

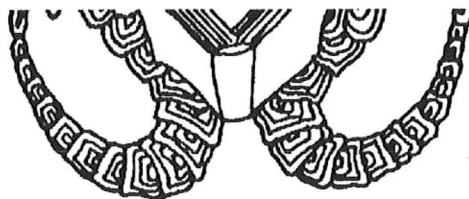


# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS



EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO Y SOBREVIVENCIA  
EN ALEVINES DE LA CURVINA BLANCA Atractoscion nobilis  
(PISCES:SCIAENIDAE) ANTE CAMBIOS DEL REGIMEN  
ALIMENTICIO.



**T E S I S**

que para obtener el título de

**OCEANOLOGO**

presenta

**ZANDRA EDITH CARRILLO HERNANDEZ**

Ensenada, Baja California, Enero de 1995.

"EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO Y SOBREVIVENCIA EN ALEVINES  
DE LA CURVINA BLANCA Atractoscion nobilis  
(Pisces:Sciaenidae) ANTE CAMBIOS DEL REGIMEN ALIMENTICIO"

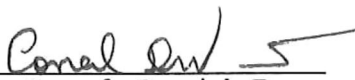
T E S I S

QUE PRESENTA:  
ZANDRA EDITH CARRILLO HERNANDEZ

Aprobada por:



M.C. Antonio Silva Loera  
Presidente del Jurado



M.C. Conal David True  
Sinodal



M.C. Antonio Trujillo Ortíz  
Sinodal

## RESUMEN

Con el propósito de reducir el tiempo que tardan en acostumbrarse los alevines de la curvina blanca Atractoscion nobilis para comer alimento comercial, se experimentaron siete regímenes alimenticios. El primer tratamiento fue de artemia a calamar a alimento comercial (RANGEN). El segundo tratamiento fue el mismo que el primero, sólo que los organismos se sometieron a inanición cada tercer día. El tercer tratamiento de artemia a alimento comercial. El cuarto tratamiento de artemia a dieta combinada 1 (artemia + calamar + comercial) a alimento comercial. El quinto tratamiento de artemia a dieta 2 (calamar + comercial) a alimento comercial. El sexto tratamiento de artemia a calamar a dieta combinada 1 (artemia + calamar + comercial) a alimento comercial. El séptimo tratamiento de artemia a calamar a dieta 2 (calamar + comercial) a alimento comercial. Se evaluó la respuesta de acuerdo a lo tradicional (crecimiento y sobrevivencia) y además se consideraron criterios de comportamiento como atención del pez al alimento, palatabilidad, expulsión del alimento y consumo del mismo. A. nobilis presentó predilección por los regímenes alimenticios naturales y en menor intensidad la combinación de natural y comercial para tiempo de aceptación de alimento se acortó al añadir alimento natural. La sobrevivencia y crecimiento se modificaron en función de la inclusión de alimento natural. La combinación de alimento natural y comercial (RANGEN) no fue adecuado para mejorar el crecimiento y la sobrevivencia en A. nobilis.

## CONTENIDO

I.-	INTRODUCCION .....	1
I.1.-	ANTECEDENTES .....	5
I.2.-	OBJETIVO .....	10
II.-	MATERIALES Y METODOS .....	11
III.-	RESULTADOS .....	19
IV.-	DISCUSIONES .....	48
V.	CONCLUSIONES .....	59
VI.	LITERATURA CITADA .....	61
VII.	ANEXO (POEMAS).....	64

## DEDICATORIA

A la memoria de:

\* Mi abuelita paterna, Profra: GRACIA ROJAS MINISTRO, 1909-1992. Fue condecorada con la medalla Maestro Ignacio Altamirano, por ejercer 50 años en el magisterio. Tu has sido y seras mi ejemplo a seguir. Gracias por todo.

TE AMO.

POEMA "ABUE".

"EL RESPETO AL DERECHO AJENO ES LA PAZ".

BENITO JUAREZ.

\* A mi madre, Profra: GLORIA HERNANDEZ MEYEMBERG. 1936-1966. Gracias por darme la vida.

TE AMO.

POEMA "TIEMPO".

"GRACIAS DIOS"...

## **MI SINCERA GRATITUD**

A mi padre Profr: Antonio Carrillo Rojas y a mi hermano Lic. Antonio Carrillo Hernández, por todo el apoyo que me han dado en la vida y en especial por estar a mi lado en mi carrera profesional. Los quiero mucho.

A Rocío Casillas, por estar a mi lado en momentos difíciles y por su amistad.

A la familia Pineda Muños por su amistad y apoyo en todo momento.

A Irma Galindo, Claudia Ruíz, Miriam Grajeda y a Verónica Molina, por su amistad.

A Maruca y Carlos por su apoyo.

A todas las personas y familiares que confiaron y que no confiaron en mi, me alentaron a seguir adelante y ahora ven los resultados.

A todos mis compañeros de las generaciones Ñokis y Gebos, por su amistad.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al M.C. Antonio Silva Loera, por la confianza, el apoyo y comentarios que me brindo para la realización de este trabajo.

Al M.C. Conal David True, por la ayuda ofrecida durante el tiempo de experimentación y por los comentarios en el presente trabajo.

Al M.C. Antonio Trujillo Ortiz, por la ayuda en la estadística, por sus comentarios y por ser siempre amable.

A la Oc. Silvia Cruz y a la Oc. Ana Hernández, por los momentos que pasamos juntas en nuestros respectivos experimentos de tesis, en el mes de diciembre de 1993., les deseo lo mejor.

A los servicios sociales, Daniel Ortiz, Angel Salas, Reina Cervantes, Oc. Germán Correa y Guillermo Castilla por el apoyo que me brindaron durante el experimento, gracias por todo.

A todos los profesores, que compartieron conmigo sus conocimientos, en toda mi carrera profesional. Gracias por todo.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Acomodo experimental de los acuarios e instalaciones anexas en el laboratorio. . . . . 13
- Figura 2. Categorización del comportamiento de aceptación de alimento en Atractoscion nobilis ante la variación del régimen alimenticio. Tratamiento I: artemia a calamar (calam) a comercial (com). (matutino y vespertino). . . . . 25
- Figura 3. Categorización del comportamiento de aceptación de alimento en Atractoscion nobilis ante la variación del régimen alimenticio. Tratamiento II: Con periodos de inanición cada tercer día. artemia a calamar (calam) a comercial (com). (matutino y vespertino). . . . . 26
- Figura 4. Categorización del comportamiento de aceptación de alimento en Atractoscion nobilis ante la variación del régimen alimenticio. Tratamiento III: artemia a comercial (com). (matutino y vespertino). . . . . 28
- Figura 5. Categorización del comportamiento de aceptación de alimento en Atractoscion nobilis ante la variación del régimen alimenticio. Tratamiento IV: artemia a dieta I (artem + calam + com) a comercial (com). (matutino y vespertino). 29
- Figura 6. Categorización del comportamiento de aceptación de alimento en Atractoscion nobilis ante la variación del régimen alimenticio. Tratamiento V: artemia a dieta II (calam + com) a comercial (com). (matutino y vespertino). . . . . 30
- Figura 7. Categorización del comportamiento de aceptación de alimento en Atractoscion nobilis ante la variación del régimen alimenticio. Tratamiento VI: artemia a calamar (calam) a dieta I (artemia + calam + com) a comercial (com). (matutino y vespertino). . . . . 32

- Figura 8. Categorización del comportamiento de aceptación de alimento en Atractoscion nobilis ante la variación del régimen alimenticio. Tratamiento VII: artemia a a calamar (calam) a dieta II (calam + com) a comercial (com). (matutino y vespertino). . . . .33
- Figura 9. Sobrevivencia de la curvina blanca Atractoscion nobilis sometida a distintos regímenes alimenticios durante 44 días. . . . . 37
- Figura 10. Crecimiento promedio de la curvina blanca Atractoscion nobilis (réplicas del tratamiento I) sometida al régimen alimenticio: artemia a calamar (calam) a comercial (com). Las barras verticales representa la desviación estándar. . .41
- Figura 11. Crecimiento promedio de la curvina blanca Atractoscion nobilis (réplicas del tratamiento II) sometida a inanición y a al régimen alimenticio: artemia a calamar (calam) a comercial (com). Las barras verticales representa la desviación estándar. . . . . 41
- Figura 12. Crecimiento promedio de la curvina blanca Atractoscion nobilis (réplicas del tratamiento III) sometida al régimen alimenticio: artemia a comercial (com). Las barras verticales representa la desviación estándar. . . . .42
- Figura 13. Crecimiento promedio de la curvina blanca Atractoscion nobilis (réplicas del tratamiento IV) sometida al régimen alimenticio: artemia a la dieta I (artem + calam + com) a comercial (com). Las barras verticales representa la desviación estándar. . . . .43
- Figura 14. Crecimiento promedio de la curvina blanca Atractoscion nobilis (réplicas del tratamiento V) sometida al régimen alimenticio: artemia a la dieta II (calam + com) a comercial (com). Las barras verticales representa la desviación estándar. . . . .43

- Figura 15. Crecimiento promedio de la curvina blanca Atractoscion nobilis (réplicas del tratamiento VI) sometida al régimen alimenticio: artemia a calamar la dieta I (artem + calam + com) a comercial (com). Las barras verticales representa la desviación estándar. ....44
- Figura 16. Crecimiento promedio de la curvina blanca Atractoscion nobilis (réplicas del tratamiento VII) sometida al régimen alimenticio: artemia a calamar a la dieta II (calam + com) a comercial (com). Las barras verticales representa la desviación estándar. ....44
- Figura 17. Variación de la temperatura (matutina y vespertina) del agua utilizada en los acuarios experimentales en función del tiempo. ....47

## LISTA DE TABLAS

- Tabla I. Resultados de análisis de varianza no paramétrico de tres vías de Kruskal-Wallis correspondiente al comportamiento de alevines de Atractoscion nobilis en relación a la aceptación de los distintos regímenes alimenticios (dietas) durante el tiempo de experimentación. . . . . 20
- Tabla II. Resultados de análisis de varianza no paramétrico de tres vías de Kruskal-Wallis correspondiente al comportamiento de alevines de Atractoscion nobilis en relación a la atención de los distintos regímenes alimenticios (dietas) durante el tiempo de experimentación. . . . .21
- Tabla III. Resultados de análisis de varianza no paramétrico de tres vías de Kruskal-Wallis correspondiente al comportamiento de alevines de Atractoscion nobilis en relación a la palatabilidad a los distintos regímenes alimenticios (dietas) durante el tiempo de experimentación. . . . . 21
- Tabla IV. Prueba a posteriori de Tukey para los datos de comportamiento de alevines de Atractoscion nobilis con los datos obtenidos del análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis de una vía en relación a la aceptación a los distintos regímenes alimenticios (dietas). Tamaño muestral (n=252), No. de dietas (k=6) y  $\alpha=0.05$ . . . . . 22
- Tabla V. Prueba a posteriori de Tukey para los datos de comportamiento de alevines de Atractoscion nobilis con los datos obtenidos de análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis de una vía en relación a la atención a los distintos regímenes alimenticios (dietas). Tamaño muestral (n=252), No. de dietas (k=6) y  $\alpha=0.05$ . . . . .23
- Tabla VI. Prueba a posteriori de Tukey para los datos de comportamiento de alevines de Atractoscion nobilis con los datos obtenidos de análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis de una vía en relación a la palatabilidad a los distintos regímenes alimenticios (dietas). Tamaño muestral (n=252), No. de dietas (k=6) y  $\alpha=0.05$  . . . . .24

Tabla VII. Supervivencia y crecimiento promedio diario de alevines de <u>Atractoscion nobilis</u> sometidos a diferentes regímenes alimenticios (dietas). . . . .	34
Tabla VIII. Análisis general ANOVA de una vía del efecto d la supervivencia de <u>Atractoscion nobilis</u> sometido a diferentes regímenes alimenticios durante el tiempo de experimentación. . . . .	35
Tabla IX. Análisis de varianza de una vía de Tukey para <u>Atractoscion nobilis</u> correspondiente a supervivencia promedio por cada régimen alimenticio durante todo el experimento. . . . .	36
Tabla X. Resultados de análisis de varianza no paramétrico de dos vías de Kruskal-Wallis correspondiente al crecimiento de alevines de <u>Atractoscion nobilis</u> . . . . .	39
Tabla XI. Prueba <u>a posteriori</u> no paramétrico de Tukey para los datos de crecimiento de alevines de <u>Atractoscion nobilis</u> con los datos obtenidos del análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis de una vía en relación longitud y el tiempo de experimentación. Tamaño muestral (n=90), No. de mediciones (k=7) y $\alpha=0.05$ .. . . .	40
Tabla XII. Prueba <u>a posteriori</u> no paramétrico de Tukey para los datos de crecimiento de alevines de <u>Atractoscion nobilis</u> con los datos obtenidos del análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis de una vía en relación longitud y los distintos regímenes alimenticios. Tamaño muestral (n=105), No. de mediciones (k=7) y $\alpha=0.05$ .. . . .	46

## I. INTRODUCCION

En el cultivo de peces un factor importante es la alimentación, la cual puede tener varias modalidades: natural y artificial. El uso de larvas de invertebrados, insectos y copépodos se considera natural. El alimento natural tiene sus ventajas y desventajas sobre el alimento artificial. Una ventaja, por ejemplo, son las larvas de artemia, que es un organismo con un alto contenido de ácidos grasos (20:5w3) y que satisface los requerimientos de los peces marinos y contiene un alto porcentaje de proteínas: de 10 a 65% (Watanabe et al., 1983). Siendo esta la principal ventaja, se usa para la alimentación de peces en estadios larvales y primeros juveniles (Watanabe et al., 1983; Dutton 1989; Ohrun 1989). Una desventaja de lo anterior es el alto costo (Bonn et al., 1976; y Coche, 1978, citados por Harrell y Tuncer, 1990).

El alimento artificial se elabora a partir de ingredientes como harinas de pescado, harinas de granos, semillas leguminosas, etc. (Halver, 1972; Huet, 1983). El alimento debe ser atractivo al pez, con una longitud y diámetro de acuerdo al tamaño de la boca (Halver, 1972; Tyus y Severson 1990; Harrell y Tuncer 1990; Rushing y Lovshin 1989). La forma está en función del quipo para

elaborar el alimento como hojuela, churros y pellets (Lutes et al., 1990; Klar y Parker, 1989). La presentación puede estar en función de la humedad (Klar y Parker, 1989; Lutes et al., 1990), la cual está en proporción directa respecto al tiempo de vida del producto: a mayor humedad se favorece la producción de hongos y bacterias que descomponen el alimento. Para su conservación se requiere de refrigerarla, sobre todo cuando se manejan grandes cantidades. Respecto al sabor o atrayentes, muchos organismos tienen estructuras que les permiten "paladear" el alimento (Lagler et al., 1977; Bender y Ekpo, 1989) debido a su composición química (lo cual está en función de sus requerimientos). Es por eso que el alimento debe tener "atrayentes" (Poe y Wilson, 1989), que por lo regular son ciertos ácidos grasos o aminoácidos esenciales que se incluyen en la formulación del alimento. En cuanto a la textura puede ser grueso, fino, blando o duro (Lagler et al., 1977; Lutes et al., 1990).

Otro aspecto de gran importancia es que el alimento cubra los requerimientos nutricionales de los peces. De manera general, se sabe que los requerimientos nutricionales son proteínas (35 a 60%), lípidos (20 a 30%), carbohidratos (20 a 25%), vitaminas (<2%) y minerales (0.1

al 2%) (Coll, 1983; Brown y Robinson, 1989). Sin embargo, esto debe ser establecido para cada especie y estadio de desarrollo.

Uno de los "cuellos de botella" de la acuicultura es la alimentación durante las etapas tempranas de desarrollo. En esta etapa el uso es alimento natural, a partir de nauplios de artemia (Margulies, 1988; Orhun, 1989), ha sido la opción que mejores resultados ha dado. Sin embargo, presenta un inconveniente en cuanto al manejo y costo. Al respecto se ha tratado de implementar la sustitución del alimento natural vivo por alimento artificial. Esto implica que, además de conocer los hábitos de la especie, el organismo pueda acostumbrarse al cambio de dieta, y no sólo eso, sino que pueda hacerlo en un tiempo relativamente corto. Para lograr lo anterior se pueden utilizar varias estrategias como hambrear al organismo, sustituir paulatinamente el nuevo alimento o al cambio inmediato de la dieta. Los resultados que se llegan a obtener no son iguales. Es por eso que se debe de ensayar la mejor manera para los propósitos del cultivo; es decir, se debe intentar experimentar sobre el cambio de dieta o aceptación del alimento.

