

El comportamiento y la reproducción del guapote lagunero (*Cichlasoma dovii*: Günther 1869)

Eric van den Berghe*, Lorenzo López Pérez***, Kenneth R. McKaye* y Jeffrey K. McCrary**

Resumen.- La anidación de *Cichlasoma dovii* en la laguna de Xiloá, Nicaragua, fue estudiada a través de la observación directa y usando la técnica de buceo.

La especie en estudio anidó entre noviembre y mayo, a profundidades de 7 y hasta 21 metros. La tasa de éxito en el reclutamiento de alevines fue mayor para anidaciones en diciembre. El comportamiento del macho en apareamiento es facultativo: algunos abandonaron el nido al nacer los alevines, otros mantuvieron presencia en o alrededor del nido hasta el reclutamiento de los alevines o hasta el fracaso del nido por depredación. Se observó el comportamiento de seis machos con una sola hembra, y de seis machos con dos y hasta cinco hembras cada uno, en anidación simultánea. Se liberaron 360 +/- 333 alevines por nido, entre las edades de 58 +/- 4 días en situaciones en que el macho participó en el cuidado de nido, en seis nidos exitosos de 14 estudiados. Se liberaron 198 +/- 117 alevines por nido, entre edades de 60 +/- 7 días, en 28 nidos exitosos de 45 estudiados, en situaciones en que no hubo participación del macho. La hembra defiende el nido principalmente contra tres especies: *Neetroplus nematopus*, *Cichlasoma citrinellum*, y *Gobiomorus dormitor*, este último con frecuencia invade exitosamente el nido.

Introducción

Nicaragua cuenta con varias especies nativas de peces teleostídeos de la familia *Cichlidae*. Estos peces son importantes para la pesca de agua dulce, tanto a nivel comercial como a nivel informal. La especie más importante por su sabor agradable y su gran tamaño, que llega a pesar hasta diez libras (Villa 1982), es la especie que tiene el nombre común de guapote lagunero: *Cichlasoma dovii* (Günther 1869). A pesar de su popularidad como alimento y objeto de pesca deportiva, su biología fundamen-

tal es poco conocida. La sobreexplotación del guapote como recurso de pesca comercial y deportiva, ha sido documentada, hasta hoy, basada en un manejo inadecuado y en la falta de información biológica sobre dicha especie (Campos, 1986).

La extensión ocupada por *C. dovii* incluye muchas cuencas de Nicaragua, Costa Rica y hasta la frontera con Panamá (Konings, 1989). En Nicaragua se encuentra en los Grandes Lagos y en varias lagunas (Villa, 1982, pero vea Waid *et al.* 1998). La

* Universidad de Maryland, Frostburg, Maryland.

** Investigador UCA

*** Investigador Asociado UCA

Nota: Investigación patrocinada por el Programa Fulbright USIS Y NSF.

especie fue nombrada en memoria de John Dow, capitán de la Panama Railway Company, quien también hizo muchos trabajos relacionados con el conocimiento de la fauna íctica de Nicaragua (Villa, 1976). El guapote posee un dimorfismo sexual marcado, en machos maduros mucho más grandes que las hembras. Las hembras, con poca frecuencia, pesan más de una libra y se observan semejantes a los machos jóvenes. El macho una vez maduro frecuentemente alcanza hasta 3 libras de peso y desarrolla un morro pronunciado en la nuca (McKaye, 1984). Una vez maduros, se alimentan de peces (McKaye, 1977a).

Los miembros del género *Cichlasoma*, forman un componente significativo de la ictiofauna de Mesoamérica. Ocupan un amplio rango de nichos tróficos y, notablemente, tienen hábitos territoriales y biparentales de cuidado de cría. La especie *C. dovii* constituye el ciclido más grande de su habitat, tiene crías con posturas hasta de 4000 huevos. (Pena y Margarita, 1992) y con más de 2000 individuos en su primer día de nacimiento (McKaye, 1984). La excavación que construye para poner sus huevos y proteger su cría, tiene una profundidad promedio de 875 milímetros; de anchura 550 mm. y, de altura de la apertura, 725 mm. (McKaye, 1977). La sobrevivencia de la cría, hasta los 35 días de edad, ha sido registrada del 15% (McKaye, 1984). Se ha reportado la participación en el cuidado de la cría, de machos de *C. nicaraguense* (Gunther), un congénere herbívoro (McKaye, 1977b). de la especie *C. dovii*.

