volumen de semen eyaculado.

Figura: 3.4



En la siguiente tabla (4.1), se muestran las lecturas tomadas de la especie aureus, el día 20 de febrero de 1999, para la evaluación de semen. Los datos tomados en orden de aparición en la tabla son: número del ejemplar, peso de la jeringa vacía en gramos, peso de la jeringa con semen en gramos, la diferencia de la jeringa vacía con la llena, volumen en centímetros cúbicos, número de espermatozoides por mililitro, peso en gramos del ejemplar, longitud total en centímetros.

Tabla: 4.1

Especie	Aureus	Fecha	20/02/99					
No. Ejemplar	Peso jeringa vacía	Peso jeringa con semen	Peso semen	Volumen (cc)	No. Espermas	Peso ejemplar	Longitud ejemplar	
1	3.827	4.11	0.283	0.4	281	278	26.2	
2	3.827	4.536	0.709	0.8	281	227	25	
3	3.827	4.252	0.425	0.5	238	227	25	
4	3.827	3.969	0.142	0.3	233	278	25.6	
5	3.827	4.394	0.567	0.6	232	361	28	
6	3.827	3.969	0.142	0.3	571	148	21.5	
7	3.827	3.969	0.142	0.3	936	163	21.6	
8	3.827	4.11	0.283	0.4	227	302	27	
9	3.827	4.394	0.567	0.6	286	299	27.3	
10	3.827	4.536	0.709	0.7	174	200	22.7	

Para la especie aureus de tienen las siguientes medias y SD: para peso de semen la media es de 0.354 y una SD \pm 0.229; para volumen 0.45 y una SD \pm 0.179; en número de espermatozoides una media de 259.5 y una SD \pm 233.8; para peso de los ejemplares una media de 252.5 con una SD \pm 67.07, y para la longitud una media de 25.3 y una SD \pm 2.33.

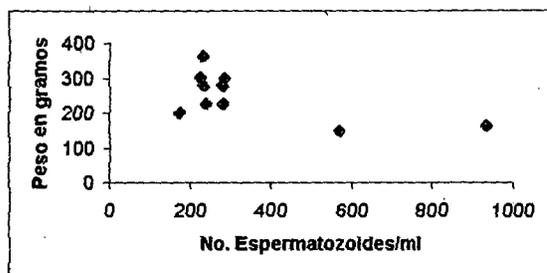
En base a los resultados obtenidos del presente trabajo, se observo los siguientes. En la tabla 4.2 se muestran el nivel de significancia de la correlación entre el número de espermatozoides por mililitro contra el peso del animal. El número de espermatozoides contabilizados por macho, en cada una de las distintas unidades experimentales se observa que este varía entre los 174 a los 936, por mililitro.

Tabla: 4.2

No. Espermas vs peso					
R	R2	1-r2	T c	abs t c	Sign
-0.626791	0.392867	0.6071325	-2.27523521	2.27523521	0.05246003

En la figura 4.1 se puede observar con claridad, la dispersión que presentan el peso de los machos, sobre la producción de espermatozoides por mililitro.

Figura: 4.1



En las pruebas de correlación que se hicieron, para ver la posible influencia entre el peso sobre el número de espermatozoides, en la especie *Oreochromis aureus*, se observó que no existe correlación significativa (0.05246003), entre estos dos.

En la tabla 4.3 se presentan unas pruebas de correlación, para ver si existía una posible influencia entre la longitud total del animal sobre el número de espermatozoides, en la especie *Oreochromis aureus*, en donde se observa que existe correlación significativa (0.03663652), entre estos dos criterios, de selección de reproductores macho.

Cabe mencionar que de las cinco especies presentes en este trabajo, es la única que se mantiene pura. Es decir, que no a sido manipulada genéticamente a través de selección artificial por el hombre, como la noluticus

ó mossambicus; además se ignora la especie con la que trabajo Morales Díaz, y la metodología de cómo llego a esos resultados.

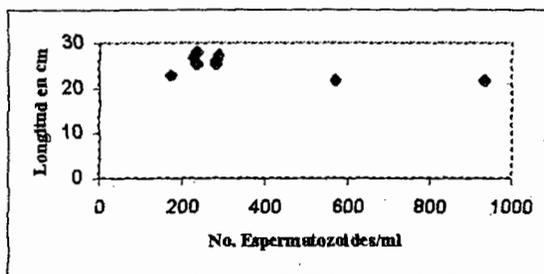
En la tabla 4.3, se muestra la prueba de correlación y el nivel de significancia, entre el número de espermatozoides por mililitro y la longitud total del ejemplar, de la especie aureus.

Tabla: 4.3

No. Espermas vs longitud					
R	R2	1-r2	t c	abs t c	Sign
-0.663058	0.439646	0.5603544	-2.50533001	2.50533001	0.03663652

En la figura 4.2 se observa la dispersión que presenta la longitud de los machos sobre la producción de espermatozoides por mililitro.

Figura: 4.2

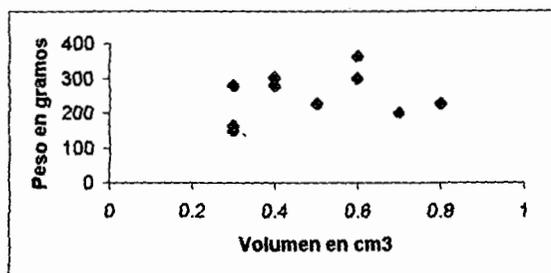


En base en los resultados obtenidos en el presente trabajo se observa los siguientes. En la tabla 4.4 se muestran el nivel de significancia de la correlación entre el volumen contra el peso del ejemplar. El volumen de semen eyaculado contabilizado en macho, en cada una de las distintas unidades experimentales se observa que este varía entre los .3 y .8 centímetro cúbicos.

Tabla: 4.4

Volumen vs peso					
R	R2	1-r2	T c	abs t c	Sign
0.213806	0.045713	0.9542869	0.61904984	0.61904984	0.55309914

Figura: 4.3



En la figura 4.3 se puede observar con claridad, la dispersión que presentan el peso de los machos sobre el volumen de semen eyaculado.