Los hábitos de la especie determinan que características debe tener el alimento artificial. Si son especies carnívoras se recomienda larvas de zooplancton, peces pequeños, etc., si son herbívoros desde microalgas a macroalgas, y si son especies omnívoras, una combinación (mezcla) de ambos. Se han estudiado en relación a la aceptación de alimento artificial en Micropterus salmoides (Lutes et al., 1990; Ehrlich et al., 1989; Rushing y Lovshin, 1989), y en Morene saxatilis (Klar y Parker, 1989; Poe y Wilson, 1989; Harrell y Tuncer, 1990; Bender y Ekpo, 1989). Otros estudios han evaluado el crecimiento y sobrevivencia de peces con alimento artificial Micropterus salmoides (Rushing y Lovshin, 1989), Xirauchen texanus (Tyus y Serveson, 1990), en Morone saxatilis (Klar y Parker, 1989), y en Oreochromis mossambicus (Watanabe et al., 1990).

### I.1. ANTECEDENTES

La curvina blanca Atractoscion nobilis (Ayres, 1860) pertenece a la familia Sciaenidae (Miller y Lea, 1972; y Moser et al., 1983). La descripción taxonómica de A. nobilis (MRLSC., 1978) originalmente fue confusa. La descripción inicial la hizo Ayres (1860). En 1863, Johnius Gill estableció el género Atractoscion. En 1898, Jordan y Evermann sugirieron Cynoscion y Trewavas en 1977 restableció el género de Atractoscion, basándose en que ésta especie carecía al ser adulto de un diente canino típico de las especies del género Cynoscion (Moser et al., 1983).

La fase de huevo o período de incubación de A. nobilis comienza desde la fertilización hasta la eclosión, cuando la larva se libera de la cáscara del huevo (Hempel, 1979). El diámetro promedio del huevo de la curvina blanca es de 1.28 mm , y la eclosión se da 55 h después de la fertilización a 16.5 °C. Esta especie es la que tiene el huevo de mayor dimensión 1.24 - 1.32 mm de diámetro (Moser et al., 1983; Orhun, 1989). En esta etapa los ojos no son funcionales, la cabeza y tronco son liberados, y no infla aún la vejiga natatoria. Su primer alimento es a los 3.2

mm, cuando los ojos están desarrollados generalmente su agudeza visual está desarrollada. La metamorfosis de la curvina blanca se presenta a los 42 días (15 mm) (Margulies, 1988). Cuando la curvina blanca alcanza los 7-10 mm se encuentra en el estadio de postflexión, abandona la distribución pelágica y se hace más demersal. Las larvas de peces poseen distintos sistemas sensoriales para la detección de los depredadores como el mecanismo receptor, el mecanismo visual y el sistema auditivo. Durante la ontogenia estos sistemas se desarrollan (6-7.5 mm), respondiendo al ataque escondiéndose. Los juveniles se cubren en las algas a la deriva o en habitats de fondo cerca de las costas en bahías protegidas, lagunas y fuera de las costas de las islas (Allen y Franklin, 1988; Orhun, 1989).

La talla específica de vulnerabilidad es de 2.5-15 mm sus depredadores son principalmente la anchoveta Eugraulis mordax y juveniles de su misma especie (Margulies, 1988; Dutton, 1989; Orhun, 1989; Kim, 1987), ya que sus hábitos alimenticios de la curvina blanca son carnívoros (Clark, 1930; Vojkovich y Reed, 1983; Young, 1973).

La larva comienza a alimentarse a los 4.4 días después de la eclosión y mide 3.4 mm (Orhun, 1989), se alimenta

con rotíferos, después con nauplios de artemia y una mezcla de artemia adulta (Margulies 1988). Orhun (1989) alimentó a juveniles con artemia adulta, con eufásidos y de ahí en adelante con pellets semi húmedos.

Las larvas de Atractoscion nobilis son planctónicas (Allen y Franklin, 1992), y generalmente se les encuentra a profundidades de 1.5 a 6.4 m (Allen y Franklin, 1988). Donohoe (1990) encontró que hay una alta abundancia de individuos mayores de 7 mm a menos de 8 m de profundidad a lo largo de la costa de junio a septiembre, con una temperatura de 17 y 18 °C. La fase larval termina con la metamorfosis, y la fase juvenil con la madurez sexual del pez (Hempel, 1979). Los adultos de la curvina blanca se encuentran cerca de la costa, sobre las rocas de fondo y cerca de los mantos de algas (Donohoe, 1990). La curvina blanca adulta es pelágica, llegando a medir más de 120 cm y a pesar más de 40 k , aproximadamente; es una especie de superficie y profundidad llegando hasta 120 m (MRLSC, 1978).

La curvina blanca adulta alcanza una talla de 152 cm y un peso de 37.7 k, (Miller y Lea, 1972). En el sur de California y Baja California, la época de reproducción es de abril a agosto con un máximo de mayo a junio, cuando la

temperatura favorece al desove (Miller y Lea, 1972; Mondragón, 1994; Margulies, 1988; Vojkovich y Reed, 1983; Clark, 1930; Allen y Franklin, 1992). Las hembras maduran sexualmente de los 60 a los 80 cm, y el 50% de los machos maduran cuando alcanzan 50 cm de longitud, correspondiendo en machos a 2 años y en hembras a 3 años de edad (Clark, 1930; Donohoe, 1990).

Atractoscion nobilis es distribuye desde Juneau, Alaska, hasta Bahía Magdalena, B. C., México ( MRLSC, 1978; Berdegue, 1956, y Miller y Lea, 1972), encontrándose, en el golfo de California, se encuentra una población aislada (Young, 1973).

La curvina blanca es de gran importancia para la pesca comercial y deportiva de California y de Baja California. La pesca comercial empezó en los años de 1800, tuvo una alta pesca en 1920, y en años recientes a seguido disminuyendo la producción (Vojkovich y Reed, 1983). La pesca comercial se realiza con red agallera y la pesca deportiva con anzuelo.

El gusto por esta especie es por el gran tamaño que alcanza lo que permite filetearla y por el exquisito sabor de su carne. (Berdegue, 1956; Young, 1973).

---

Vojkovich y Reed (1983) mencionan que los esfuerzos para restaurar y mejorar las poblaciones de curvina blanca en aguas de California no han tenido éxito. En la actualidad, las pesquerías siguen teniendo un fuerte impacto en la captura de esta especie. Es necesario más información sobre el ciclo de vida, larvas, fecundidad, alimentación y migraciones, así como un análisis y estimación de las regulaciones de esta pesquería (Vojkovich y Reed, 1983).

En el sur de California, E.U.A., el centro de investigaciones "Hubbs Sea World Research Institute" tiene un programa de repoblamiento de curvina blanca, y ha logrado una tecnología para reproducción y repoblamiento. El cultivo lo realizan desde la fertilización hasta los tres meses de edad, marcándolos y liberándolos (Dutton, 1989; Dutton, 1992; Orhun, 1989). No obstante estos esfuerzos, es necesario ampliar los estudios de la especie Atractoscion nobilis, por lo que la participación interinstitucional entre la U.A.B.C. y el centro de investigaciones "Hubbs Sea World Research Institute" ha favorecido el desarrollo de estas investigaciones.

## I.2. OBJETIVO

Investigar la posibilidad de reducir el tiempo de entrenamiento en estadios tempranos de la curvina blanca Atractoscion nobilis a comer un alimento artificial, e implementar una dieta adecuada evaluando el comportamiento, crecimiento y sobrevivencia.

## II. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el laboratorio de Acuicultura de la Facultad de Ciencias Marinas, de la Universidad Autónoma de Baja California en la Unidad Ensenada.

El alimento utilizado durante el experimento se preparó a partir de alimento artificial y natural, para lo cual fue necesario realizar algunos experimentos preliminares. Los ensayos tuvieron como propósito obtener en los distintos regímenes de alimentación condiciones semejantes de consistencia, residencia, flotabilidad y porcentaje de humedad. Primeramente se preparó alimento con diferentes porcentajes de aglutinante (agar-agar) utilizando el 0%, 3%, 5% 6% y 12%. La prueba de flotabilidad se hizo con un vaso precipitado de 1.8 l con agua de mar, midiendo el tiempo que tardaba el alimento en llegar a fondo. La prueba de consistencia se realizó en vasos de precipitado de 250 ml y se colocaron en un aparato de agitación durante 15 min con un movimiento de 10 rpm. La prueba de residencia se hizo con vasos de precipitado de 250 ml con agua de mar, usando el aparato de agitación durante 15 min. Por último, para la prueba de porcentaje de

humedad se colocaron 10 g de alimento en papel aluminio etiquetado en una estufa a 106 °C hasta la obtención de peso durante 24 h.

Los organismos de la curvina blanca Atractoscion nobilis fueron donados por el "Hubbs Sea World Research Institute" (San Diego California, E.U.A.) y tenían una talla promedio de 2.9 mm (54 días de edad). Los peces se mantuvieron 11 días en el laboratorio de acuicultura con flujo abierto y aireación, en un tanque de 1000 l de capacidad. El experimento duró 44 días, en el cual se utilizaron 630 peces, y consistió en evaluar la aceptación de siete regímenes alimenticios (dietas) distintos. Los experimentos se realizaron en recipientes de plástico de 20 l de capacidad, con 30 organismos cada uno, con sus respectivos triplicados.

Se ensambló una estructura de madera de 3X3 m para usarse de base para los 21 recipientes de plástico. Los acuarios fueron preparados para tener un flujo continuo y aireación. El agua utilizada se pasaba por un filtro rápido de arena, filtros de cartucho de ( 50 y 30 µm) y finalmente se radiaba con luz U V (Fig. 1).

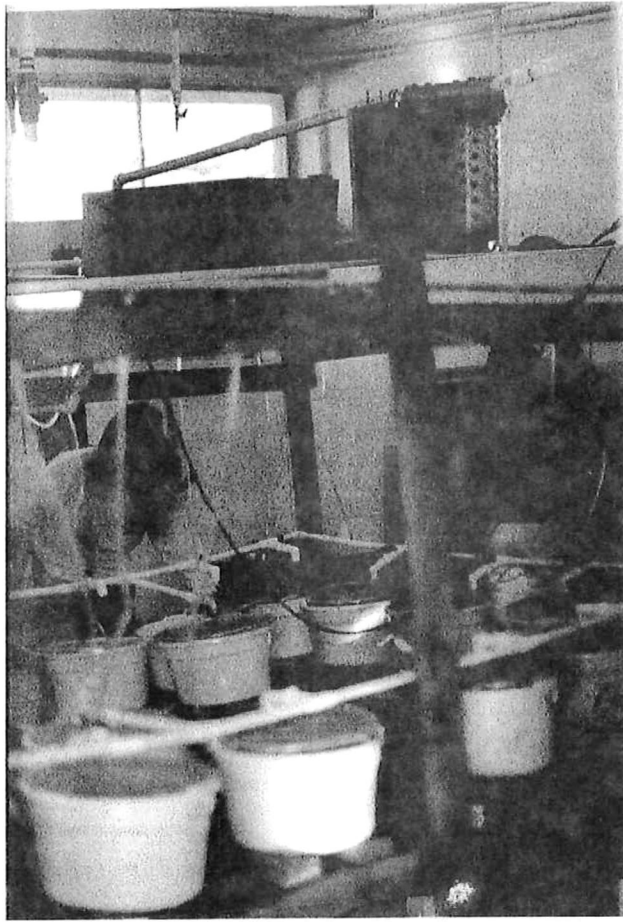


Figura 1. Acomodo experimental de los acuarios e instalaciones anexas en el laboratorio.

En la preparación del alimento (dieta) se utilizó artemia congelada, calamar picado y alimento comercial. \*

El contenido de los regímenes alimenticios fue el siguiente: artemia congelada (artem), calamar picado (calam), alimento comercial (com), dieta I (artem+calam+com), dieta II (calam+com).

Los regímenes alimenticios se aplicaron de tal manera que se ensayaron siete tratamientos (Cronograma I). Los tratamientos I y II pasaron de artemia a calamar (al tercer día de experimentación), y después a la dieta comercial (al trigésimo día). El tratamiento II difirió del I en que se le aplicó un día de inanición durante todo el experimento. El tratamiento III pasó de artemia directamente al alimento comercial (al tercer día). Los tratamientos IV y V pasaron de artemia a las dietas combinadas 1 y 2 (al tercer día), respectivamente, y posteriormente, a la dieta comercial (al vigésimo segundo día). En los tratamientos VI y VII se pasó de la artmia a calamar (al tercer día), después de la dieta

---

\* El alimento comercial utilizado fue el Rangen Inc. Lo anterior no implica ningún compromiso con dicha corporación.

I y II, respectivamente, y finalmente a la dieta comercial (del día vigésimo al cuadragésimo cuarto)

Cronograma I. Cronología de los tratamientos, contenidos y aplicación durante la experimentación.

Tratamiento	Días				
	1	3	13	22	32
I	artem	calam	com	com	com
II (inanición)	artem	calam	com	com	com
III	artem	com	com	com	com
IV	artem	D1	com	com	com
V	artem	D2	com	com	com
VI	artem	calam	D1	com	com
VII	artem	calam	D2	com	com

artem=artemia, calam=calamar, com=comercial,  
D1=(artem+calam+com) y D2=(calam+ com).

Se aplicó el criterio de dar el régimen alimenticio siguiente al ser aceptado el anterior.

El tratamiento I se consideró como control, dado que es el que emplea "Hubbs Sea World Research Institute". Durante el experimento se empezó utilizando como alimento, para todos los peces, artemia adulta congelada; al aceptarla, se les cambió a la dieta correspondiente a los tratamientos I al VII. Estas combinaciones se les fueron

dando a los organismos por porcentajes desde un 10% de artemia al 100% de las dietas correspondientes. Una vez que era aceptada la dieta correspondiente (1er. paso), se le suministraba la siguiente. Los tratamientos I y II (Calam+Com), III (R), IV (D1+Com), V (D2+Com), VI (Calam+D1) y VII (Calam+D2). El tercer paso fue llegar en todos los tratamientos a la aceptación de la dieta comercial empleada en "Hubbs Sea World Research Institute". Se llevó registro de sobrevivencia y crecimiento, este último se midió aproximadamente cada semana, utilizando el 20% de organismos. Se les alimentaba a saciedad 2 veces al día: una en la mañana y otra en la tarde. Después de cada alimento se limpiaba el fondo de los recipientes.

Las categorías de comportamiento consideradas al momento de dar de comer fueron: atención (los peces siguieron la partícula), palatabilidad (los peces probaban el alimento y lo expulsaban y aceptación (cuando los peces lo comían). A estas categorizaciones se les dió un valor numérico: 1 (ninguno), 2 (algunos, aproximadamente de 1 a 15), 3 (mayoría, de 15 a 25) y 4 (todos, el total).

Se llevó registro de sobrevivencia diaria, y cuando se presentaba el canibalismo. Se obtuvo la sobrevivencia promedio a partir de las tres réplicas. El porcentaje de la

sobrevivencia promedio se obtuvo del promedio final de las réplicas, multiplicando el resultado por cien y dividiéndolo por el número inicial de organismos.

El crecimiento se midió aproximadamente cada semana, utilizando cinco peces de cada réplica de cada uno de los tratamientos. Para tratar de evitar el estrés en los peces, se les midió dentro del agua en un tubo de vidrio con una regla marcada.

Se midió la temperatura (precisión  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) y la salinidad con un refractómetro (precisión  $\pm 2\text{ppm}$ ), por la mañana y por la tarde antes de proporcionar alimento.

Es importante aclarar que no se tomaron en cuenta los datos del tratamiento III en la evaluación estadística de crecimiento al no haber suficientes peces para la medición. Para la estadística de los datos de comportamiento no se evaluó, el tratamiento II, por no tener el mismo número de datos al ser sometido a inanición cada tercer día.