El establecimiento de peces tilapinos como las *Oreochromis* spp., afecta negativamente la pesca de *C. dovii* en varias partes del

Lago Cocibolca (McKaye, *et al.*, 1998) a pesar del potencial que tiene para la pesca comercial en lagos, lagunas y estanques artificiales.

Métodos

El presente estudio se realizó en la Laguna de Xiloá, Nicaragua, donde abunda *C. dovii*, en un ambiente natural que incluye 15 otras especies de peces y en donde el agua tiene alto índice de visibilidad. Entre noviembre de 1993 y mayo de 1994 fueron monitoreados 59 nidos de *C. dovii*, encontrados en dos arrecifes de piedra, y en un hábitat artificial, hecho de latas y bloques de cemento. Los nidos de cada sitio, se revisaron desde el primero de febrero, hasta el cinco de mayo, cada 24 ó 48 horas, notando el comportamiento de los padres, la edad, el número de alevines, los abandonos y la creación de nidos nuevos.

El comportamiento de los guapotes adultos con sus crías, fue filmado por medio de cámaras de video Sony de 8mm. y cajas sumergibles marca Amphibco. La filmación de los nidos o de las crías fue hecha por períodos de 18 minutos, a una distancia de un metro. Se calculó la frecuencia de advertencias y ataques de la hembra *C. dovii* a los invasores y también, se determinó la frecuencia de invasión exitosa por el depredador, *Gobiomorus dormitor*.

El comportamiento de *C. dovii* se monitoreó por medio de la filmación mensual de transectos, hasta una profundidad de 30 metros.

Resultados

Sitios y tiempos de anidación

Todos los nidos encontrados, están en pequeñas cuevas o huecos, entre piedras, o debajo de otros objetos. Cuando no existe un espacio suficientemente amplio, la hembra cava un hueco hasta de un metro de profundidad. Aunque la mayor parte de los nidos estudiados se encontraron en arrecifes de piedra, también se observaron en sitios debajo de troncos de árboles o grandes piedras ubicadas en substratos lodosos o arenosos, a profundidad de 7 a 21 m. (promedio 15 m). Los primeros nidos aparecieron en noviembre y los últimos, al inicio de mayo.

Cuidado biparental y poligamia

Los nidos monitoreados intensivamente fueron 59 y el período de observación se realizó entre febrero y abril de 1994. La hembra permanecía en el nido de forma continua, hasta que las crías maduras se liberaron o la crianza terminó en fracaso por ataques de depredadores. La presencia del macho monógamo, que se mantenía cerca del nido durante el proceso de crianza, se confirmó en seis de los nidos. Estos machos se mantuvieron dentro o cerca del nido siempre, pero su participación en la defensa de la cría fue limitada. También se encontraron tres casos confirmados de machos con harenes de dos hembras cada uno y un caso de un macho con tres hembras. Al contrario de los machos monógamos, los machos con más de una hembra se mueven de nido a nido, usualmente sin entrar al espacio donde se mantiene la cría. En dos ocasiones se

observó a machos de *C. dovii* con harenes de cinco hembras, cuidando crías simultáneamente.

Exito de las crías

Se estudiaron 14 nidos con machos presentes en forma monógama o polígama; 6 de ellos tuvieron éxito en mantener la crianza hasta que se liberaron las crías. De los nidos exitosos con presencia de macho, los alevines emigraron a la edad de 58+/-4 (mediano +/- dev. est.). De los 45 nidos, sin presencia de macho, en 28 de ellos se alcanzaron a liberar crías a la edad de 60+/-7 días. Las seis hembras con presencia de macho, liberaron entre 12 y 1000 individuos juveniles (360 +/- 333) y las 28 hembras sin presencia de macho, liberaron entre 40 y 600 individuos juveniles (198 +/- 117). No se realizó una diferencia estadísticamente significativa entre las tasas de éxito con participación del macho y sin ella. Los fracasos se sucedieron por causa de ataques de depredadores, ocurridos desde la etapa de larvas o huevos, hasta la edad de cría de 40 días.

Igual como le sucede a otros peces cíclidos, la cría *C. dovii* es vulnerable a ataques, particularmente cuando la agreden varios depredadores simultáneamente. Se logró observar que los alevines atacados por bandas de depredadores, o lograron ser aceptados por padres y alevines de otro nido, o fueron devorados por sus depredadores en pocos minutos. El cuadro N° 1 muestra la frecuencia de acciones de defensa de la hembra por su cría, y la frecuencia de invasiones exitosas del depredador mayor; la guabina, *Gobiomorus dormitor* (Lacépède). La

hembra de *C. dovii* defiende la cría contra *G. dormitor* y *C. citrinellum* (Gunther) en la primera etapa; ya por las cuatro semanas

de edad, la defiende contra el picaculo, *Neetroplus nematopus* (Gunther).