Se hicieron pruebas de correlación, para ver si existía una posible influencia entre el peso del animal sobre el número el volumen de semen eyaculado, en la especie *Oreochromis aureus*, en donde se observa que no existe correlación significativa (0.55309914), entre estos dos criterios, de selección de reproductores macho.

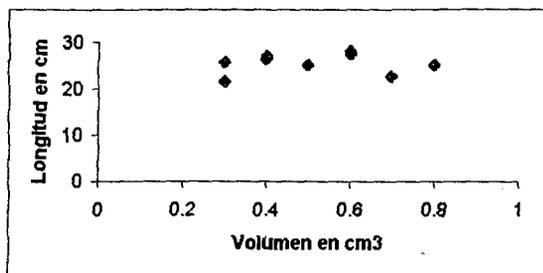
En las pruebas de correlación que se hicieron, para ver si existía una posible influencia entre la longitud total del animal entre el volumen de semen eyaculado, en la especie *Oreochromis aureus*, se observó que no existe correlación significativa (0.45474933), entre estos dos.

En la tabla 4.5, se muestra la prueba de correlación y nivel de significancia entre el volumen extraído y la longitud total del ejemplar, de la especie aureus.

Tabla: 4.5

Volumen vs longitud					
R	R ²	1-r ²	T c	abs t c	sign
0.267614	0.071617	0.9283829	0.78557864	0.78557864	0.45474933

Figura: 4.4



En la figura 4.4 se puede observar el comportamiento de la dispersión, entre la longitud de los machos y el volumen de semen eyaculado.

En la siguiente tabla (5.1), se muestran las lecturas tomadas de la especie Stirling, el día 27 de febrero de 1999, para la evaluación de semen. Los datos tomados en orden de aparición en la tabla son: número del ejemplar, peso de la jeringa vacía, peso de la jeringa con semen, la diferencia de la jeringa vacía con la llena, volumen en centímetros cúbicos, número de espermatozoides por mililitro, peso en gramos del ejemplar, longitud total en centímetros.

Tabla: 5.1

Especie	Stirling	Fecha	27/02/99				
No. Ejemplar	Peso jeringa vacía	Peso jeringa con semen	Peso semen	Volumen (cc)	No. Espermas	Peso ejemplar	Longitud ejemplar
1	3.287	4.11	0.823	0.4	464	372	29.3
2	3.287	4.252	0.965	0.55	109	372	29
3	3.287	3.969	0.682	0.35	416	95	18.4
4	3.287	3.969	0.682	0.25	1276	137	20.4
5	3.287	3.969	0.682	0.3	727	213	24.3
6	3.287	4.11	0.823	0.35	200	365	28.4
7	3.402	3.543	0.141	0.2	199	237	24
8	3.402	3.685	0.283	0.4	140	150	21.7
9	3.402	3.685	0.283	0.2	144	229	25

De la tabla 5.1 se tienen las siguientes medias y SD. Para el peso de semen de tiene una media de 0.682 y una SD \pm 0.288; para el volumen la media es de 0.35 con una SD \pm 0.11; el número de espermatozoides tiene una media de 200 con una SD \pm 383.44, el peso del animal tiene una media de 229 con una SD \pm 106.68 y por último la longitud del animal tiene una media de 24.3 con una SD \pm 3.887

En la tabla 5.2, se muestra la prueba de correlación y el nivel de significancia entre el numero de espermatozoide por mililitro y el peso del ejemplar, de la especie stirling.

Tabla: 5.2

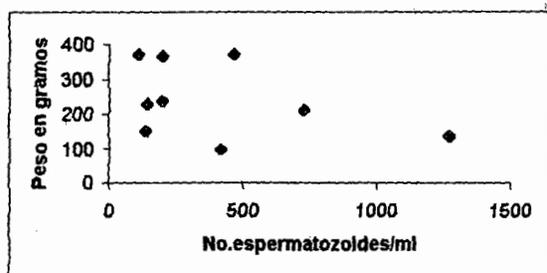
No. Espermas vs peso						
R	r ²	1-r ²	t c	abs t c	Sign	
-0.396024	0.156835	0.8431651	-1.21986035	1.21986035	0.2572564	

En las pruebas de correlación realizadas se puede ver que no existe correlación significativa (0.2572564) entre el peso del animal sobre el número de espermatozoides en la especie *Oreochromis stirling*.

El número de espermatozoides contabilizados por macho, en cada una de las distintas unidades experimentales se observa que este varía entre los 109 a los 1276, por mililitro.

La figura 5.1 explica mejor los resultados obtenidos de la tabla 5.2, en donde se puede observar con claridad el comportamiento de la dispersión de el peso de los machos contra el número de espermatozoides por mililitro.

Figura: 5.1

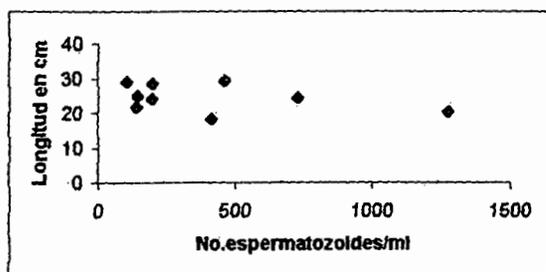


Se hicieron pruebas de correlación, para ver si existía una posible influencia entre la longitud total del animal entre el número de espermatozoides por mililitro, en la especie *Oreochromis stirling*, en donde se observa que no existe correlación significativa (0.244491564), entre estos dos, como se muestra en la tabla 5.3.

Tabla: 5.3

No. Espermas vs longitud					
R	r ²	1-r ²	t c	abs t c	Sign
-0.405564	0.164482	0.835518	-1.25494977	1.25494977	0.24491564

Figura: 5.2



En la figura 5.2 se puede observar con claridad, la dispersión que presentan los machos largos sobre la producción de espermatozoides por mililitro.

En base en los resultados obtenidos en el presente trabajo se observa los siguientes. En la tabla 5.4 se muestran el nivel de significancia de la correlación entre el volumen contra el peso del ejemplar. El volumen de semen eyaculado contabilizado en macho, en cada una de las distintas unidades experimentales se observa que este varía entre los .2 y .55 centímetro cúbicos.