## ANALISIS ESTADISTICO

Los datos obtenidos se sometieron a la prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas.

Los datos de comportamiento resultaron no-normales, por lo que se aplicó un análisis de varianza no paramétrica de Kruskal-Wallis de tres vías (Trujillo-Ortíz, comunicación personal), y una prueba a posteriori de Tukey.

Los datos de sobrevivencia cumplieron con las características de normalidad y homogeneidad de varianza, por lo que se les aplicó un análisis de varianza paramétrico de una vía, utilizando el programa estadístico STATISTICA.

Los datos de crecimiento resultaron no-normales, por lo que se aplicó un análisis de varianza no paramétrica Kruskal-Wallis de dos vías y una prueba a posteriori de Tukey (Zar, 1984).

Todos los análisis estadísticos se realizaron con una significancia  $\alpha=0.05$ .

(M.C. Antonio Trujillo Ortíz, 1994. Facultad de Ciencias Marinas, U. A. B. C.).

### III. RESULTADOS

En los experimentos preliminares de elaboración de alimentos el mejor porcentaje de aglutinante que se obtuvo fue del 3%. En la prueba de flotabilidad no influyó el contenido de aglutinante, el tiempo de flotación promedio fue de 2.75 s tiempo que tardó en llegar al fondo del vaso de precipitado de 1.8 l. En la prueba de consistencia al aumentar el porcentaje de agar, el alimento se tornó de color café claro, desmoronándose fácilmente a mayor porcentaje de aglutinante y el de cero porcentaje. En la prueba de residencia, el factor que más influyó fue el tiempo ya que a mayor tiempo de agitación y de porcentaje de aglutinante; el alimento perdió paulatinamente su consistencia. El alimento fabricado con 3% de agar fue el que tuvo mayor consistencia y por consiguiente fue el que tuvo mayor residencia en el agua. El porcentaje de humedad a diferentes porcentajes de aglutinante fue inverso: para 0% de aglutinante 66.33% de humedad; 3% de aglutinante 54.99% de humedad; 6% de aglutinante 57.88% de humedad y 12% de aglutinante 55.95% de humedad.

El comportamiento de Atractoscion nobilis ante los diferentes regímenes alimenticios se presenta en las

figuras 2 a 8, correspondientes al turno matutino y vespertino, respectivamente. En cada figura se indica el régimen alimenticio correspondiente.

El análisis de varianza de tres vías no paramétrico (Tablas I, II y III) indica que no existió diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) entre los dos periodos (turno matutino y vespertino); aunque si hubo diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) tanto para la categoría aceptación, atención y palatabilidad de Atractoscion nobilis a los distintos regímenes alimenticios, como entre la interacción del tiempo y los regímenes alimenticios.

Tabla I.- Resultados de análisis de varianza no paramétrico de tres vías de kruskal-Wallis correspondiente al comportamiento de alevines de Atractoscion nobilis en relación a la aceptación de los distintos regímenes alimenticios (dietas) durante el tiempo de experimentación.

Fuente de variación	Suma de cuadrados (S.C.)	Grados de libertad (g.l.)	Estadístico (H)	$\chi^2$	Nivel de significancia (P)	Conclusión
<b>Tratamientos</b>						
A= Período	364377.52	1	1.91	3.84	(0.10 < P < 0.25)	NS
B= Días	106074054.10	41	556.42	56.94	P < 0.001	S
C= Dieta	55857901.33	5	293.00	11.07	P < 0.001	S
<b>Interacción</b>						
AB	4172548.88	41	21.89	56.94	(0.99 < P < 0.995)	NS
AC	429390.14	5	2.25	11.07	(0.75 < P < 0.90)	NS
BC	71414057.57	205	374.61	172.87	P < 0.001	S
ABC	13044521.41	205	68.43	172.87	P > 0.999	NS

NS= No Significativo. ( $P \geq 0.05$ ).

S= Significativo. ( $P < 0.05$ ).

Tabla II.- Resultados de análisis de varianza no paramétrico de tres vías de kruskal-Wallis correspondiente al comportamiento de alevines de Atractoscion nobilis en relación a la atención a los distintos regímenes alimenticios (dietas) durante el tiempo de experimentación.

Fuente de variación	Suma de cuadrados (S.C.)	Grados de libertad (g. l.)	Estadístico (H)	$\chi^2$	Nivel de significancia (P)	Conclusión
<b>Tratamientos</b>						
A= Período	697297.5	1	3.66	3.84	(0.05<P<0.10)	NS
B= Días	83171163.2	41	436.28	56.94	P<0.001	S
C= Dieta	90116177.92	5	472.71	11.07	P<0.001	S
<b>Interacción</b>						
AB	6015594.02	41	31.56	56.94	(0.75<P<0.90)	NS
AC	276322.48	5	1.45	11.07	(0.90<P<0.95)	NS
BC	56944067.18	205	298.70	172.87	P<0.001	S
ABC	19560013.90	205	102.60	172.87	P>0.999	NS

NS= No Significativo. (P  $\geq$  0.05).

S= Significativo. (P < 0.05).

Tabla III.- Resultados de análisis de varianza no paramétrico de tres vías de kruskal-Wallis correspondiente al comportamiento de alevines de Atractoscion nobilis en relación a la palatabilidad a los distintos regímenes alimenticios (dietas) durante el tiempo de experimentación.

Fuente de variación	Suma de cuadrados (S.C.)	Grados de libertad (g.l.)	Estadístico (H)	$\chi^2$	Nivel de significancia (P)	Conclusión
<b>Tratamientos</b>						
A= Período	17250.20	1	0.09	3.84	(0.75<P<0.90)	NS
B= Días	81241481.30	41	426.16	56.94	P<0.001	S
C= Dieta	76576408.70	5	401.68	11.07	P<0.001	S
<b>Interacción</b>						
AB	7815848.50	41	41.00	56.94	P $\geq$ 0.05	NS
AC	385010.10	5	2.02	11.07	(0.75<P<0.90)	NS
BC	55341519.20	205	290.30	172.87	P<0.001	S
ABC	21843622.70	205	114.58	172.87	P>0.999	NS

NS= No Significativo. (P  $\geq$  0.05).

S= Significativo. (P < 0.05).

La prueba a posteriori de Tukey indicó que no existió diferencia significativa ( $p \geq 0.05$ ) para la aceptación y la palatabilidad de Atractoscion nobilis a los regímenes alimenticios de los tratamientos IV-V y VI-VII (Tablas IV y VI). En cuanto a la atención de A. nobilis a los regímenes alimenticios no existió diferencia significativa ( $p \geq 0.05$ ) en los tratamientos IV-V y I-VI-VII, (Tabla V).

Tabla IV.- Prueba a posteriori de Tukey para los datos de comportamiento de alevines de Atractoscion nobilis con los datos obtenidos del análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis de una vía en relación con la aceptación de los distintos regímenes alimenticios (dietas). Tamaño muestral ( $n=252$ ), No. de dietas ( $k=6$ ) y  $\alpha=0.05$ .

No. Comparación	Diferencia	Error estándar	q	$q_{0.05, \alpha, 6}$	Conclusión	
1 VII - VI	3731.87	6931.15	0.54	4.03	Acepta $H_0 = NS$	
2 VII - I	38928.45	6931.15	5.62	4.03	Rechaza $H_0 = S$	
3 VII - V	71973.47	6931.15	10.38	4.03	Rechaza $H_0 = S$	
4 VII - IV	74499.01	6931.15	10.75	4.03	Rechaza $H_0 = S$	
5 VII - III	141580.91	6931.15	20.43	4.03	Rechaza $H_0 = S$	
6 VI - I	65196.58	6931.15	5.08	4.03	Rechaza $H_0 = S$	
7 VI - V	68241.60	6931.15	9.85	4.03	Rechaza $H_0 = S$	
8 VI - IV	70767.14	6931.15	10.21	4.03	Rechaza $H_0 = S$	
9 VI - III	137849.04	6931.15	19.89	4.03	Rechaza $H_0 = S$	
10 I - V	33045.02	6931.15	4.77	4.03	Rechaza $H_0 = S$	
11 I - IV	35570.56	6931.15	5.13	4.03	Rechaza $H_0 = S$	
12 I - III	102652.46	6931.15	14.81	4.03	Rechaza $H_0 = S$	
13 V - IV	2525.54	6931.15	0.36	4.03	Acepta $H_0 = NS$	
14 IV - III	69607.44	6931.15	10.04	4.03	Rechaza $H_0 = S$	
15 IV - III	67081.90	6931.15	9.68	4.03	Rechaza $H_0 = S$	
i =	3	4	5	1	6	7
$\Sigma R_i =$	104176.04	171257.94	173783.48	206828.5	242025.08	245756.95

NS = No Significativo ( $P \geq 0.05$ ).

S = Significativo ( $P < 0.05$ ).

Tabla V.- Prueba a posteriori de Tukey para los datos de comportamiento de alevines de Atractoscion nobilis con los datos obtenidos del análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis de una vía en relación con la atención a los distintos regímenes alimenticios (dietas). Tamaño muestral (n=252), No. de dietas (k=6) y  $\alpha=0.05$ .

No.	Comparación	Diferencia	Error estandar	q	$q_{0.05, \alpha, 6}$	Conclusión
1	I - VII	17557.09	6931.15	2.53	4.03	Acepta Ho = NS
2	I - VI	27847.76	6931.15	4.02	4.03	Acepta Ho = NS
3	I - IV	104507.17	6931.15	15.08	4.03	Rechaza Ho = S
4	I - V	118000.26	6931.15	17.02	4.03	Rechaza Ho = S
5	I - III	169176.17	6931.15	24.41	4.03	Rechaza Ho = S
6	VII - VI	28950.08	6931.15	1.48	4.03	Acepta Ho = NS
7	VII - IV	86950.08	6931.15	12.54	4.03	Rechaza Ho = S
8	VII - V	100443.17	6931.15	14.49	4.03	Rechaza Ho = S
9	VII - III	151619.08	6931.15	21.88	4.03	Rechaza Ho = S
10	VI - IV	76659.41	6931.15	11.04	4.03	Rechaza Ho = S
11	VI - V	90152.50	6931.15	13.01	4.03	Rechaza Ho = S
12	VI - III	141328.41	6931.15	20.39	4.03	Rechaza Ho = S
13	IV - V	13493.09	6931.15	1.95	4.03	Acepta Ho = NS
14	IV - III	64669.00	6931.15	9.33	4.03	Rechaza Ho = S
15	V - III	51175.91	6931.15	7.38	4.03	Rechaza Ho = S
i=	3	5	4	6	7	1
$\Sigma R_i =$	94309.99	145485.90	158978.99	235638.40	245929.07	263486.16

NS = No Significativo ( $P \geq 0.05$ ).

S = Significativo ( $P < 0.05$ ).

Las figuras 2 y 3 muestran los tratamientos I y II (inanición cada tercer día). Al tercer día que se les dio el régimen calamar (calam), la mayoría de los peces mostraron atención y aceptación y sólo algunos lo paladeaban, expulsándolo al no ser de su gusto. Del décimo

tercer día al cuadragésimo cuarto se suministró el alimento comercial (com), observando que la mayoría de los organismos le ponían atención, lo paladeaban, y sólo algunos peces lo comían.

Tabla VI.- Prueba a posteriori de Tukey para los datos de comportamiento de alevines de Atractoscion nobilis con los datos obtenidos del análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis de una vía en relación con la palatabilidad a los distintos regímenes alimenticios (dietas). Tamaño muestral (n=252), No. muestra (k=6) y  $\alpha=0.05$ .

No.	Comparación	Diferencia	Error estandar	q	$q_{0.05, \alpha, 6}$	Conclusión
1	I - VII	72731.74	6931.15	10.49	4.03	Rechaza Ho = S
2	I - VI	76689.90	6931.15	11.06	4.03	Rechaza Ho = S
3	I - IV	106745.18	6931.15	15.40	4.03	Rechaza Ho = S
4	I - V	106871.69	6931.15	15.42	4.03	Rechaza Ho = S
5	I - III	190943.68	6931.15	27.55	4.03	Rechaza Ho = S
6	VII - VI	3958.16	6931.15	0.57	4.03	Acepta Ho = NS
7	VII - IV	4013.44	6931.15	4.91	4.03	Rechaza Ho = S
8	VII - V	34139.95	6931.15	4.93	4.03	Rechaza Ho = S
9	VII - III	118211.94	6931.15	17.06	4.03	Rechaza Ho = S
10	VI - IV	30055.28	6931.15	4.34	4.03	Rechaza Ho = S
11	VI - V	30181.79	6931.15	4.35	4.03	Rechaza Ho = S
12	VI - III	114253.78	6931.15	16.48	4.03	Rechaza Ho = S
13	IV - V	126.51	6931.15	0.02	4.03	Acepta Ho = NS
14	IV - III	4198.50	6931.15	12.15	4.03	Rechaza Ho = S
15	V - III	84071.99	6931.15	12.13	4.03	Rechaza Ho = S

i =	3	5	4	6	7	1
$\Sigma R_i =$	92024.60	176096.59	176223.10	206278.38	210236.54	282968.28

NS = No Significativo ( $P \geq 0.05$ ).

S = Significativo ( $P < 0.05$ ).

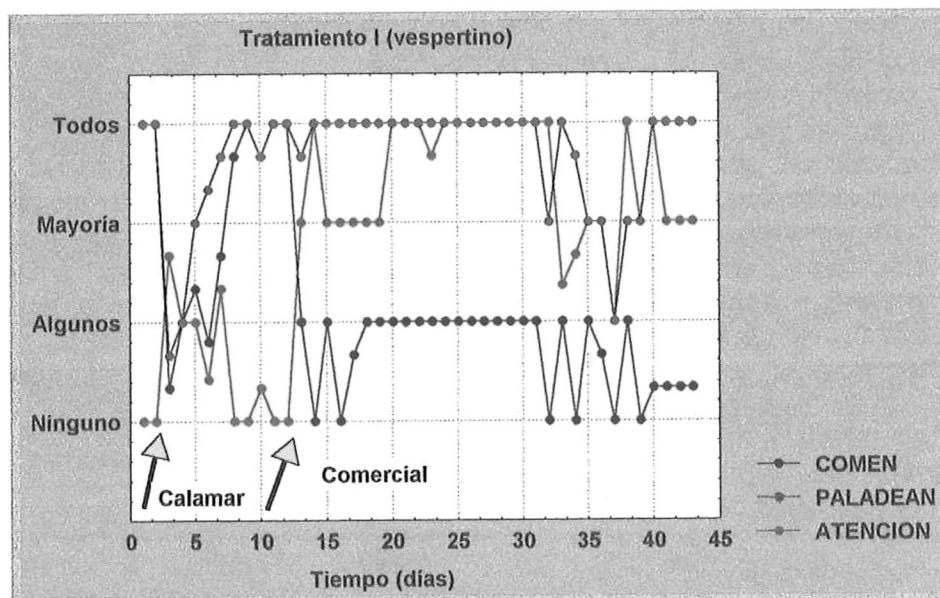
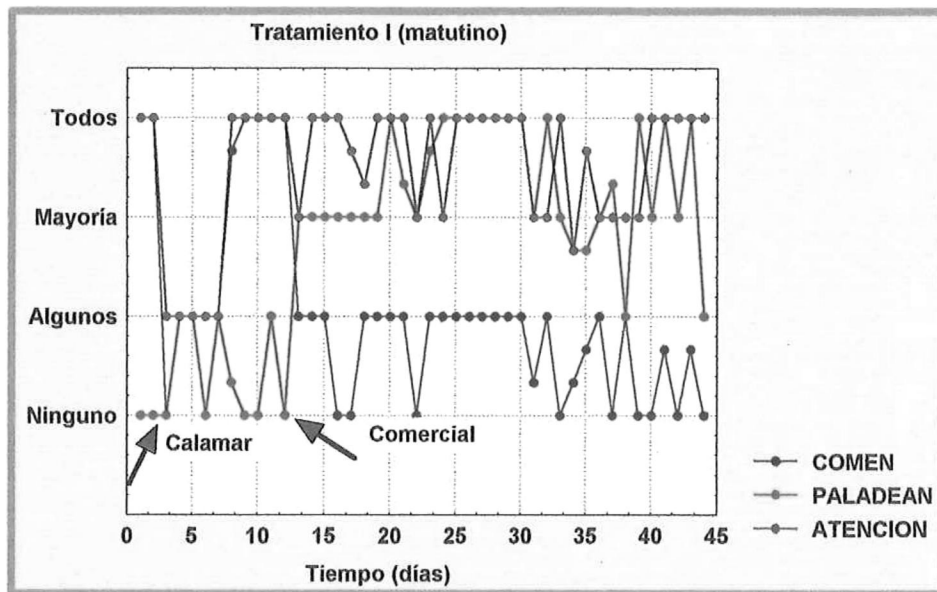


Figura 2. Categorización del comportamiento de aceptación de alimento en *Atractoscion nobilis* ante la variación del régimen alimenticio. Tratamiento I: artemia a calamar (calam) a comercial (com). (matutino y vespertino).