Cuadro N° 1
FRECUENCIAS DE ATAQUES Y ADVERTENCIAS POR MINUTO DE HEMBRAS SOLAS HACIA SUS DEPRADORES

	I	II	III
<i>C. citrinellum</i>	0.41	0.21	0.14
<i>N. nematopus</i>	0.07	0.18	0.46
<i>G. dormitor</i>	0.81	0.82	0.42
Invasiones exitosas de <i>G. dormitor</i>	0.15	0.62	0.46

Frecuencia de ataques y advertencias por minuto de hembras solas hacia depredadores, en observaciones hechas en cámara de video, por quince minutos (n=96). Las crías son divididas por edad (I=menores de dos semanas; II=entre dos y cuatro semanas; III=mayores de cuatro semanas) y los ataques y advertencias por especie del depredador. También se incluye la frecuencia de depredación exitosa de *Gobiomorus dormitor*

En la ilustración 1 se muestra cómo la tasa de éxito de las crías varió según la fecha de nacimiento. Las crías que nacieron en noviembre y diciembre, experimentaron una mayor tasa de éxito al llegar al fin de su período de crianza y ser liberadas (reclutamiento). La tasa de éxito disminuyó progresivamente a menos del 50%, para las nacidas en marzo y abril.

Territorio y fidelidad al sitio

Mientras algunos machos mantenían harenes de hembras sobre un área de más de 1 m², se documentaron dos nidos de *C. dovii* con distintas parejas, a una distancia de menos de 50 cm. También, otras especies como *C. citrinellum* y *Neetroplus nematopus*, se anidaron a distancias de menos de 1 metro de sus nidos. Se encontró un caso en que la hembra movió su cría a más de un metro del sitio de desove. Sin embargo, hubo casos de hembras y parejas ambulantes, con su crías, en busca de un nuevo refugio para mantenerlas,

particularmente, cuando fueron molestadas por la invasión del observador buzo a cuya llegada el macho huyó y regresó después

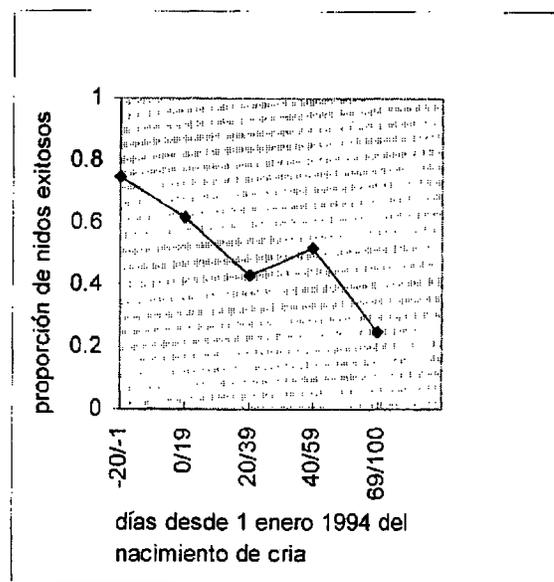


Ilustración 1. Proporción de nidos exitosos de *C. dovii*, en la Laguna de Xiloá de 1993 a 1994, según la fecha de nacimiento de cría. Las fechas de nacimiento están clasificadas según el día en que nacieron (-20/1 refiere del 10 de diciembre de 1993 hasta el 30 de diciembre de 1993, 0/19 se refiere del 31 diciembre 1993 hasta 19 enero 1994, etc.). Cada clasificación corresponde desde 8 hasta 23 nidos estudiados.

que el buzo dejó de hacer movimientos, usualmente, después de tres minutos.

Discusión

Los tiempos y profundidades de anidación fueron semejantes a los reportados anteriormente (McKaye, 1977a), pero aquí, se reporta que las anidaciones comenzaron antes del período del estudio anterior. La tasa de éxito de las crías fue del 57%. Porcentaje mayor que el reportado anteriormente (McKaye, 1977a). La diferencia entre el 57% del éxito de las crías registrado en este estudio y el 15% reportado anteriormente, puede ser causada por sitios de estudio diferentes, factores abióticos y por el nivel de pesca deportivo, que fue controlado en esta oportunidad.