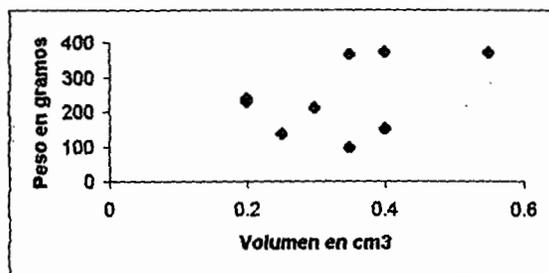
Se corrieron unas pruebas de correlación, para ver si existía una alguna influencia entre el peso total del animal, entre el volumen de semen eyaculado, en la especie *Oreochromis stirling*, en donde se observa que no existe correlación significativa (0.19805339), entre estos dos, como se observa en la tabla 5.4.

Tabla: 5.4

Volumen vs peso					
R	r2	1-r2	t c	Abst c	Sign
0.444513	0.197592	0.8024078	1.40356434	1.40356434	0.19805339

En la figura 5.3 se observa con claridad el comportamiento de dispersión que presenta en peso de los machos sobre el volumen de semen eyaculado.

Figura: 5.3

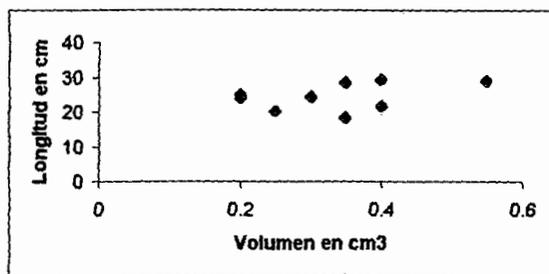


En la tabla 5.5, se muestra la prueba de correlación y el nivel de significancia, entre el volumen extraído y la longitud total del ejemplar de la especie *Oreochromis stirling*, en donde se observa que no existe correlación significativa (0.2413245), entre estos dos.

Tabla: 5.5

Volumen vs longitud					
R	R2	1-r2	T c	Abst c	Sign
0.40839	0.166782	0.8332175	1.26543834	1.26543834	0.2413245

Figura: 5.4



En la figura 5.4 se puede observar con claridad, la dispersión que presentan los machos largos sobre el volumen de semen eyaculado.

Como se observo en todas las prueba corridas ni el peso, ni la longitud influyen de alguna manera en el volumen de semen eyaculado ó el número de espermatozoides por mililitro, excepto en *Oreochromis aureus* la longitud sobre el número de espermatozoides.

Es importante señalar que de las cinco especies con las que se trabajo, la aureus es la única especie que no a sido seleccionada por cualidades fenotipicas y pudiera ser que esto influye en el comportamiento de este resultados obtenidos en este trabajo.

Por la cantidad de trabajo que esto lleva sería recomendable que el número de especies fuera menor (una ó dos), aunque el tamaño de la muestra sea la misma que el de las cinco y por tanto llevara el mismo esfuerzo que el de las cinco especies.

Vázquez reporta que los organismos de más de 18 mese de edad, no se recomienda utilizar como reproductores, por no encontrarse estos en rangos fisiológicos y reproductivos óptimos, ya que un incremento en el peso de estos, no provoca un aumento equivalente en la producción de ovocitos, por lo tanto se deben emplea peces de 500 gramos como máximos, para reducir el área de mantenimiento para la disminución de costos, por concepto de alimentación y mantenimiento.

Por otra parte, Morales Díaz, (1991 y 1998), presenta una tabla en donde describe la producción de huevos por talla de hembra.

En la siguiente tabla (6.1), se presentan las lecturas tomadas de las hembras que presentaban huevos ó crías en incubación el día del muestreo (cada 15 días), que corresponden de abril a junio. También se presenta el número de ejemplar que se reprodujo en la tina correspondiente, así como longitud total en centímetro, peso en gramos, y por último el número de huevos o crías encontradas en la cavidad bucal de la especie rocky mountain white. Se hace notar que en algunos casos los machos agredían a las hembras y se debieron sustituir por hembras nuevas, por lo que fechas futuras no coincidan las longitudes y/ó pesos de los ejemplares en las mismas tinas.

Tabla: 6.1

Fecha	Tina	Ejemplar	Longitud (cm)	Peso (gr.)	No. Crías/huevos	Especie
09/04/99	3	1	21.6	164	338	R. M. White
07/05/99	1	1	22.2	165	487	R. M. White
07/05/99	1	3	26.8	281	387	R. M. White
07/05/99	2	2	19.4	120	512	R. M. White
07/05/99	2	3	16.2	72	567	R. M. White
21/05/99	1	2	20.8	147	311	R. M. White
21/05/99	2	1	20.9	136	157	R. M. White
21/05/99	2	2	19.3	120	978	R. M. White
21/05/99	3	1	16.4	71	480	R. M. White
07/06/99	1	2	20.8	143	468	R. M. White
07/06/99	2	3	20	117	698	R. M. White
21/06/99	1	1	22.5	170	512	R. M. White
21/06/99	1	2	21.3	141	662	R. M. White
21/06/99	2	2	19.6	103	442	R. M. White
21/06/99	2	3	20	111	862	R. M. White
21/06/99	3	1	17.3	86	614	R. M. White

Para la tabla 6.1 en la longitud de sí tiene una media de 20.4 con una SD ± 2.55 ; para el peso de tiene una media de 128 con una SD ± 49.904 , y para el número de huevos una media de 499.5 con una SD ± 204.2 .

Con base a los resultados obtenidos en el presente trabajo se observo lo siguiente. En la tabla 6.1 se muestran los resultados de los huevos ó crías producidos por hembra en cada una de las distintas unidades experimentales. Se observa que este varió entre los 157 y 978 huevos ó crías/animal.

Se hicieron pruebas de correlación para ver si existía una posible correlación entre la longitud y el numero de crías producidas de la especie rocky mountain white; y se observo que no existe correlación significativa (0.29596513) entre estos.