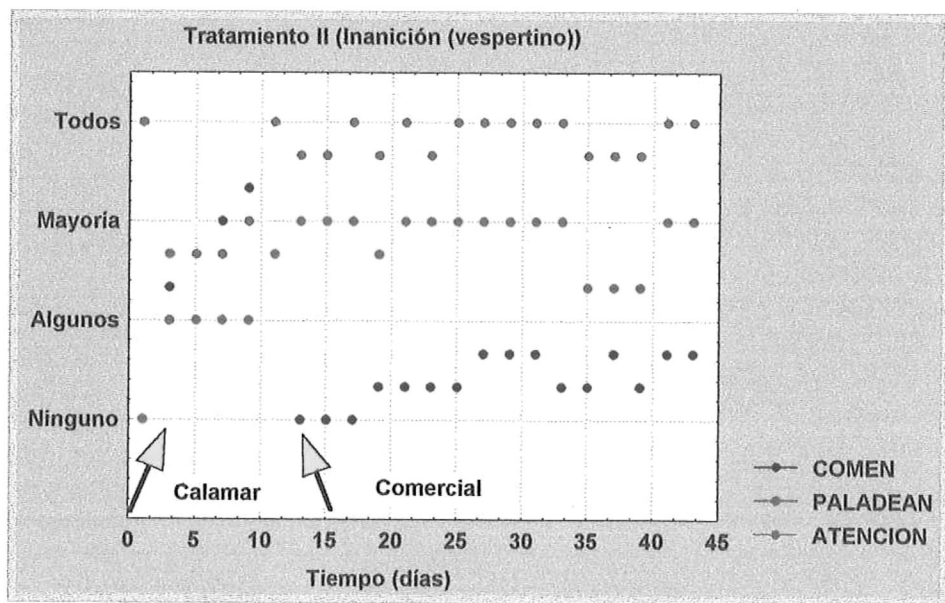
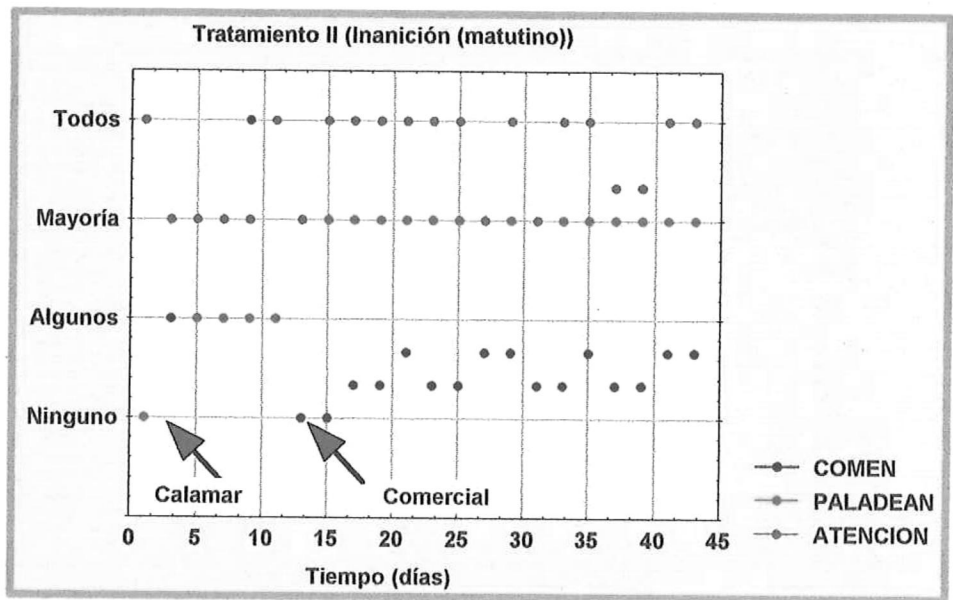


Figura 3. Categorización del comportamiento de aceptación de alimento en *Atractoscion nobilis* ante la variación del régimen alimenticio Tratamiento II: Con periodos de inanición cada tercer día. artemia a calamar (calam) a comercial (com). (matutino y vespertino).

El comportamiento de Atractoscion nobilis en el tratamiento III se presenta en la figura 4 (mañana y tarde), en el cual se suministró el alimento comercial (com) a partir del tercer día hasta el cadragésimo cuarto día de experimentación, mostrando atención al alimento comercial en todo el experimento; la mayoría de los peces lo paladeaban y algunos peces lo consumían.

En las figuras 5 y 6 se presenta el comportamiento de Atractoscion nobilis en los tratamientos IV y V durante la mañana y tarde, respectivamente, en los que se suministraron del tercer día hasta el vigésimo primer día las dietas combinadas D1 (artem+calam+com) y la D2 (calamar+comercial), donde la mayoría de los peces presentaron atención al alimento y fue aceptado, solo algunos peces lo paladeaban. Del día vigésimo segundo hasta el cuadragésimo cuarto se les cambió a la dieta comercial; la mayoría de los organismos le ponían atención y paladeaban, y algunos la consumían hasta el final del experimento. La prueba a posteriori de Tukey mostró que no existió diferencia estadísticamente significativa ( $p \geq 0.05$ ) entre los organismos de los tratamientos IV y V en cuanto a la aceptación, atención y a la palatabilidad (Tablas IV, V y VI).

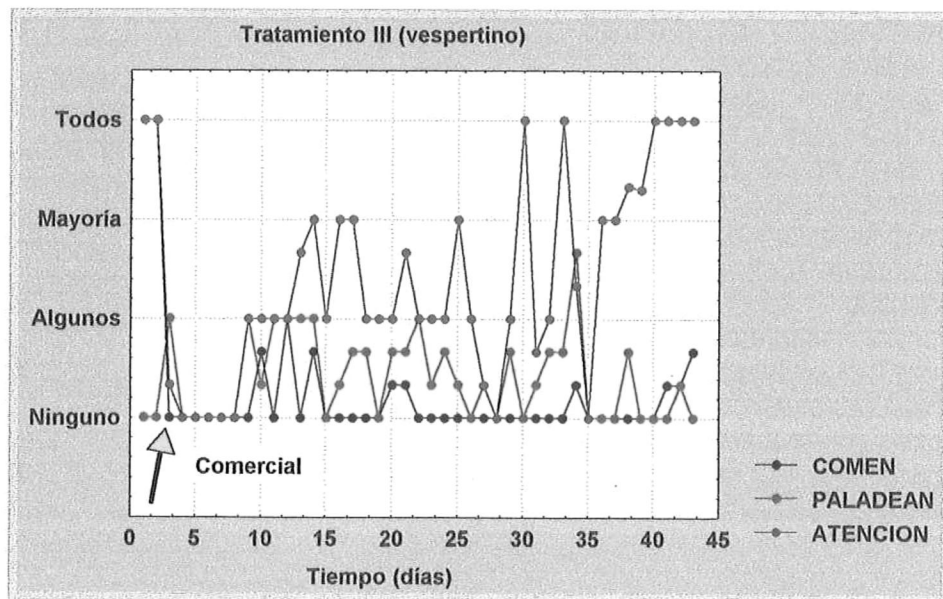
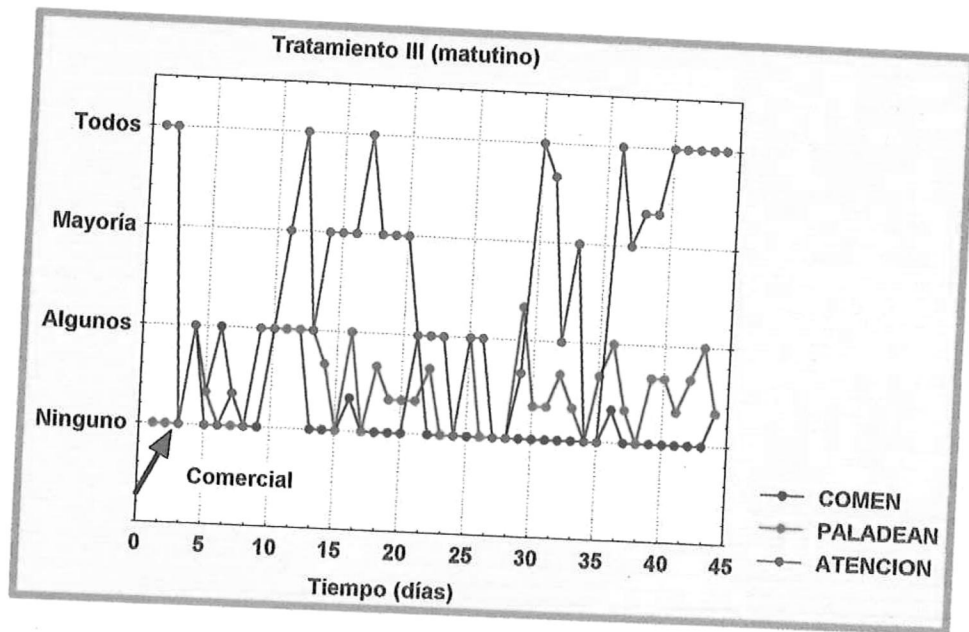


Figura 4. Categorización del comportamiento de aceptación de alimento en *Atractoscion nobilis* ante la variación del régimen alimenticio. Tratamiento III: artemia a comercial (com). (matutino y vespertino).

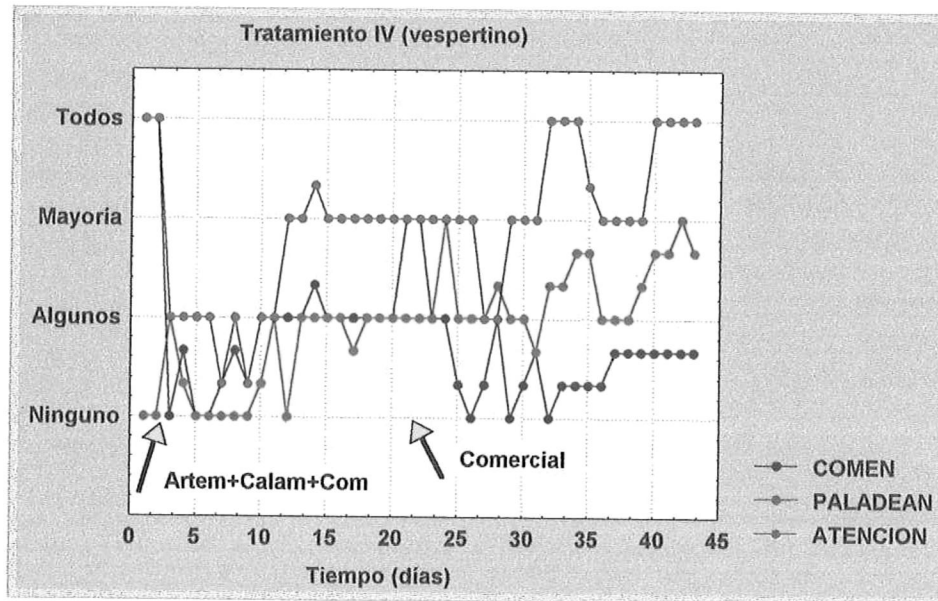
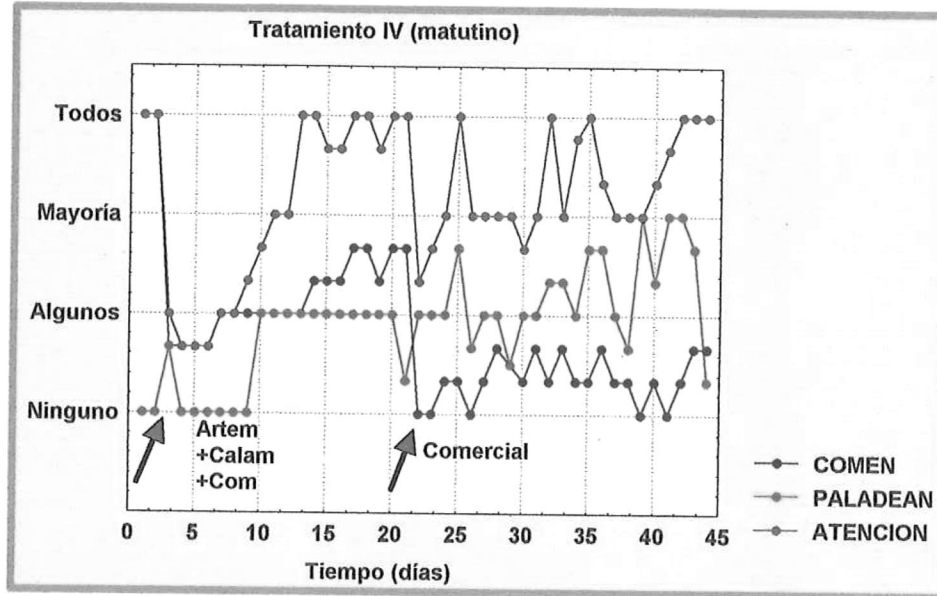


Figura 5. Categorización del comportamiento de aceptación de alimento en *Atractoscion nobilis* ante la variación del régimen alimenticio. Tratamiento IV: artemia a dieta I (artem + calam + com) a comercial (com). (matutino y vespertino).

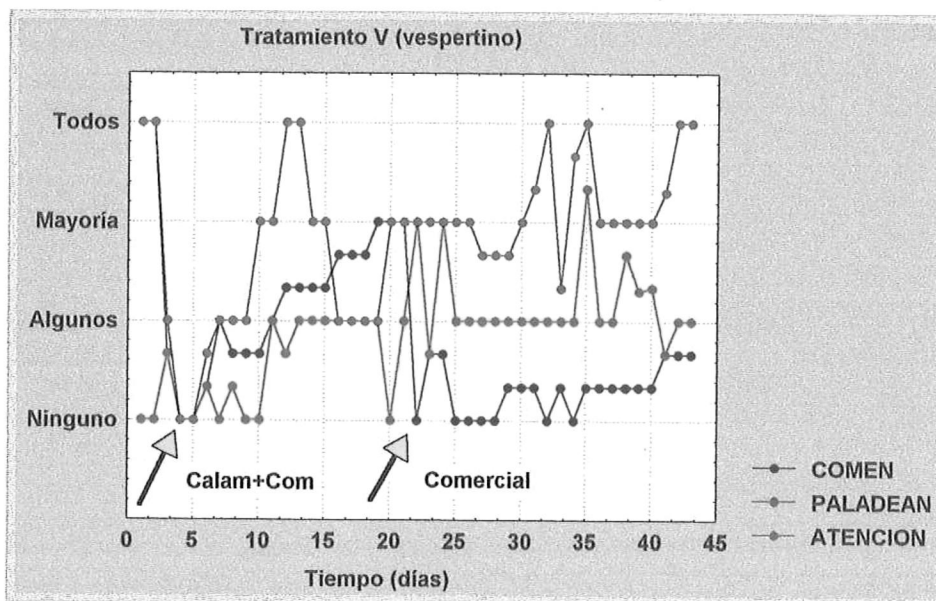
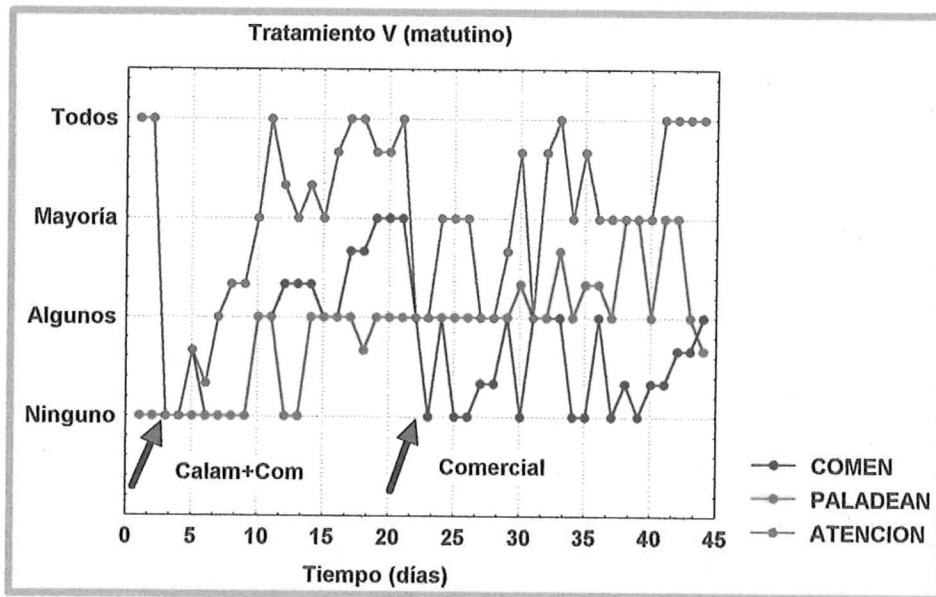


Figura 6. Categorización del comportamiento de aceptación de alimento en *Atractoscion nobilis* ante la variación del régimen alimenticio. Tratamiento V: artemia a dieta II (calam + com) a comercial (com). (matutino y vespertino).