Entre los peces diurnos que agreden a la especie *C. dovii*, se encuentran *C. citrinellum*, *Neetroplus nematopus*, y *Gobiomorus dormitor*. Todos ellos son menos grandes que el *C. dovii*. También hay depredadores nocturnos que lo atacan como el bagre o chulín, *Rhamdia nicaragüenses* (Gunther) la anguila *Synbranchus marmoratus* (Bloch), la tortuga acuática, *Trachemys scripta* (Barlow, 1976) y posiblemente, aves acuáticas como el pato chanco, *Phalacrocorax violacea* (=brasilensis; Brant). Aunque el guapote es el más grande de los congéneres que compiten por sitios de anidación, todos ellos son depredadores de sus crías, excepto la tortuga y el pato chanco. *C. dovii* no pierde su nido ni termina la crianza en fracaso con tanta frecuencia como los otros cíclidos (McKaye, 1977a). No se

evidenció ningún intento de depredación en nidos de *C. dovii* por adultos de otro cíclido grande como el guapote barcino, *C. managüense* (Gunther). Las observaciones de este estudio coinciden con las de McKaye (1977b), al asegurar que el guapote barcino se encuentra alrededor de los nidos de *C. dovii*, pero se mantiene escondido entre piedras, probablemente para evitar ataques de otras especies más pequeñas y también porque nunca se aparea debajo de la zona de vegetación.

El comportamiento del guapote al acercamiento del buzo observador y la preferencia de la hembra por las profundidades para su anidación (McKaye, 1977 a.), pueden ser el resultado de su adaptación a la presencia de grandes depredadores como los lagartos. Aunque en la actualidad no se encuentran lagartos en la Laguna de Xiloá, probablemente existieron hasta hace unas décadas.

La pareja de *C. dovii* permite que parejas de *C. dovii* y *C. citrinellum* se apareen cerca de su nido, pero no tolera la presencia de peces que no manifiestan colores de apareamiento. El cambio de color que experimentan los cíclidos, puede servir como señal de comunicación importante entre ellos en el sitio de anidación. Se encontraron varios peces muertos alrededor de algunos nidos de *C. dovii*, obviamente agredidos por uno de los padres que cuidaba la cría.

El mecanismo de selección del cónyuge en la especie *C. dovii* todavía no es claro. Sin embargo, se puede notar varios rasgos. En el tiempo de apareamiento, frecuentemente,

los machos y las hembras se pelean por el territorio y posiblemente por el cónyuge; pero una vez que desova la hembra, la frecuencia de luchas territoriales disminuye. Es evidente que, en algunos casos, el macho, en los primeros días, está presente en la selección y defensa del territorio, pero en muchos nidos de los observados no se encontró presencia del macho en o cerca del nido en que había desovado la hembra, en el transcurso de menos de 24 ó 48 horas. El comportamiento del macho en el apareamiento y cuidado de la cría, es claramente facultativo; se caracteriza porque varía entre monogamia y poligamia, y por el abandono del sitio de anidación después del desove.

En cada nido donde se observó al macho que participa en el desove, éste es siempre más grande que la hembra con la que se aparea y más grande que todas las hembras del área. Aparentemente, los guapotes más grandes son los más exitosos en lograr aparearse con hembras. Aunque no es claro si es la hembra o el macho el que hace la elección, sí es claro que coinciden en el apareamiento clasificado por tamaño. Este mismo hecho es experimentado en otros peces cíclidos de la Laguna de Xiloá (McKaye, 1986).

Aunque *C. dovii* disfruta de una tasa de éxito mayor que la de otros peces cíclidos de la Laguna de Xiloá, su frecuencia de anidación es mucho menor que *C. citrinellum*, *C. nigrofasciatum* y *N. nematopus*. La edad de madurez, no se

conoce, pues es más difícil estimar edades por métodos útiles, en aguas con temporadas más pronunciadas. Es posible que las restricciones de su dieta, la depredación por adultos de *C. dovii*, *C. managuense*, y *G. dormitor* en la edad juvenil, la depredación por peces nocturnos, el acceso a oxígeno en las profundidades y la pesca deportiva, afecten a la población que alcanza la madurez. También, hay posibilidad de depredación del *C. dovii* por el pato chanco, *Phalacrocorax violacea*. Un dormitorio de más de 4000 individuos de esta ave existe en la orilla de la Laguna de Xiloá y se ha encontrado en nuestras redes experimentales, a profundidades de más de 50 pies.