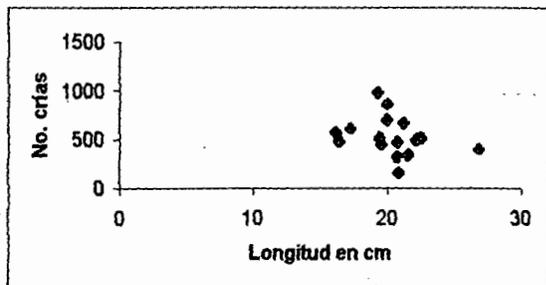
En la tabla 6.2, se muestra la prueba de correlación y el nivel de significancia entre la longitud total y el número de crías encontradas en la cavidad bucal de la especie rocky mountain white.

Tabla: 6.2

Longitud vs No. Crías					
R	R2	1-r2	t c	Abs t c	Sign
-0.28911398	0.083587	0.916413	-1.0889179	1.0889179	0.29596513

En la figura 6.1 se observa con mayor claridad la tendencia que presentan la cantidad de crías producidas contra la longitud en centímetros de la hembra.

Figura: 6.1



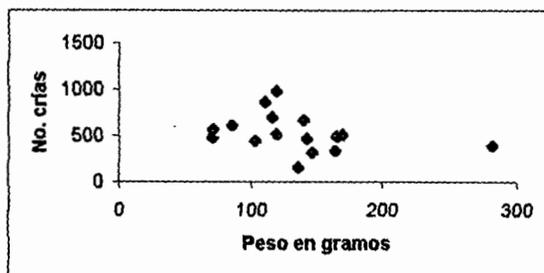
En la tabla 6.3, se muestra la prueba de correlación y el nivel de significancia entre el peso de las hembras contra el número de crías encontradas en la cavidad bucal de la especie rocky mountain white.

Tabla: 6.3

Peso vs No. Crías					
R	R ²	1-r ²	t c	Abs t c	Sign
-0.32008843	0.102457	0.897543	-1.2181869	1.2181869	0.24480057

Se efectuó una prueba de correlación entre el peso total vs el número de huevos producidos, en donde se observó no existe correlación significativa (0.24480057), entre estas; como se puede observar en la tendencia en la gráfica 6.2.

Figura: 6.2



En la siguiente tabla (7.1), se presentan las lecturas tomadas de las hembras que presentaban huevos ó crías en incubación el día del muestreo (cada 15 días), que corresponden de abril a junio. También se presenta el número de ejemplar que se reprodujo en la tina correspondiente, así como longitud total en centímetro, peso en gramos, y por último el número de huevos o crías encontradas en la cavidad bucal de la especie niloticus var. egipcia.

Tabla: 7.1

Fecha	Tina	Ejemplar	Longitud (cm)	Peso (gr.)	No. Crías/huevos	Especie
09/04/99	1	1	27	363	1747	Nilótica
09/04/99	1	3	22.5	209	686	Nilótica
09/04/99	3	2	22.1	174	449	Nilótica
23/04/99	1	2	24.6	257	558	Nilótica
08/05/99	1	1	27.5	362	1433	Nilótica
08/05/99	1	2	23.3	208	1264	Nilótica
21/05/99	2	2	17.3	90	638	Nilótica
21/06/99	1	1	28.7	356	734	Nilótica
21/06/99	1	2	24.2	208	685	Nilótica
21/06/99	1	3	26	284	1888	Nilótica

Para la niloticus egipcia se tienen las siguientes medias y SD. En longitud la media es de 24.4 y una SD \pm 3.29; peso en gramos, la media es de 233 con una SD \pm 90.87; y por último el número de crías su media es de 710 con una SD \pm 527.22.

Con base a los resultados obtenidos en el presente trabajo se observo lo siguiente. En la tabla 7.1 se muestran los resultados de los huevos ó crías producidos por hembra en cada una de las distintas unidades experimentales. Se observa que este vario entre los 449 y 1888 huevos ó crías/animal.

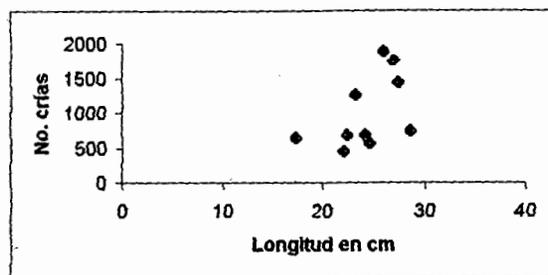
Se hicieron pruebas de correlación para ver si existía una posible correlación entre la longitud y el numero de crías encontradas en la cavidad bucal en la especie nilotica egipcia, y se observo que no existe correlación significativa (0.17952426).

Tabla: 7.2

Longitud vs No. Crías					
R	R2	1-r2	t c	Abs t c	Sign
0.49101164	0.241092	0.758908	1.49123595	1.4912359	0.17952426

En la figura 7.1 se observa con claridad la correlación que tienen el número de crías contra la longitud de la hembra.

Figura: 7.1



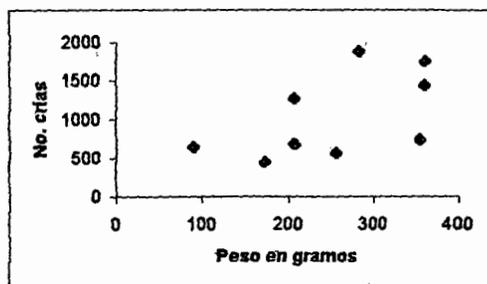
En la tabla 7.3 se muestra una prueba de correlación entre el peso total vs el número de huevos producidos, en donde se observo no existe correlación significativa (0.10776343) entre estas dos, en la especie niloticus variedad egipcia.

Tabla: 7.3

Peso vs No. Crías					
R	R2	1-r2	t c	Abs t c	Sign
0.57172181	0.326866	0.673134	1.84366904	1.843669	0.10776343

En la figura 7.2 se observa la tendencia de la correlación entre el peso de la hembra contra el número de crías encontradas en la cavidad bucal de esta.