El comportamiento de Atractoscion nobilis en los tratamientos VI y VII durante la mañana y tarde se presenta en las figuras 7 y 8, en las cuales muestran los diferentes regímenes alimenticios a los que fueron expuestos. El primero fue el calamar, del tercer día hasta el décimo segundo, el cual fue aceptado por la mayoría de los organismos, mostrando una mayor atención y sólo algunos lo paladeaban. Del día décimo tercero al trigésimo primero se suministró el segundo régimen (dietas combinadas D1 y D2 respectivamente), la mayoría de los organismos mostraron atención, algunos la paladeaban y fue aceptada por la mayoría de los organismos. Del día trigésimo segundo al cuadragésimo cuarto se suministró el régimen comercial, la mayoría de los organismos mostraron atención y lo paladeaban, sólo algunos la empezaban a aceptar. La prueba a posteriori de Tukey mostró que no existió diferencia significativa ( $p \geq 0.05$ ) entre los los organismos de los tratamientos VI y VII en cuanto a la aceptación, atención y a la palatabilidad en los disintos regímenes alimenticios tablas IV, V y VI, respectivamente.

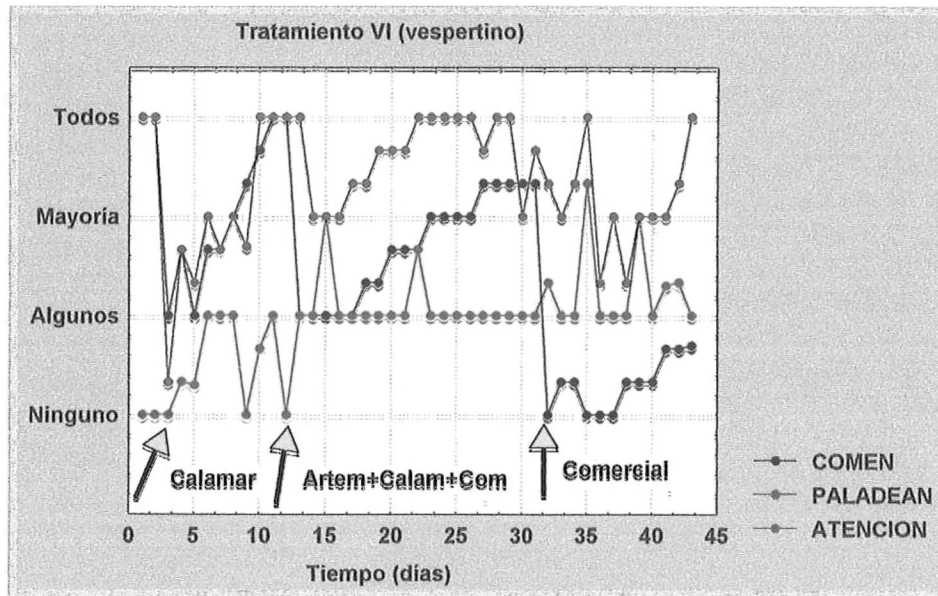
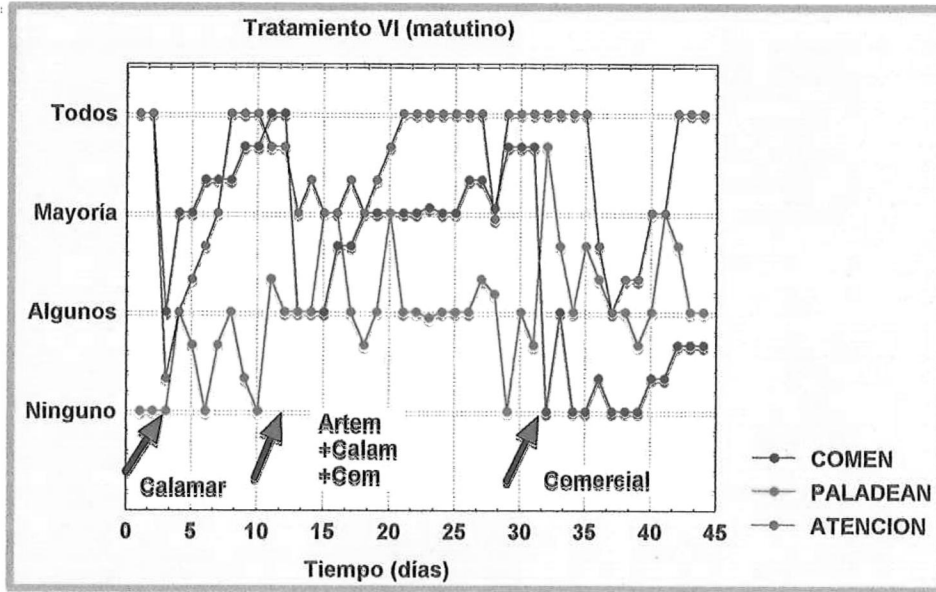


Figura 7. Categorización del comportamiento de aceptación de alimento en *Atractoscion nobilis* ante la variación del régimen alimenticio. Tratamiento VI: artemia a calamar (calam) a dieta I (artemia + calam + com) a comercial (com). (matutino y vespertino).

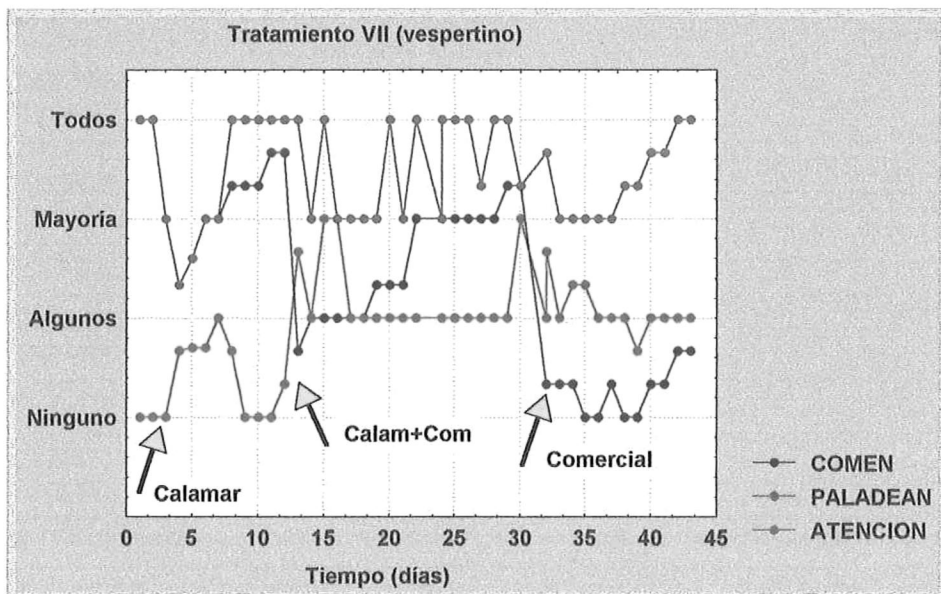
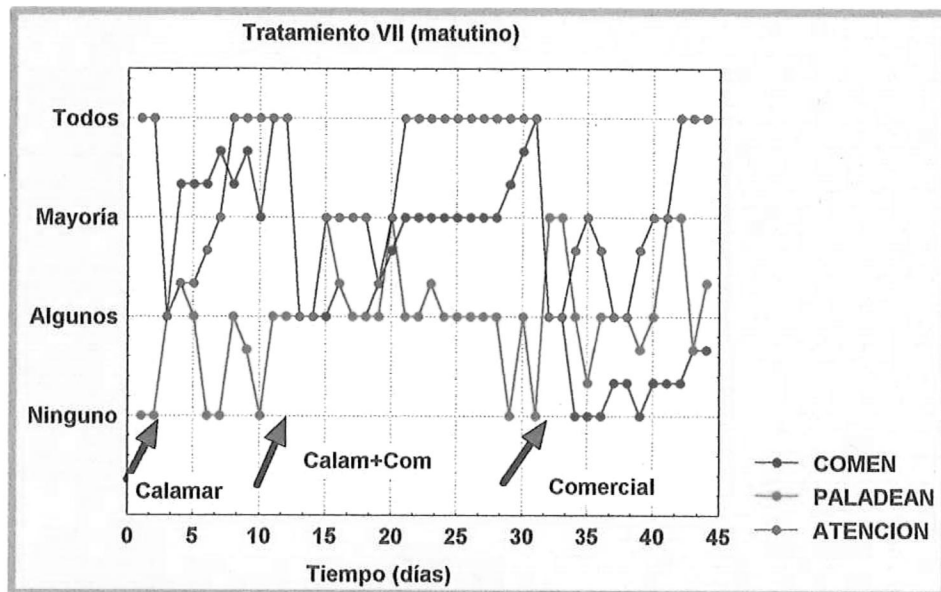


Figura 8. Categorización del comportamiento de aceptación de alimento en *Atractoscion nobilis* ante la variación del régimen alimenticio. Tratamiento VII: *artemia* a calamar (calam) a dieta II (calam + com) a comercial (com). (matutino y vespertino).

En la tabla VII se encuentran los datos de porcentaje de sobrevivencia y crecimiento. La menor sobrevivencia correspondió a los peces sometidos al tratamiento III, siguiendo, respectivamente, los organismos sometidos a los tratamientos I, II, VII, IV, V y VI. El mayor porcentaje de sobrevivencia fue para los tratamientos I y VI: 64.43% del total de los organismos iniciales en el experimento. El menor porcentaje de sobrevivencia fue para los organismos del tratamiento III, 5.53%.

Tabla VII.- Sobrevivencia y crecimiento promedio diario de alevines de Atractoscion nobilis sometidas a diferentes regímenes alimenticios.

Tratamiento	No. inicial	P r o m e d i o	
		Sobrevivencia porcentaje	Crecimiento diario (mm)
I	30	64.43	0.51
II	30	33.33	0.52
III	30	5.53	0.43
IV	30	47.76	0.83
V	30	32.20	0.69
VI	30	64.43	0.78
VII	30	42.63	0.88

La sobrevivencia de la curvina blanca durante el experimento se presenta en la figura 9, la cual mostró una baja sobrevivencia generalizada por enfermedad en todos los

tratamientos entre los días décimo séptimo al vigésimo quinto. Se aplicó antibiótico durante tres días, aumentando así la sobrevivencia. La análisis de varianza de una vía paramétrico (Tabla VIII) indicó un efecto significativo entre los tratamientos. La prueba a posteriori de Tukey muestra que existió significancia entre los tratamientos I-III, III-IV, III-VI y III-VII (Tabla IX).

Tabla VIII.- Análisis de varianza de una vía del efecto de la sobrevivencia de Atractoscion nobilis sometido a diferentes regimenes alimenticios durante 44 días.

Fuente de variación	Suma de Cuadrados (S.C.)	Grados de libertad (g. l.)	Cuadrado Medio (C.M.)	F	Nivel de significancia (p)
Tratamiento					
Sobrevivencia	757.81	6	129.30	8.87	< 0.005*
Error	204.00	14	14.57		
S.C. Total.	961.81	20			

\* Significativo ( $p < 0.05$ ).

Tabla IX.- Análisis a posteriori de Tukey para Atractoscion nobilis correspondiente a sobrevivencia promedio por cada régimen alimenticio durante el experimento.

Tratamiento	I	II	III	IV	V	VI
II	NS					
III	S	NS				
IV	NS	NS	S			
V	NS	NS	NS	NS		
VI	NS	NS	S	NS	NS	
VII	NS	NS	S	NS	NS	NS

NS= No significativo ( $p \geq 0.05$ ).

S= Significativo ( $p < 0.05$ ).

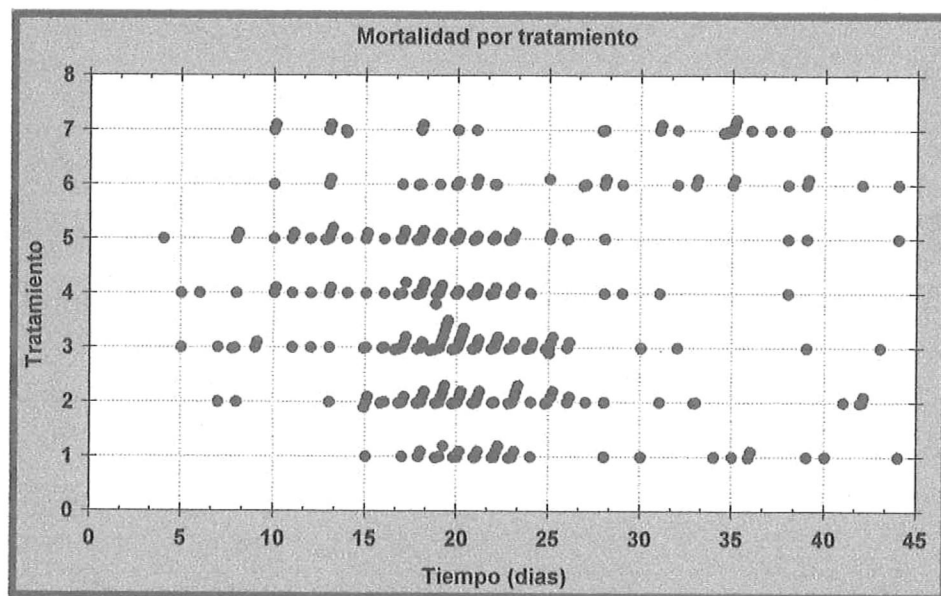


Figura 9. Supervivencia de la curvina blanca *Atractoscion nobilis* sometida a distintos regímenes alimenticios durante 44 días.

El canibalismo se presentó solamente en nueve ocasiones en los tratamientos I, II, y VI: 2.86% del total de los organismos iniciales. En el tratamiento II, en la tercera réplica, fue mayor el crecimiento (Figura 11). Aquí se presentaron dos casos de canibalismo, lo cual también sucedió en los tratamientos I y VI.

El crecimiento de Atractoscion nobilis de los siete diferentes tratamientos se presentan en las figuras 10 a 16. En cada figura de crecimiento de la curvina blanca se indica el régimen alimenticio y el día en que éste se cambió. Es importante hacer notar que en todas las figuras la tendencia de las curvas fue ascendente. En la figura 12 (tratamiento III) al no haber suficientes peces, se omitieron algunas mediciones.

El análisis de varianza de dos vías no paramétrico de Kruskal-Wallis mostró, que el tiempo y los regímenes alimenticios tuvieron efectos significativos ( $p < 0.05$ ) en el crecimiento (Tabla X).