De hecho, desde hace más de veinte años, se ha notado una disminución marcada en la pesca de *C. dovii* (Villa, 1982), tal que coincide con la pesca intensiva del guapote y del tiburón en el Lago Cocibolca y con la introducción de la tilapia africana en los grandes lagos (McKaye, *et al.* 1998). Ya se ha demostrado que algunos aspectos del manejo, en particular, la manipulación del substrato, puede aumentar el habitat apropiado para *C. dovii* (Lim, *et al.* 1976). Es claro que la sedimentación que se sucede en los Grandes Lagos y las lagunas cratéricas, causada por la agricultura y el despale, afectan negativamente a las poblaciones de *C. dovii*. Se recomienda efectuar estudios del potencial pesquero del guapote lagunero y también de aspectos necesarios para su conservación en sitios naturales.

Bibliografía

- BARLOW, G.W. (1976). "The Midas cichlid in Nicaragua", en *Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes*, TB Thorson (ed.), University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, Nebraska. Pág. 333-358.
- CAMPOS, J.A. (1986). "Cichlasoma dovii fishing resources in Lake Arenal, Costa Rica", in *Rev. Biol. Trop.* 34:215-220.
- GÜNTHER, A. (1869). "An account of the fishes of the States of Central America based on collection made by Capt. J. M. Dow, F. Godman, Esq. and O. Salvin Esq." *Trans. Zool. Soc. London* G: 377-494.
- KONINGS, A. (1989). *Cichlids from Central America*. TFH Publications, Neptune City, Nueva Jersey.
- MCKAYE, K.R. (1977a). "Competition for breeding sites between the cichlid fishes of Lake Jiloá, Nicaragua", in *Ecology* 58:291-302.
- MCKAYE, K.R. (1977b). "Defense of a predator's young by an herbivorous fish: an unusual strategy", in *Am. Nat.* 111:301-315.
- MCKAYE, K.R. (1984). "Behavioural aspects of cichlid reproductive strategies: Patterns of territoriality and brood defence in Central American substratum spawners and African mouth brooders", in *Fish Reproduction: Strategies and Tactics*, GW Potts and RJ Wootton (eds.), Acad. Press. Londres. Pág. 245-273
- MCKAYE, K.R. (1986). "Mate choice and size assortative pairing by the cichlid fishes of Lake Jiloá, Nicaragua", in *J. Fish Biol.* 29A:135-150.
- MCKAYE, K.R.; RYAN J.D.; STAUFFER, J.R.; LÓPEZ, L.J.; VEGA, G.; VAN DEN BERGHE, E.P. y MCCRARY, J.K. (1998). "Tilapia africana en el Lago de Nicaragua: Ecosistema en transición", en *Encuentro*, 46:46-55. Managua, Universidad Centroamericana.
- PENA, J.C. y MARGARITA, M.J. (1992). "Fecundidad de *Cichlasoma dovii* (Pisces Cichlidae) en el embalse Arenal, Guanacaste, Costa Rica". *Rev. Biol. Trop.* 40:345-346.
- VILLA, J. (1976). "Ichthyology of the Lakes of Nicaragua: Historical Perspective". en *Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes*, TB Thorson (ed.), University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, Nebraska. Pág. 101-113
- VILLA, J. (1982). *Peces Nicaraguenses de Agua Dulce*. Managua. Banco de America.
- WAID, R; RAESLY, R; MCKAYE KR, y MCCRARY, J.K. (1999). *Zoogeografía íctica de lagunas cratéricas de Nicaragua*. En proceso.



Revista WANI

Es un medio de expresión y análisis de la realidad costeña nicaragüense. Se publica trimestralmente por el Centro de Investigaciones y Documentación de la Costa Atlántica CIDCA.

Contiene artículos en los idiomas originales del Caribe nicaragüense, con traducción al español, en antropología, historia, economía, ecología, lingüística, sociología, política y cultura.

Valor: C\$20.00
Córdobas

En caso de cheque, mandarlo a nombre de CIDCA al apartado postal A-189. O a la siguiente dirección: Reparto Pancasán, 5ta etapa. De Plaza el Sol 2c al sur, 2c al este. 1c al lago. # 40

Managua: tel. 2780854 fax 2784089 Puerto Cabezas: Tel. 028 22370
Bluefields: tel. 082 22735 E-mail: cidca@nicarao.org
cidca@ns.uca.edu.ni