Figura: 7.2



En la siguiente tabla (8.1), se presentan las lecturas tomadas de las hembras que presentaban huevos ó crías en incubación el día del muestreo (cada 15 días), que corresponden de abril a junio. También se presenta el número de ejemplar que se reprodujo en la tina correspondiente, así como longitud total en centímetro, peso en gramos, y por último el número de huevos o crías encontradas en la cavidad bucal de la especie *stirling*.

Tabla: 8.1

Fecha	Tina	Ejemplar	Longitud (cm)	Peso (gr.)	No. Crías/huevos	Especie
09/04/99	2	1	20.5	142	358	Stirling
09/04/99	2	2	22.2	198	431	Stirling
23/04/99	2	2	22.7	206	175	Stirling
23/04/99	3	1	19.4	117	523	Stirling
23/04/99	3	2	18.5	97	423	Stirling
23/04/99	3	3	22	197	299	Stirling
08/05/99	2	1	23	192	985	Stirling
21/05/99	2	3	23.3	215	239	Stirling
21/05/99	3	1	19.7	122	650	Stirling
21/05/99	3	2	19	108	525	Stirling
21/05/99	3	3	22.5	205	422	Stirling
07/06/99	3	3	23.1	215	774	Stirling
21/06/99	1	1	14.6	47	578	Stirling
21/06/99	3	1	20.5	146	902	Stirling

Para la var. *Stirling* presenta una media de 21.25 con una SD \pm 2.42; el peso presenta una media de 169 con una SD \pm 51.77 y por último el número de huevos ó crías tiene una media de 477 con una SD \pm 231.25.

En la tabla 8.1 se muestran los resultados de los huevos ó crías producidos por hembra en cada una de las distintas unidades experimentales, se observa que este varío entre los 175 y 985 huevos ó crías/animal.

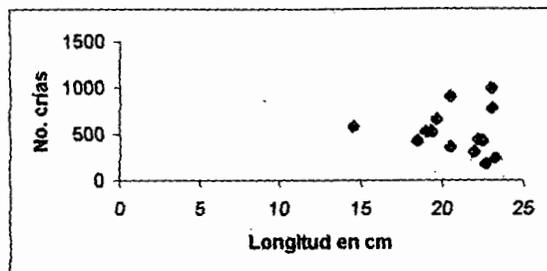
En la tabla 8.2 se muestran una pruebas de correlación para ver si existía una posible correlación entre la longitud y el numero de crías producidas de la especie nilotica var. *stirling*, y se observo que no existe correlación significativa (0.77490892).

Tabla: 8.2

Longitud vs No. Crías					
R	R2	1-r2	t c	abs t c	Sign
-0.08802678	0.007749	0.992251	-0.2930895	0.2930895	0.77490892

En la figura 8.1, se observa con claridad la tendencia de la correlación entre el número de crías producidas contra la longitud de la madre.

Figura: 8.1



En la tabla 8.3, se muestra la prueba de correlación y nivel de significancia entre el peso del ejemplar y el número de crías encontradas en la cavidad bucal, de la especie *stirling*, en donde se observo no existe correlación significativa (0.60791188).

Tabla: 8.3

Peso vs No. Crías					
R	R2	1-r2	t c	abs t c	Sign
-0.15941699	0.025414	0.974586	-0.5355756	0.5355756	0.60291188

En la figura 8.2, se observa la tendencia de la correlación entre el número de crías contra el peso de la hembra.

Figura: 8.2



En la siguiente tabla (9.1), se presentan las lecturas tomadas de las hembras que presentaban huevos ó crías en incubación el día del muestreo (cada 15 días), que corresponden de abril a junio. También se presenta el número de ejemplar que se reprodujo en la tina correspondiente, así como longitud total en centímetro, peso en gramos, y por último el número de huevos o crías encontradas en la cavidad bucal de la especie mossambicus.

Tabla: 9.1

Fecha	Tina	Ejemplar	Longitud (cm)	Peso (gr.)	No. Crías/huevos	Especie
09/04/99	1	3	18.2	96	784	Mossambicus
09/04/99	3	1	15.4	59	172	Mossambicus
23/04/99	3	2	22.9	199	892	Mossambicus
08/05/99	1	3	20.3	139	654	Mossambicus
21/05/99	1	1	17.3	89	614	Mossambicus
21/05/99	1	2	16.8	73	418	Mossambicus
21/05/99	3	1	18.9	109	508	Mossambicus
21/05/99	3	2	23.1	204	466	Mossambicus
07/06/99	1	2	17.3	79	611	Mossambicus
07/06/99	1	3	18.1	95	784	Mossambicus
07/06/99	3	2	23.5	196	648	Mossambicus
21/06/99	1	1	16.8	69	656	Mossambicus
21/06/99	1	2	18	84	372	Mossambicus
21/06/99	1	3	18.5	102	848	Mossambicus
21/06/99	3	1	19.8	107	224	Mossambicus
21/06/99	3	2	23.5	189	1141	Mossambicus
21/06/99	3	3	21.2	148	468	Mossambicus

Para la *O. mossambicus*, en longitud se tiene una media de 18.5 con una $SD \pm 2.60$; el peso tiene una media de 102 con una $SD \pm 49.23$ y el número de huevos o crías una media de 614 con una $SD 245.98$.

En la tabla 9.1 se muestran los resultados de los huevos ó crías producidos por hembra en cada una de las distintas unidades experimentales, se observa que este varió entre los 172 y 1141 huevos ó crías/animal.

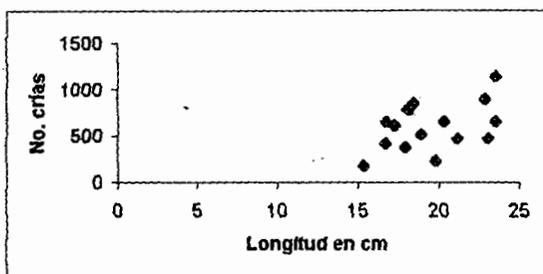
Se hicieron pruebas de correlación para ver si existía una posible correlación entre la longitud y el número de crías encontradas en la cavidad bucal de la hembra, de la especie mossambicus, y se observó que no existe correlación significativa (0.10769805).