Tabla X.- Resultados del análisis de varianza no paramétrico de dos vías de Kruskal-Wallis correspondiente al tratamiento (crecimiento) de alevines de Atractoscion nobilis.

Fuente de Variación	Suma de cuadrados (S. C.)	Grados de libertad (g. l.)	Estadístico. (H)	$\chi^2$	Nivel Sign. (P)	Conclusión
Tratam.	17391955.72	41				
Tiempo	15418529.07	6	465.43	12.59	<.001	S
Dieta	739116.34	5	22.31	11.07	<.001	S
Interac.						
Tpo.-Die.	1234310.31	30	37.26	43.77	(.10<p<.25)	NS
C.M. Total.	33127.5					

NS= No significativo ( $p \geq 0.05$ ).

S= Significativo ( $p < 0.05$ ).

C.M.= Cuadrado medio.

En cada figura de crecimiento de Atractoscion nobilis se indica el régimen alimenticio y el día en que este se cambió. Es importante notar que en todas la figuras la tendencia de las curvas fue similar. La prueba a posteriori de Tukey mostró que la longitud de los organismos y el tiempo (días) no presentaron un efecto significativo ( $p \geq 0.05$ ) en el crecimiento de Atractoscion nobilis (Tabla XI), sólo existió efecto significativo entre los días primero a décimo y entre los días décimo séptimo a vigésimo cuarto.

Tabla XI.- Prueba a posteriori de Tukey para los datos de crecimiento de alevines de Atractoscion nobilis con los datos obtenidos del análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis de una vía por rangos en relación de la longitud y el tiempo de experimentación. Tamaño muestral (n= 90), No. de mediciones (k=7) y  $\alpha=0.05$ .

No.	Comparación	Diferencia	Error estándar	q	$q_{0.05, \alpha, 7}$	Conclusión
1	44 - 1	41435.16	1726.69	24.00	4.17	Rechaza Ho= S
2	44 - 10	30290.67	1726.69	17.54	4.17	Rechaza Ho= S
3	44 - 17	24687.63	1726.69	14.30	4.17	Rechaza Ho= S
4	44 - 24	13615.20	1726.69	7.89	4.17	Rechaza Ho= S
5	44 - 31	7811.19	1726.69	4.52	4.17	Rechaza Ho= S
6	44 - 39	3666.69	1726.69	2.32	4.17	Acepta Ho= NS
7	39 - 1	37768.47	1726.69	21.87	4.17	Rechaza Ho= S
8	39 - 10	26623.98	1726.69	15.42	4.17	Rechaza Ho= S
9	39 - 17	21020.94	1726.69	12.17	4.17	Rechaza Ho= S
10	39 - 24	9948.51	1726.69	5.76	4.17	Rechaza Ho= S
11	39 - 31	4144.50	1726.69	2.40	4.17	Acepta Ho= NS
12	31 - 1	33623.97	1726.69	19.47	4.17	Rechaza Ho= S
13	31 - 10	22479.48	1726.69	13.02	4.17	Rechaza Ho= S
14	31 - 17	16876.44	1726.69	9.77	4.17	Rechaza Ho= S
15	31 - 24	5804.01	1726.69	3.07	4.17	Acepta Ho= NS
16	24 - 1	7819.96	1726.69	16.11	4.17	Rechaza Ho= S
17	24 - 10	16675.47	1726.69	9.66	4.17	Rechaza Ho= S
18	24 - 17	11072.43	1726.69	6.41	4.17	Rechaza Ho= S
19	17 - 1	16747.53	1726.69	9.70	4.17	Rechaza Ho= S
20	17 - 10	5603.04	1726.69	3.24	4.17	Acepta Ho= NS
21	10 - 1	11144.49	1726.69	6.45	4.17	Rechaza Ho= S

i =	1	10	17	24	31	39	44
$\Sigma R_i =$	4300.50	15444.99	21048.03	32120.46	37924.47	42068.97	45735.66

NS = No Significativo ( $p \geq 0.05$ ).

S = Significativo ( $p < 0.05$ ).

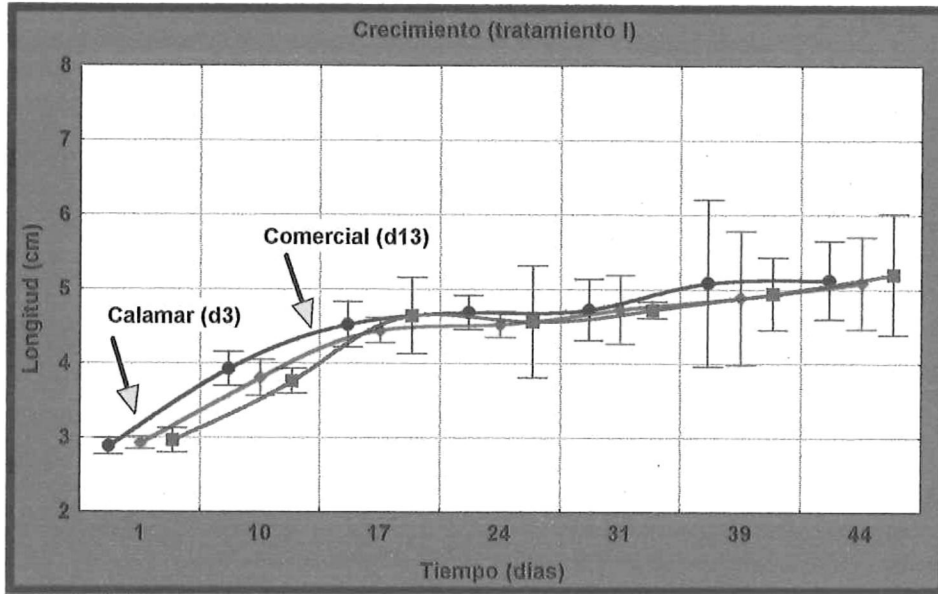


Figura 10. Crecimiento promedio de la curvina blanca Atractoscion nobilis (réplicas del tratamiento I) sometida al régimen alimenticio: artemia a calamar (calam) a comercial (com). Las barras verticales representa la desviación estándar.

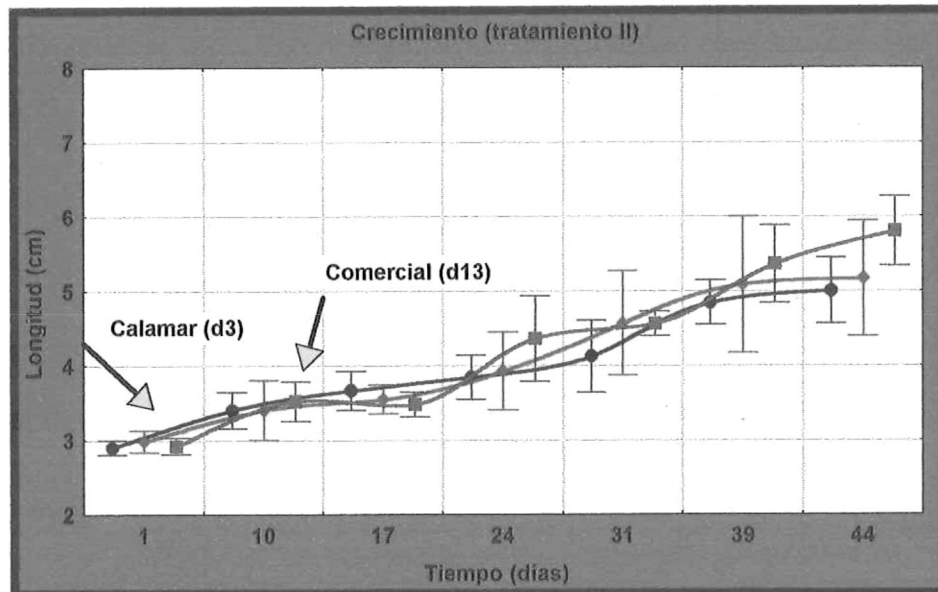


Figura 11. Crecimiento promedio de la curvina blanca Atractoscion nobilis (réplicas del tratamiento II) sometida a inanición y a al régimen alimenticio: artemia a calamar (calam) a comercial (com). Las barras verticales representa la desviación estándar.

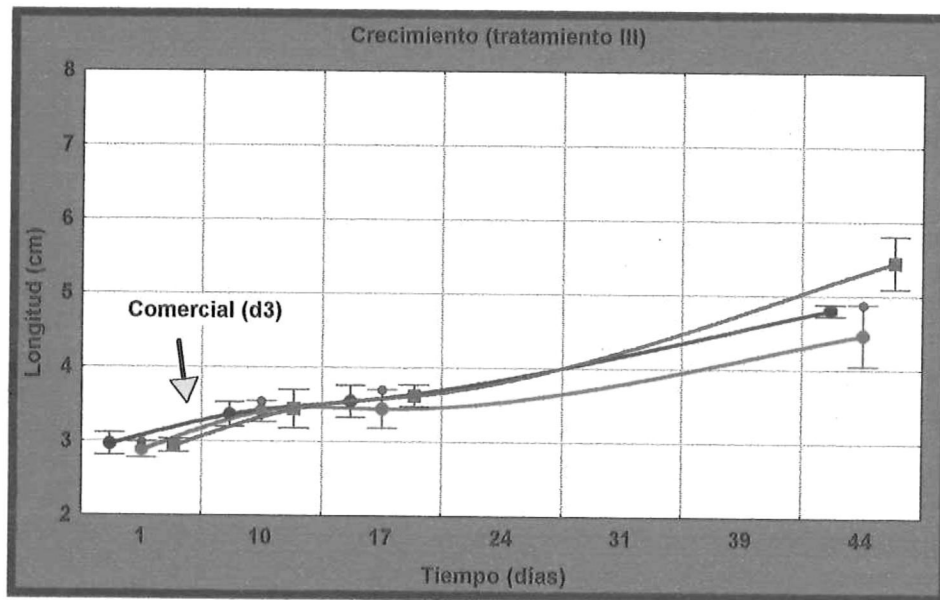


Figura 12. Crecimiento promedio de la curvina blanca Atractoscion nobilis (réplicas del tratamiento III) sometida al régimen alimenticio: artemia a comercial (com). Las barras verticales representa la desviación estándar.

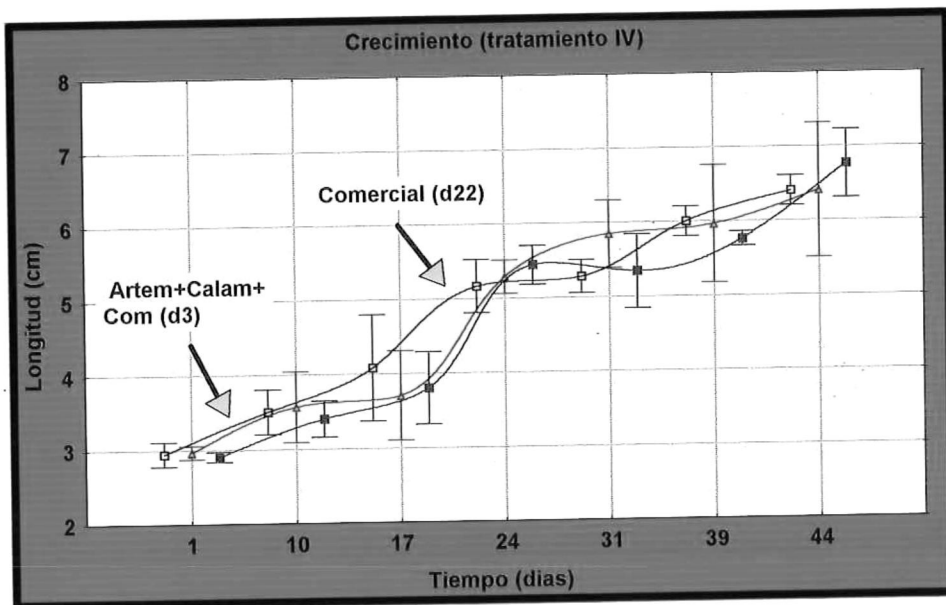


Figura 13. Crecimiento promedio de la curvina blanca *Atractoscion nobilis* (réplicas del tratamiento IV) sometida al régimen alimenticio: artemia a la dieta I (artem + calam + com) a comercial (com). Las barras verticales representa la desviación estándar.

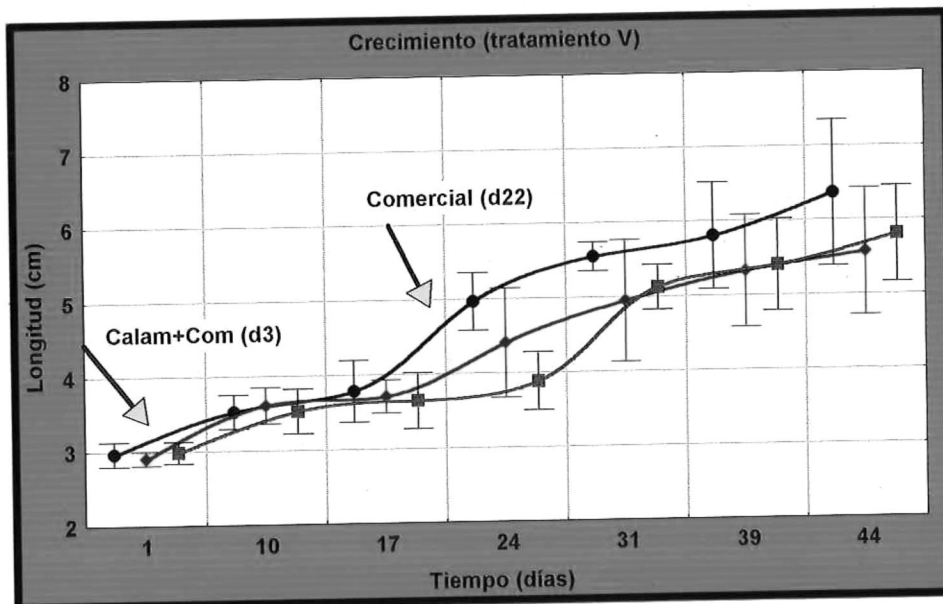


Figura 14. Crecimiento promedio de la curvina blanca *Atractoscion nobilis* (réplicas del tratamiento V) sometida al régimen alimenticio: artemia a la dieta II (calam + com) a comercial (com). Las barras verticales representa la desviación estándar.

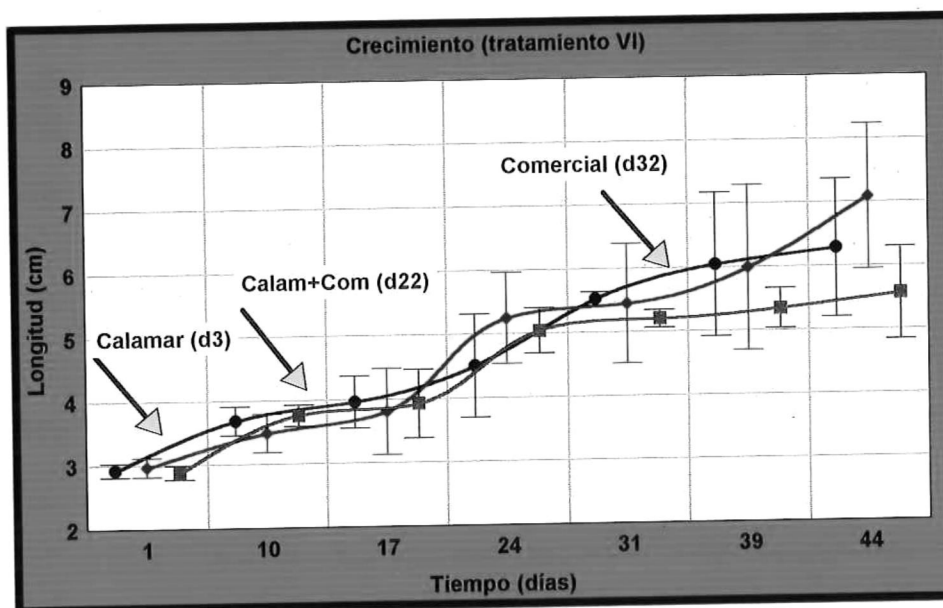


Figura 15. Crecimiento promedio de la curvina blanca *Atractoscion nobilis* (réplicas del tratamiento VI) sometida al régimen alimenticio: artemia a calamar la dieta I (artem + calam + com) a comercial (com). Las barras verticales representa la desviación estándar.

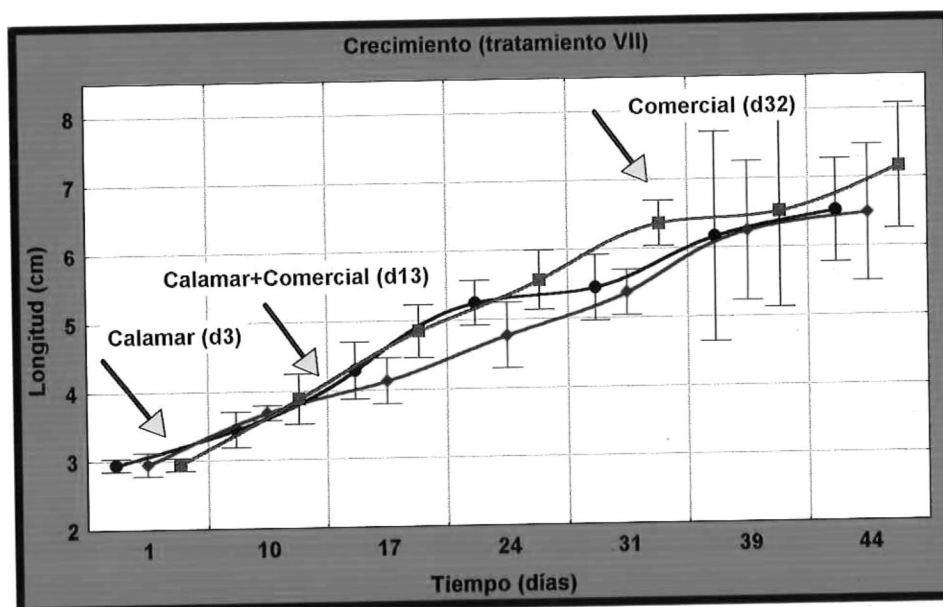


Figura 16. Crecimiento promedio de la curvina blanca *Atractoscion nobilis* (réplicas del tratamiento VII) sometida al régimen alimenticio: artemia a calamar a la dieta II (calam + com) a comercial (com). Las barras verticales representa la desviación estándar.

El crecimiento máximo promedio se obtuvo en los peces alimentados con los tratamientos VII, IV y VI, en tanto que el crecimiento menor se encontró en los peces alimentados con los tratamientos III, I, II y V, respectivamente (Tabla VII). En la figuras de crecimiento de Atractoscion nobilis se nota que al cambiar de régimen alimenticio el crecimiento se estacionaba; al transcurrir los días, los organismos tendían a crecer paulatinamente. Al cambiar al alimento comercial, en todos los casos, el crecimiento se detuvo. Aunque las desviaciones estándar estuvieron en todos los tratamientos, al final del experimento estas fueron mayores. La prueba a posteriori de Tukey mostró que la longitud de los organismos y los regímenes alimenticios presentaron un efecto significativo ( $p < 0.05$ ) en el crecimiento de A. nobilis (Tabla XII).

La salinidad fue de  $32.5 \pm .5$  ppm durante todo el experimento.

La variación de la temperatura se presenta en la figura 17, la cual fue descendente durante el experimento. Las mediciones matutinas de temperatura (10 a.m.) fue ligeramente menor que las del turno vespertino (6 p.m.).

Tabla XII.- Prueba a posteriori de Tukey para los datos de crecimiento de alevines de Atractoscion nobilis con los datos obtenidos del análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis de una vía en relación de la longitud y los regímenes alimenticios (dietas). Tamaño muestral (n=105), No. de mediciones (k=7) y  $\alpha=0.05$ .

No.	Comparación	Diferencia	Error estándar	q	$q_{0.05, \alpha, 7}$	Conclusión
1	VII - I	12010.32	1865.04	6.44	4.03	Rechaza Ho = S
2	VII - II	7543.83	1865.04	4.04	4.03	Rechaza Ho = S
3	VII - V	6798.33	1865.04	3.65	4.03	Acepta Ho = NS
4	VII - VI	3902.85	1865.04	2.09	4.03	Acepta Ho = NS
5	VII - IV	1729.88	1865.04	0.93	4.03	Acepta Ho = NS
6	IV - II	10280.44	1865.04	5.51	4.03	Rechaza Ho = S
7	IV - I	5813.95	1865.04	3.12	4.03	Acepta Ho = NS
8	IV - V	5368.45	1865.04	2.88	4.03	Acepta Ho = NS
9	IV - VI	2172.97	1865.04	1.17	4.03	Acepta Ho = NS
10	VI - II	8107.47	1865.04	4.35	4.03	Rechaza Ho = S
11	VI - I	3640.98	1865.04	1.95	4.03	Acepta Ho = NS
12	VI - V	2895.48	1865.04	1.55	4.03	Acepta Ho = NS
13	V - II	5211.99	1865.04	2.79	4.03	Acepta Ho = NS
14	V - I	745.50	1865.04	0.40	4.03	Acepta Ho = NS
15	I - II	4466.49	1865.04	2.39	4.03	Acepta Ho = NS
<hr/>						
i =	2	1	5	6	4	7
<hr/>						
$\Sigma R_i =$	26404.04	30870.53	31616.03	34511.51	36684.48	38414.36
<hr/>						

NS = No Significativo ( $p \geq 0.05$ ).

S = Significativo ( $p < 0.05$ ).

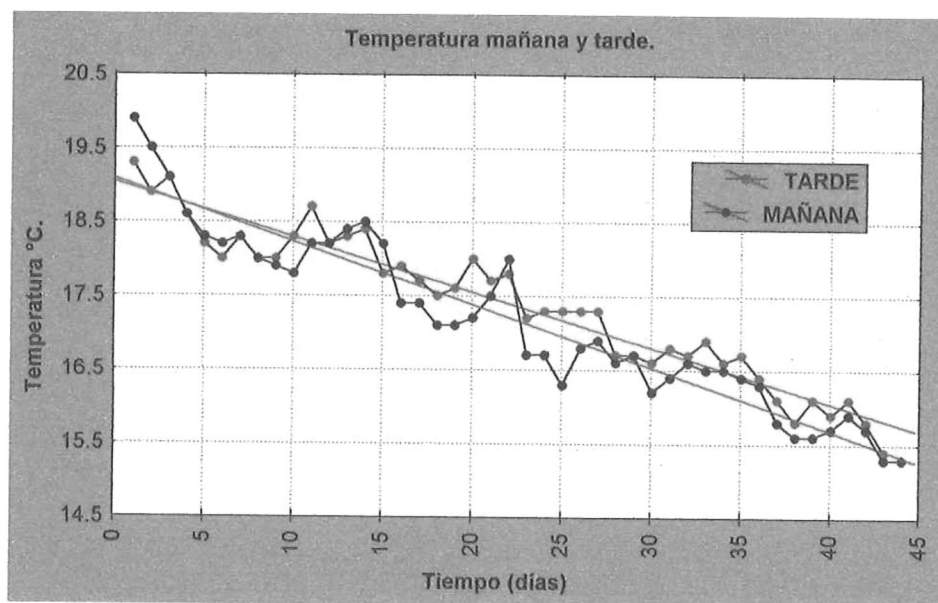


Figura 17. Variación de la temperatura (matutina y vespertina) del agua utilizada en los acuarios experimentales en función del tiempo.

#### IV. DISCUSIONES

Se considera que la aceptación de Atractoscion nobilis a los regímenes alimenticios a base de calamar (tratamientos I, II, VI y VII) fue adecuada y completa durante los cuatro días que fue suministrado, Se atribuyendose a que el calamar cubre las características organolépticas atractivas para esta especie. Así mismo, se considera que la presentación (humeda) fue el factor que, además de lo anterior, favoreció la aceptación. Lutes et al. (1990) encontraron que la textura del alimento juega un papel importante en la aceptación del alimento artificial en la especie Acipenser transmontanus, sobre todo con las dietas semihúmedas. Harrell y Tuncer (1990), Huet (1983), Halver (1972) y Tyus y Severson (1990) demostraron que la aceptación del alimento tiene una relación directa entre el tamaño de la partícula y el tamaño de la boca del organismo. Otro factor importante para la aceptación del alimento es la cantidad óptima de proteínas 25-45% (Brown y Robinson, 1989). Según Pérez (1985) por cada 100 g de carne el calamar contiene 84 g de proteínas y 1.74 g de lípidos.

Se considera que el período de inanición sometido cada tercer día a los peces del tratamiento II no influyó en la

la aceptación del alimento, ya que el crecimiento de los organismos del tratamiento I fue similar al del tratamiento II; siendo para el tratamiento I 0.51 mm/día, y para el tratamiento II 0.52 mm/día.

El régimen alimenticio comercial (com) no tuvo una gran aceptación en todos los tratamientos, debido a que no fue atractivo a la especie estudiada por ser un alimento seco y por consiguiente duro al paladar. Se deduce que los organismos mostraron atención a éste régimen alimenticio durante el experimento porque tenían hambre, ya que le ponían atención y hasta lo llegaban a paladear, y cuando no reunía las características, era expulsando.

De las causas del retraso en la aceptabilidad de un alimento comercial Lutes et al. (1990) sugieren que se debe principalmente a la textura y a los atrayentes químicos del alimento. La no aceptación del alimento comercial se presentó en todos los tratamientos.

El comportamiento de la curvina blanca a los tratamientos IV, V, VI y VII, en los cuales se suministraron las dietas combinadas, fue de una gran atención y aceptación en la mayoría de los casos. Lo anterior se atribuye que estas dietas fueron lo suficientemente atrayentes. El aditivo gustativo en estas

dietas fue la artemia y el calamar, las cuales consideramos contienen atrayentes químicos esenciales a la curvina. La artemia se utiliza en la alimentación de estadios larvales de muchas especies (Dutton, 1989; Orhun, 1989; Margulies, 1986; Harrell y Tuncer, 1990, y Dutton, 1992). Además, la artemia es rica en ácidos grasos (20:5w3) que son esenciales para la nutrición, y contiene un alto porcentaje en proteínas, 59% (Watanabe, 1983).

Otra característica física de las dietas combinadas D1 y D2 fue el porcentaje de humedad: 75% y 78%, respectivamente, por lo que son suaves al paladar. La textura suave y los atrayentes químicos (olor y sabor) presentaron un papel muy importante en la aceptación del alimento. Rushing y Lovshin (1989) encontraron una mayor aceptación al suministrar alimento húmedo en Micropterus salmoides más un aditivo gustativo (pescado fresco). Por lo que consideramos que la artemia y el calamar son ricos en ácidos grasos esenciales (con menor porcentaje el calamar) y proteínas que cubren los requerimientos nutricionales de los peces (Enrlich et al., 1989; Watanabe, 1983; Pérez, 1985).

La alimentación frecuente (dos veces al día) y a saciedad (dando más del 100% de su peso corporal) jugó un

papel muy importante en el comportamiento de la curvina blanca en todos los tratamientos, tanto para el turno matutino respecto al vespertino, al no presentarse diferencia significativa entre los dos períodos.

La sobrevivencia de la curvina blanca durante el experimento se vió afectada desfavorablemente debido a un problema de salud. Puesto que fue un fenómeno que afectó de manera general, las diferencias finales en sobrevivencia son claramente atribuidas a los cambios de los regímenes alimenticios, ya que al aplicarse antibiótico, desaparecieron los síntomas y la mortalidad. Consideramos que este fenómeno se debió a la calidad del agua ya que en esos días se encontraba muy turbia provocando fallas en los sistemas de filtrado.

El efecto de no dar alimento cada tercer día (tratamiento II) afectó la sobrevivencia más no el crecimiento (Tabla VII). Esta diferencia de casi el doble, se atribuyó a que el alimento fue el primer factor al no cubrir los requerimientos de la especie lo cual se magnificó al dejarlos sin comer un día. De igual manera se considera que el alimento comercial (tratamiento III) al no ser lo suficientemente atractivo para los peces, repercutió en la falta de ingestión de éste y finalmente en la

sobrevivencia. Enrlich et al. (1989) suministraron alimento comercial y una combinación de este con nauplios de artemia, encontrando que el alimento comercial no fue aceptado por Micropterus dolomieu, obteniendo una alta mortalidad, mientras que la combinación de éste con nauplios de artemia si fue aceptado. Lutes et al. (1990) probaron en Acipense transmontanus diferentes dietas comerciales con distintos porcentajes de proteínas, lípidos y humedad, sugirieron que la textura del alimento influyó en la aceptación del mismo.

Los peces de los tratamientos V y VII reflejaron una sobrevivencia baja del 32.2 y 42.63%, respectivamente (Tabla VII), la cual se puede atribuir al contenido de los regimenes alimenticios. Se considera que la presencia del alimento comercial fue la causa de los anterior. Los peces de los tratamientos I, IV y VI presentaron el máximo porcentaje promedio de sobrevivencia siendo 64.43, 47.76 y 64.43 %, respectivamente. Se considera que fue debido al contenido de los tratamientos IV y VI, siendo éste artemia. En los organismos del los tratamientos I y VII el contenido fue el calamar favoreciendo así los requerimientos nutricionales de los organismos.

El canibalismo es común en Atractoscion nobilis, y más en cultivos intensivos, siendo el porcentaje de canibalismo en larvas de 10% al día, y en juveniles de 0.03 a 1% al día (Kim, 1987; Dutton, 1989; Orhun, 1989). La mortalidad total debida al canibalismo fue del 2.86%, la cual se considera con valor muy bajo. Lo anterior se atribuye a que los organismos fueron alimentados a saciedad.

El efecto del alimento en el crecimiento de Atractoscion nobilis no fue el mismo entre el tiempo de experimentación y entre los distintos regímenes alimenticios (Tabla X). El tiempo de experimentación de primero al décimo día, y entre los días décimo séptimo y vigésimo cuarto el crecimiento no fue similar; esto se atribuyó a que entre el primer y décimo día se encontró una cierta correlación entre el calamar que se suministró, favoreciendo al crecimiento. Entre los días décimo séptimo y vigésimo cuarto se debió al problema de salud detectado en los peces, para las mediciones sólo se consideraron los sobrevivientes, generándose diferentes longitudes de organismos en los distintos tratamientos.

En los distintos regímenes alimenticios el crecimiento fue semejante entre los organismos de los tratamientos I, IV, V, VI y VII (Tabla XII) la causa de esto se puede

atribuir a que estos regímenes alimenticios incluyeron calamar y las dietas combinadas, que fueron aceptadas favorablemente por Atractoscion nobilis. Aunque existió un crecimiento similar entre los peces de los tratamientos I y los peces del tratamiento II (inanición); el efecto de la inanición se reflejó más bien en la sobrevivencia, siendo menor en los peces del tratamiento II, 33.33%.

Los organismos del tratamiento III fueron los que tuvieron el crecimiento menor (0.43 mm/día). Estos valores no se incluyeron en los análisis estadísticos debido a la alta mortalidad el número de datos fue reducido. La causa del crecimiento lento de Atractoscion nobilis se atribuye al régimen al que fue sometido: alimento comercial (RANGEN). Klar y Parker (1989) y Dabrovski (1986), mencionan que cuando el alimento artificial no cubre los requerimientos de los organismos estos mueren o crecen muy poco, por lo que estamos de acuerdo que el alimento comercial utilizado no cubrió los requerimientos de la curvina blanca. Además, atribuimos que la falta de aceptación del alimento comercial implicó crecimiento y sobrevivencia menores.

El crecimiento de Atractoscion nobilis sometidos a los tratamientos IV y V, en los cuales se suministraron las

dietas combinadas, el crecimiento fue similar para ambos tratamientos, correspondiendo el mayor crecimiento en las dietas combinadas que en el régimen comercial. Lo cual consideramos fue debido a que las dietas combinadas D1 a diferencia de D2 contenía artemia, que de alguna manera satisfizo los requerimientos nutricionales (Watanabe, 1983). También es probable que el calamar influyó favorablemente, debido a su alto contenido de proteínas y porcentaje de lípidos bajo (Pérez, 1985). Fue notable y consistente que al suministrar el alimento comercial en estos dos tratamientos (IV y V), el crecimiento se detuvo.