Tabla: 9.2

Longitud vs No. Crias					
R	R2	1-r2	t c	Abs t c	Sign
0.41740602	0.174228	0.825772	1.71867036	1.7186704	0.10769805

En la figura 9.1 se observa con claridad que no hay tendencia en la producción de crías en relación a la longitud de la hembra.

Figura: 9.1

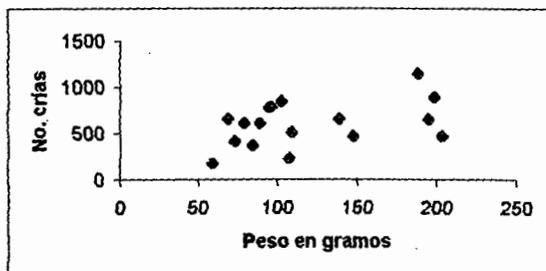


Se efectuó una prueba de correlación entre el peso total vs el numero de huevos producidos, en donde se observo no existe correlación significativa (0.10611528), entre el peso de la hembra contra el número de crías encontradas en la cavidad bucal de la hembra de la especie mossambicus.

Tabla: 9.3

Peso vs No. Crias					
R	R2	1-r2	t c	Abs t c	Sign
0.41911704	0.175659	0.824341	1.72721303	1.727213	0.10611528

Figura: 9.2



En la siguiente tabla (10.1), se presentan las lecturas tomadas de las hembras que presentaban huevos ó crías en incubación el día del muestreo (cada 15 días), que corresponden de abril a junio. También se presenta el número de ejemplar que se reprodujo en la tina correspondiente, así como longitud total en centímetro, peso en gramos, y por último el número de huevos o crías encontradas en la cavidad bucal de la especie aureus.

Tabla: 10.1

Fecha	Tina	Ejemplar	Longitud (cm)	Peso (gr.)	No. Crías/huevos	Especie
09/04/99	2	1	20	133	488	Aureus
09/04/99	2	2	19.4	119	519	Aureus
09/04/99	3	2	19.9	146	628	Aureus
09/04/99	3	3	15.2	55	436	Aureus
23/04/99	2	2	20	136	127	Aureus
23/04/99	3	3	21.4	136	692	Aureus
08/05/99	3	2	15.5	59	49	Aureus
07/06/99	3	3	21.3	154	140	Aureus

En la especie aureus se presentan las siguientes medias y SD. La longitud presenta una media de 19.95 con una SD \pm 2.4; el peso presenta una media de 134.5 con una SD \pm 38.54, y el número de huevos ó crías presenta una media de 462 con una SD \pm 246.09.

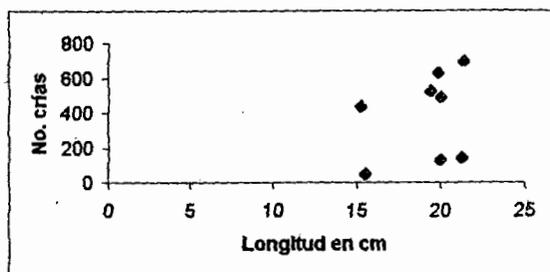
En la tabla 10.1 se muestran los resultados de los huevos ó crías producidos por hembra en cada una de las distintas unidades experimentales, se observa que este varió entre los 49 y 692 huevos ó crías/animal.

Se hicieron pruebas de correlación para ver si existía una posible correlación entre la longitud y el numero de crías producidas de la especie aureus, y se observo que no existe correlación significativa (0.46009509), como se muestra en la tabla 10.2 y se ilustra en la figura 10.1.

Tabla: 10.2

Longitud vs No. Crías					
R	R2	1-r2	T c	abs t c	Sign
0.3066265	0.09402	0.90598	0.78908894	0.7890889	0.46009509

Figura: 10.1

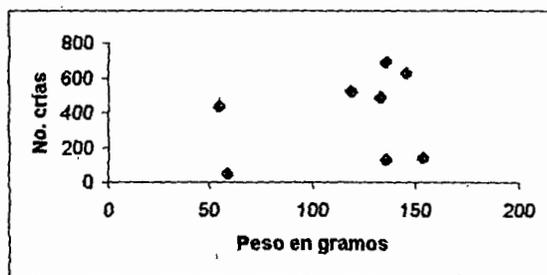


En la tabla 10.3 se muestra una prueba de correlación y nivel de significancia entre el peso total vs el numero de huevos encontrados en la cavidad bucal de la hembra, en donde se observo que no existe correlación significativa (0.53669165) entre estos dos, y se aprecia en la figura 10.2.

Tabla: 10.3

Peso vs No. Crías					
R	R ²	1-r ²	T c	abs t c	Sign
0.25836524	0.066753	0.933247	0.65510559	0.6551056	0.53669165

Figura: 10.2



Claudia A Ville comenta: la supervivencia de cada especie, vegetal o animal, requiere que cada uno de sus miembros se multiplique, que produzcan nuevos individuos para sustituir los muertos por acción de depredadores, parásitos o edad avanzada.

Para la selección de reproductores de bagre Aguilera y Zarza recomiendan que tengan una talla mayor de 40 a 50 cm de longitud, un peso de 2-4 kilos, el último y el más importante de una edad mínima de 2 años y una máxima de 4, debido a que al sexto año de edad hay un decremento considerable en la fecundidad, por el aumento de esta (la edad).

Green comenta en una publicación en 1995: el incremento en el número de huevos por gramo de hembra reproductora de cuerpo grande, no es recomendable utilizar, por presentar una disminución en la fecundidad con el aumento de la edad. Al igual que en cualquier especie, hay una edad óptima de reproducción, por contar con las condiciones fisiológicas adecuadas para este fin.

Como ya se menciona Morales Díaz presenta una tabla en donde describe la producción de huevos por talla de hembra, más no dice como llego a estos resultados.

Cabe mencionar, que aunque no se sabe mucho acerca de la longevidad de las tilapias, la edad, en la maduración gonádica, debe tener una influencia muy fuerte sobre esta, ya que en muchos organismos hay una etapa en su vida que tienen una alta fecundidad. Esto pudiera explicar la falta de correlación en el experimento, ya que en el experimento se utilizaron animales de la misma edad.