En los peces de los tratamientos VI y VII, el calamar y las dietas combinadas fueron fundamentales para el mejor crecimiento en ambos tratamientos. No obstante lo anterior, es importante resaltar que estos tratamientos obtuvieron un crecimiento mayor que los demás tratamientos: 0.78 y 0.88 mm/día, respectivamente. Las desviaciones estándar en todos los tratamientos fueron grandes debido a que en esta especie en particular, durante su desarrollo, algunos peces alcanzan tamaños distintos, aún siendo de la misma cría; lo cual puede tener una explicación en la variabilidad genética de las especie. Esto es muy común en los cultivos

de curvina blanca (Kent, comunicación personal).

Un factor muy importante que influye en el crecimiento es la temperatura la cual al ser menor al rango óptimo se refleja en un crecimiento lento. Durante esta investigación la temperatura fue descendiendo paulatinamente con una tasa de  $0.09^{\circ}\text{C}/\text{día}$ , la cual se considera suficiente para permitir la aclimatación.

Un organismo aclimatado no modifica su metabolismo ante cambios de temperatura (Prosser y Brown, 1968). True (1994) encontró que el rango óptimo de temperatura en Atractoscion nobilis fue a los  $19^{\circ}\text{C}$ , y que a los  $9^{\circ}\text{C}$  el metabolismo de la especie se vió disminuido ante cambios inmediatos de temperatura. El bajo crecimiento de Atractoscion nobilis en los últimos días de experimentación, aunque la temperatura llegó a  $15.5^{\circ}\text{C}$ , consideramos fue efecto principalmente del alimento mas que de la temperatura dado que no se aproximó a los valores encontrados por True (1994). Donohoe (1990) encontró que el crecimiento de ésta especie en  $15^{\circ}\text{C}$  fue de  $9\%/\text{día}$ , y que

(Dr. Donal Kent., 1994. Hubbs Sea World Research Institute, San Diego, California. E.U.A.).

a en 20 °C fue de 27 %/día. Orhun, (1989) encontró que la curvina blanca obtuvo peso mayor en los 19 °C siendo de 170 µm/día y que a 15 °C fue de 16 µm/día. Es importante considerar que estos dos últimos trabajos se realizaron con larvas y el alimento fue artemia, lo cual no fue este caso.

El crecimiento mayor lo obtuvieron los peces de los tratamientos donde se suministró calamar y las dietas combinadas D1 y D2, estos regímenes alimenticios fueron atractivos para Atractoscion nobilis cubriendo así las características organolépticas requeridas por la especie estudiada como la textura suave, tamaño adecuado y características químicas (olor y sabor).

De los resultados anteriores se considera de manera global que el cambio de un alimento a otro en la etapa de desarrollo larval de Atractoscion nobilis sí fue posible inducir a un cambio de hábitos alimenticios. Primeramente se presentó un cierto período de reconocimiento y acostumbramiento al alimento nuevo. Otro aspecto que se deduce de estos experimentos es que el alimento natural influyó fuertemente para que el alimento fuera aceptado, por lo que se piensa que esto, es una estrategia recomendable, incorporar alimento natural como un inductor y catalizador para acortar el tiempo que tardó en

acostumbrarse Atractoscion nobilis al alimento comercial. Aunque definitivamente este alimento (RANGEN) no cubrió, al menos, los requerimientos de Atractibilidad y mucho menos los nutricionales, lo cual se reflejó en los valores de crecimiento y sobrevivencia ya discutidos.

## V. CONCLUSIONES

El alimento comercial (RANGEN) fue régimen que incidió adversamente en la sobrevivencia y crecimiento de alevines de Atractoscion nobilis.

El uso de artemia y calamar, así como su incorporación al alimento comercial, incidieron en la aceptación del alimento proporcionado a los alevines de la curvina blanca.

La sobrevivencia y crecimiento estuvieron fuertemente asociados con la inclusión de artemia y calamar en los regímenes alimenticios de los alevines de la curvina blanca (Atractoscion nobilis).

Al alimentar los alevines de Atractoscion nobilis a saciedad, en virtud de tratarse de una especie carnívora por naturaleza, el canibalismo generalmente presente, se logró minimizar.

El uso de artemia y calamar en los regímenes alimenticios, favoreció que los alevines de Atractoscion nobilis se hayan acostumbrado a una presentación distinta del alimento en un tiempo menor.

La textura y la humedad fueron factores que favorecieron la aceptación del alimento en alevines de Atractoscion nobilis.

## VI. LITERATURA CITADA

- Allen, L. y M. Franklin. 1988. Distribution and abundance of young of the year White Seabass, Atractoscion nobilis, in the vicinity of Long Beach Harbor, California in 1984-1987. California Fish and Game 74(4): 245-248.
- Allen, L. y M. Franklin. 1992. Abundance, distribution, and settlement of young-of-the-year White Seabass, Atractoscion nobilis in the Southern California Bight, 1988-89. Fishery Bulletin. U.S. 90: 633-641.
- Ayres. W.D. 1860. On new fishes of the California coast. Proc. Calif. Acad. Soc. 1856-62 2:25-32.
- Bender, J. y I. Ekpo. 1989. Digestibility of a commercial fish feed, wet algae and dried algae by tilapia nilotica and silver carp. The Progressive Fish-Culturist 51:83-86.
- Berdegue, J.A. 1956. Peces de importancia comercial en la costa nor-occidental de México. Secretaría de Marina. Dirección General de Pesca e Industrias Conexas. México. 229-233 p.
- Brown, P. y E. Robinson. 1989. Comparison of practical catfish feeds containing 26 or 30% Protein. The Progressive Fish-Culturist. 51: 149-151.
- Clark, F. 1930. Size at fish maturity of the White Seabass. CALIF, FIS GAME 16: 319-323.
- Coll, M. 1982. Acuicultura marina animal. 1ra. edición., Editorial Mundi-Prensa., Madrid., España . pp. 314-327,
- Dabrowski, K. 1986. Ontogenetical aspects of nutritional requirements in fish. Comp. Biochem. Physiol. Vol. 85A. No. 4 pp. 639-655.
- Donohoe, C. 1990. The distribution, abundance, food habits, age and growth of larval White Seabass Atractoscion nobilis. M.S. thesis San Diego State University , CA.

- Dutton, P. 1989. The feeding ecology and growth White Seabass, Atractoscion nobilis. M.S. thesis San Diego State University, CA.
- Dutton, P. 1992. Effects of experience on feeding success by larval White Seabass, Atractoscion nobilis. Journal of Fish Biology. 41: 765-773.
- Ehrlich, K., M. Cantin and M. Rust. 1989. Growth and survival of larval and postlarval smallmouth bass fed a commercially prepared dry feed and / or Artemia nauplii. J. World Aquaculture Soc., Vol. 20(1): 1-6.
- Gill, T. 1863. Note on the Sciaenoids of California Proc. Acad. Nat. Soc. Phila. 1862: 16-18.
- Halver, J. 1972. Fish nutrition. Academic Press., Inc. (London) LTD. E.U.A. pp. 652-653.
- Harrell, R. y H. Tuncer. 1990. Acceptance and consumption of food by striped Bass and hybrid larvae. J. World Aquacult. Soc. Vol. 20., No.3: 225-234.
- Hempel, G. 1979. Early life history of marine fish . The Egg State. Washington Sea Grant. Publ. 70p.
- Huet, M. 1983. Tratado de Piscicultura 3ra. Edición., Editorial Mund-Prensa., Madrid., España. pp. 549-568.
- Jordan, D. y B. Evermann. 1898. The fishes of north America. Bull. U.S. Natl. Mus. No. 47: 2183p.
- Kim Bong Gyung. 1987. Effects of stocking density and food concentration on survival and growth of larval white seabass Atractoscion nobilis. M.S. thesis San Diego State University, Ca.
- Klar, G. y N. Parker. 1989. Evaluation of five commercially prepared diets for striped bass., The Progressive Fish culturist. 51(3): 115-119.
- Lagler, K., J. Bardach, R. Miller y D. Passino. 1977. Ictiología . 2da. Edición. Editorial AGTE . México, D.F., pp. 145-166.

- Lutes, P., S.Hung y F.Conte. 1990. Survival, growth and body composition of White Sturgeon larvae fed purified and commercial diets at 14.7 and 18.4°C. *The Progressive Fish-Culturist*. 52: 192-195.
- Margulies, D. 1988. Size-Specific vulnerability to predation and sensory system development of white seabass, Atractoscion nobilis, larvae. *Fishery Bulletin*. U.S. 87: 537-552.
- Miller, D. y R.Lea. 1972. Guide to the coastal marine fishes of California. *Calif. Fish Game, Fish Bull.* 154p.
- Mondragón, M. 1994. Estructura poblacional de la curvina de California (Menticirrhus undulatus) (Girard) en la Bahía de Todos Santos y el Estero de Punta Banda, B.C., México. Tesis profesional Facultad de Ciencias Marinas. U.A.B.C. Ensenada B.C.
- Moser, H., D.Ambrose, M.Busby y E.Stevens. 1983. Description of early stages of white sea bass, Atractoscion nobilis, with notes on distribution. *CalCOFI Rep.* Vol. XXIV 182-193p.
- MRLSC, 1978. Marine Resource Leaflet State of California The Croakers of California The Resources Agency Department of Fish and Game. 1-6pp.
- Orhun, M. 1989. Early life history of white seabass Atractoscion nobilis. M.S. thesis San Diego State University, CA.
- Pérez Salmerón L. 1985. Higiene y control de los productos de la pesca. 1ra. edición. Editorial Continental., S. A. de C. V.
- Poe, W. y R.Wilson. 1989. Palatability on diets containing sulfadimethoxine or metoprim and romiet 30 to channel catfish fingerlings. *The Progressive Fish-Culturist* 51: 226-228.

- Prosser, C. y F. Brown. 1968. Fisiología Comparada. 2da. Edición. Editorial Interamericana, S. A. México D. F. 728 pp.
- Rushing, J. y L. Lovshin. 1989. Acceptance by largemouth bass fingerlings of pelleted feeds with a gustatory additive. *The progressive Fish-Culturist* 51: 73-78.
- True, C. 1994. Influencia de la variación de salinidad y temperatura, sobre el metabolismo y osmoregulación en juveniles de la curvina blanca Atractoscion nobilis. Tesis de Maestria. Facultad de Ciencias Marinas, U.A.B.C. México. 62p.
- Tyus, H. y S. Severson. 1990. Growth and Survival of larval razor back suckers fed five formulated diets. *The Progressive Culturist*, 52: 197-200.
- Watanabe, T., C. Kitajim. y S. Fujita. 1983. Nutritional values of live organisms used in japan for mass propagation of fish. *Aquaculture*, 34: 115-143.
- Watanabe, W., J. Clark. y D. Ernst. 1990. effect of feeding rate on growth and fed conversion of Florida red Tilapia reared in floating marine cages *J. World Aquaculture Soc.*, Vol. 21(1): 16-24.
- Vojkovich, M. y R. Reed. 1983. The white seabass Atractoscion nobilis, in California-Mexican waters status of the fishery. *Calcof. Coop. Fish. Invest. Rep.* 24: 79-83.
- Young, P. 1973. The status of the white seabass resource and its mangement marine resources technical. Report No. 15 California Department of Fish and Game.
- Zar, J. H. 1984. Bioestatistical Analysis. Second edition. Prentice-Hall Inc. Englenwood Cliffs, N.J., E.U.A.

## **POEMAS**

## "ABUE"

ABUE  
 RECUERDAS  
 CUANDO PLATICABAS DE MI  
 CON MI MADRE.

ABUE  
 GRACIAS POR LOS MOMENTOS  
 QUE ME ESPERABAS DESPIERTA  
 MIENTRAS YO LLEGABA TARDE.

ABUE  
 RECUERDAS  
 LOS MOMENTOS  
 CUANDO YO LLEGABA AL MUNDO.

ABUE  
 GRACIAS  
 POR TU AYUDA  
 PACIENCIA Y CARIÑO.

ABUE  
 RECUERDAS  
 CUANDO ME VISTE  
 POR PRIMERA VEZ.

ABUE  
 GRACIAS  
 POR CRIARNOS  
 A MI HERMANO Y A MI.

ABUE  
 RECUERDAS  
 MI BAMBINETE ROSA  
 Y MI PRIMER VESTIDO.

ABUE  
 GRACIAS  
 POR APOYARME EN MI CARRERA  
 PRONTO HABRA RESULTADOS.

ABUE  
 RECUERDAS  
 CUANDO EMPECE A CAMINAR  
 Y MI PRIMER DIENTE.

ABUE  
 GRACIAS  
 POR LO QUE NOS QUIERES  
 Y NOS HAS DADO.

ABUE  
 RECUERDAS  
 EL IR Y VENIR  
 A LA GUARDERIA.

ABUE  
 TE QUIERO MUCHO  
 AUNQUE A VECES  
 NO TE LO DEMUESTRO.

ABUE  
 RECUERDAS  
 LOS APUROS  
 PARA LLEGAR A LA ESCUELA.

ABUE  
 EN LA DISTANCIA  
 Y EN EL TIEMPO  
 SIEMPRE TE RECUERDO.

ABUE  
 ESTOY ORGULLOSA  
 POR LOS LOGROS  
 EN TU VIDA.

TU NIETA EDITH.  
 NOV. 1992.

## "TIEMPO"

AUNQUE HA PASADO TIEMPO,  
DESDE QUE TE FUISTE,  
DESDE QUE ME HAZ DEJADO,  
NO PUEDO OLVIDARTE.

AUNQUE HA PASADO TIEMPO,  
NO OLVIDO TU CARIÑO,  
TU AMOR, TUS MIMOS,  
QUE ALGUN DIA TUVE DE TI.

AUNQUE HA PASADO TIEMPO,  
QUISIERA TENER TU CALOR,  
TU TERNURA Y TODO,  
LO QUE ME DISTE UN DIA.

AUNQUE HA PASADO TIEMPO,  
TRATO DE SIGUIR,  
TRATO DE HACER MI VIDA,  
PERO NO ES IGUAL SIN TI.

AUNQUE HA PASADO TIEMPO,  
QUE MI VIDA EMPEZO,  
SE LO QUE EL PASADO DEJO,  
Y ES SOLO DOLOR.

AUNQUE HA PASADO TIEMPO,  
QUE NO ESTAS CONMIGO,  
NADA PARECE LO MISMO,  
MADRE MIA.

AUNQUE HA PASADO TIEMPO,  
DESDE QUE ERA NIÑA,  
CADA DIA QUE PASA,  
NO CONCIBO PORQUE TE PERDI.

AUNQUE HA PASADO TIEMPO,  
QUISIERA PODER REGRESARLO,  
SERIA TAN DISTINTA LA VIDA,  
CONTIGO MADRE MIA.

AUNQUE HA PASADO TIEMPO,  
TE NECESITO,  
PARA QUE ME DES,  
LO MEJOR DE TI.

AUNQUE HA PASADO TIEMPO,  
SE QUE NO REGRESARA,  
EL TIEMPO QUE ESTUVISTE,  
A MI LADO.

AUNQUE HA PASADO TIEMPO,  
Y HE SUFRIDO SIN TI,  
NO SE LO QUE DARIA,  
POR TENERTE A TI.

AUNQUE HA PASADO TIEMPO,  
SABRE APRECIARTE,  
POR QUE TE QUIERO,  
TE EXTRAÑO Y TE AMO.

AUNQUE HA PASADO TIEMPO,  
PIENSO EN TI,  
Y TE RECUERDO,  
CON GRAN CARIÑO.

AUNQUE HA PASADO TIEMPO,  
QUISIERA VOLVER,  
AUNQUE SEA UN MOMENTO,  
PARA SENTIRTE A MI LADO.

AUNQUE HA PASADO TIEMPO,  
LUCHARE PARA SEGUIR,  
VIVIR PARA TI,  
Y POR TI MADRE.

TU HIJA EDITH.  
DIC. 1985.