Esto abre las expectativas a una nueva investigación, y ver el nivel de significancia que tiene la fecundidad de las tilapias con la edad de estas, y no el incremento (crecimiento) en longitud.

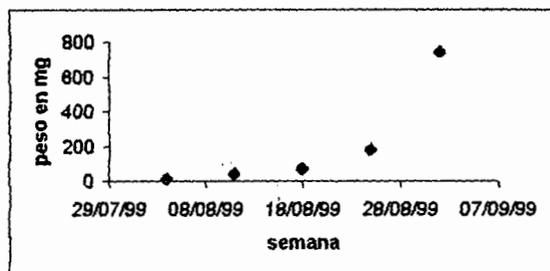
CRÍAS

En la tabla 11.1, se muestran las lecturas tomadas cada 15 días del crecimiento de las crías rocky mountain white, por un mes (tiempo de desarrollo hasta la siembra).

Tabla: 11.1

Especie	R mountain				
Fecha	Peso unitario (mg)	Peso de 30 organismos	peso total	Medida (cm)	No. Organismos
04/08/99	9	2946 gr.	1.377 gr.	0.09	153
11/08/99	40	1.228 gr.		1.3 cm	
18/08/99	72	3.364 gr.		2.2,1.6,2.1	
25/08/99	178	9.064 gr.		2.7,3,3.1	
01/09/99	744	23.133 gr.	83 gr.	3, 2.5, 3.2	119

Figura: 11.1

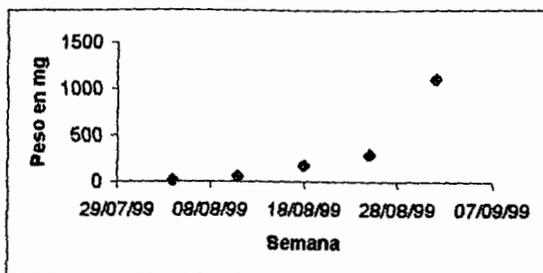


En la tabla 11.2, se muestran las lecturas tomadas cada 15 días del crecimiento de las crías nilotica egipcia, por un mes (tiempo de desarrollo hasta la siembra).

Tabla: 11.2

Especie	N egipcia				
Fecha	Peso unitario (mg)	Peso de 30 organismos	peso total	Medida (cm)	Núm. Organismos
04/08/99	15.1	0.4029 gr.	1.26 gr.	0.13	153
11/08/99	56	1.612 gr.		1.5,1.4,1.5	
18/08/99	174	4.55 gr.		2.4,2.1,2.4	
25/08/99	298	14.506 gr.		2.9,3.1,3.2	
01/09/99	1113	31.784 gr.	150 gr.	5,4,3,3.9	123

Figura: 11.2



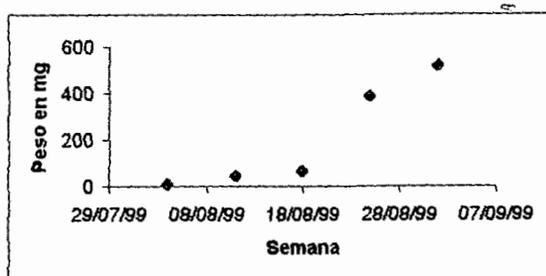
Sobrevivencia: 80.39%

En la tabla 11.3, se muestran las lecturas tomadas cada 15 días del crecimiento de las crías stirling, por un mes (tiempo de desarrollo hasta la siembra).

Tabla: 11.3

Especie	N stirling				
Fecha	Peso unitario (mg)	Peso de 30 organismos	Peso total	Medida (cm)	Núm. Organismos
04/08/99	7	0.2968 gr.	1.71 gr.	0.09	153
11/08/99	44	1.1757 gr.		1.6,1.5,1.2	
18/08/99	65	3.356 gr.		2,1.6,1.9	
25/08/99	385	9.571 gr.		2.8,3,2.5	
01/09/99	519	22.324 gr.	87 gr.	3.5,4,3.9	119

Figura: 11.3



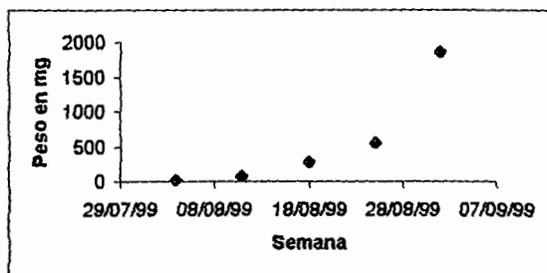
Sobrevivencia: 77.77%

En la tabla 11.4, se muestran las lecturas tomadas cada 15 días del crecimiento de las crías mossambicus, por un mes (tiempo de desarrollo hasta la siembra).

Tabla: 11.4

Especie	Mossambicus				
Fecha	Peso unitario (mg)	Peso de 30 organismos	peso total	Medida (cm)	Núm. Organismos
04/08/99	7.4	0.3605 gr.	1.17 gr.	0.12	153
11/08/99	69	2.076 gr.		1.7,1.7,1.7	
18/08/99	269	8.862 gr.		2.4,2.5,2.7	
25/08/99	550	22.345 gr.		3.4,4,3.2	
01/09/99	1856	50.214 gr.	134 gr.	4.4,4.2,5.6	78

Gráfica: 11.4



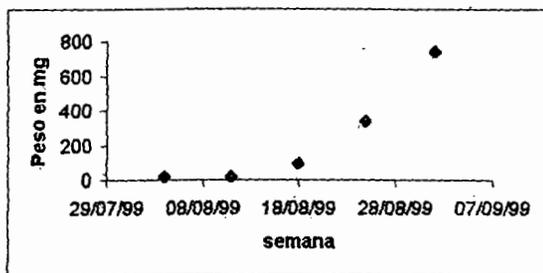
Sobrevivencia: 50.98%

En la tabla 11.5, se muestran las lecturas tomadas cada 15 días del crecimiento de las crías Aureus, por un mes (tiempo de desarrollo hasta la siembra).

Tabla: 11.5

Especie	Aureus				
Fecha	Peso unitario (mg)	Peso de 30 organismos	peso total	Medida (cm)	Núm. Organismos
04/08/99	20	0.601 gr.	3.06 gr.		153
11/08/99	20	0.967 gr.		1.2,1.5,1.1	
18/08/99	95	3.819 gr.		2.5,1.7,1.9	
25/08/99	334	10.658 gr.		2.4,2.9,2.5	
01/09/99	740	22.793 gr.	43.513 gr.	4.7,4.2,5.6	58

Figura: 11.5



Sobrevivencia: 37.90 %

En cuanto a crías se refiere la que presentó mayor sobrevivencia fue: *O. Nilotica* var *egipcia*, con 80.39% seguida por *nilotica* var. *stirling* y *rocky mountain white* con 77.77% cada una, *O. Mossambicus* con 50.98% y por último la *aureus*, con 37.90%. En este caso, parece que la especie nilotica es la que presenta mayor sobrevivencia seguida por sus variedades. Y en orden descendente *O. mossambicus* variedad roja. Y por último la *O. aureus*, línea directa.

Si tomamos en cuenta el peso promedio y lo multiplicamos por la sobrevivencia, nos damos cuenta que la especie más atractiva para cultivo es: *O. mossambicus*, seguida por *O. nilotica egipcia*, *O. rocky mountain white*, *O. Stirling*, y por último la *O. Aureus*, nuevamente.

CONCLUSIONES:

- 1.- No hay relación en la cantidad de volumen eyaculado contra el tamaño y/o peso del animal en ninguna de las cinco especies.
- 2.- No hay relación en el número de espermatozoides por mililitro, contra el peso del animal, y la talla tampoco, en cualquiera de las cinco líneas, excepto en *O. Aureus*.
- 3.- El peso, y la longitud, no determinan la fertilidad en las hembras, por no encontrarse una correlación significativa, en la producción de huevos contra, estas.
- 4.- Desde el punto de vista de la sobrevivencia la línea más idónea es: *Oreochromis nilotica egipcia*, 80.39% de sobrevivencia, seguido por *O. Stirling* y *rocky mountain white*, con 77.77%, *O mossambicus* con 50.98% y *O aureus* con 37.90%, respectivamente.
- 5.- Desde el punto de vista de desarrollo en peso en un mes, la línea más productiva es: *O. Mossambicus*, seguida por *O. Niloticus* var *egipcia*, *O. Niloticus* var. *Rocky mountain*, *O. Niloticus* var. *Stirling*. Y por último *O. Aureus*.

BIBLIOGRAFIA:

1. A. Ville Claudia. 1981. Biología. Interamericana. Séptima edición, México.
2. Aguirre H. Biól. Plemon, Zarza Meza E. 1985. El bagre y su cultivo. Secretaria de Pesca.
3. Arredondo Figueroa J.L, Lozano Silvia García. 1996. Cultivo de la tilapia en México. Edita División de Educación Continua. México.
4. Coffin David L. 1986. Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria. Edición Científica, La prensa médica mexicana S. A, México.
5. De la Lanza Espino Guadalupe, de Lara Andrade Ramón, José García Calderón Luis, 1991. La acuicultura en palabras, edita AGT S. A. México D. F.
6. Evans G y Maxwell. 1990. Inseminación Artificial de Ovejas y Cabras. 1 era Edición. España. De. Zaragoza.
7. Green, B. W. 1995. Policultivo de tilapia con camarón marino. PRADEPESCA, INCOPESCA CONVENIO ALA 90/90, UNIÓN EUROPEA-OLDEPESCA. Primer Simposio Centroamericano sobre cultivo de Tilapia San José Costa Rica. P 117 - 125.
8. L Ordaz Guillén. Biól. Yolanda. 1992. Mecanismos de Retroalimentación del Eje Cerebro Hipófisis Gónada en peces.
9. López Huerta Sergio. 1990. Técnicas de producción Piscícola empleadas en el Centro Acuícola las Pintas. (Tesis).
10. Marcel Huet. 1983. Tratado de Piscicultura. 1 era edición mundi-prensa. España.
11. Morales Díaz Armando. 1988. Manual Técnico para el cultivo de la Tilapia en los Centros Acuícolas de la Secretaría de Pesca. Secretaría de Pesca.
12. Morales Díaz Armando. 1991. La tilapia en México, Biología, Cultivo y Pesquerías. Editorial AGT S. A México D.F.

13. Morales D. A., Castañeda C., de la Paz. 1998. Manual Técnico para el cultivo de la tilapia en los Centros Acuícolas de la Secretaría de Pesca. Secretaría de Pesca, México 202.
14. Rodríguez Guillén Martha. 1992. Técnicas de Evaluación Cuantitativa de a Madurez en Peces. Edita AGT, S. A: México D.F.
15. Rodríguez Gutiérrez Martha. 1992. Temas actuales sobre Reproducción de Teleósteos. Editor Científica. Secretaría de Pesca.
16. Rodríguez Gutiérrez Martha. 1992. Evaluación Gonádica parentales para la inducción a la reproducción. Secretaría de Pesca. México.
17. SEMARNAP 1999. (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca), Anuario estadístico de la pesca 1999.
18. Steel R. G. D. Terrie J H. 1980. Bioestadísticas (Principios y procedimientos). 2da edición Mc Graw Hill. México.
19. Vázquez José, Teresita Sánchez y Domingo Fonticiella. 1988. Empresa Nacional (ENACUI), Carretera Central, Km. 1/2, Ciudad de La habana.

Especie						Observaciones								
No. de Ejemplar	Peso	Medida	Peso 1	Peso2	Peso semen	Volumen	Densidad	C1	C2	C3	C4	C5	No. de espermas	Fecha
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

Especie			Observaciones:			Fecha
Ejemplar/Pesos	Peso 1	Peso 2	Peso huevos	No. Crías	Tina	
Ejemplar/Pesos	Peso 1	Peso 2	Peso huevos	No. Crías	Tina	
Ejemplar/Pesos	Peso 1	Peso 2	Peso huevos	No. Crías	Tina	

Especie	Peso unitario (mg)	Peso de 30 organismos	Peso total	Medida (cm)	No. Organismos
Fecha					