

Contenido estomacal de *Hoplias malabaricus* en un ecosistema léntico del piedemonte Amazónico

Monica Sirley Celis Granada* & Velasquez-Valencia Alexander**

**Bióloga con énfasis en biorrecursos, investigadora asociada Museo de Historia Natural UAM, Grupo de Investigación en Fauna Silvestre, Universidad de la Amazonia.*

** *Biólogo, Director y Curador, Museo de Historia Natural UAM, Grupo de Investigación en Fauna Silvestre, Universidad de la Amazonia.*

Recibido, 26 de Octubre de 2005; aceptado 15 de Marzo de 2006

Resumen

Durante los meses de septiembre de 2002 y enero de 2003, se estudio la biología alimenticia de *Hoplias malabaricus*, en el municipio de Florencia – Caquetá. Capturamos un total de 202 individuos con dos métodos de pesca, Chinchorro (activo) y Anzuelo (pasivo). Se obtuvo un coeficiente de vacuidad del 52.5%, los peces de origen alóctono corresponden a la categoría de mayor ingestión, la presencia de un ave en un estomago lo cataloga como piscívoro oportunista. Esta especie se amolda a la oferta alimenticia del régimen hidrológico del cuerpo del agua.

Palabras claves: *Hoplias malabaricus*, alóctono, autóctono, ciclo hídrico, contenido estomacal

Abstract

During September 2003 and January 2003 months, there was carried out a study about the *Hoplias malabaricus* alimentary biology, in Florencia's municipality, Caquetá's-Colombia Department. There were captured 202 individuals, using two fishing arts chinchorro (active) and fish laook (passive). There were obtained a vacuity coefficient of 52.5%, the autochthonous fishes followed a greater category ingestion, the presence of a bird in it's stomach classifies like piscivorous opportunist. This specie form part of the food offer by the hydrological regime of body water.

Key word: *Hoplias malabaricus*, autochthonous, , alochthonous, hydrological régime, stomach content

Introducción

El recurso ictiológico de la selva amazónica ha cobrado importancia gracias a lo promisorio y lo diverso de este recurso en Colombia (Lamprea 1990; Junk 1996; Correa 1999; Gómez 1996). El aprovechamiento racional de la pesca debe estar acorde con las necesidades del medio y el conocimiento básico sobre aspectos importantes tales como, la historia natural, fisiología y hábitos alimenticios de cada especie (Hensley 1976; Salinas & Agudelo 2000; Galvis *et al.* 1997; Prejs y Colomine 1981; Angulo *et al.* 2001; Muñoz & Rubio 2001; Maldonado *et al.* 2001).

El alimento ingerido por cada especie está relacionado con el estado ceral del individuo (SINCHI 2000; Goulding 1988; Castro 1995; Baptiste 1988; Angulo 2001), las adaptaciones morfo-fisiológicas, (Santamaría & García 1993; Rubio 1988; Bussing & López, 1992; Acero y Franklin, 1995; Randall, 1974; Gómez, *op cit*), la oferta alimenticia (aloctonas y autóctonas), y del espacio - temporal del medio (aguas altas y bajas) (Frost y Went, 1940; Jiménez, 1994). En algunos

peces, las presas ingeridas son autóctonas, lo que indica que son cazadores muy activos, (Arboleda, 1989; Agudelo, 1994; Reid, 1983; Celis, 1994; SINCHI, 2000). Según Hensley (1976) y Galvis *et al.* (1997) los gremios tróficos en los Peces se pueden establecer como filtradores, raspadores, consumidores de hojas, frutos, detritus, Insectívoros y carnívoros. Aunque algunas especies se pueden clasificar como omnívoras debido a lo diverso del material (frutos, semillas, algas filamentosas, moluscos, flores, insectos) encontrados en sus estomago (Knoppel, 1970; Goulding, 1980; Cánepa, 1982; Borges, 1986; Pizango, 2001; Santos, 1981; 1982).

A pesar de la importancia de estos estudios se conoce muy poca información sobre las interacciones de estos organismos en la red fluvial (en especial en los ecosistemas lénticos) y el uso de los pobladores locales. En esta investigación se realizaron estudios específicos que permitieron establecer la relación trófica, la función y el nicho que ocupa *Hoplias malabaricus* dentro de los ecosistemas lénticos del Piedemonte Amazónico, que ayuden en su conservación, uso como

Autor para correspondencia: email: monicacelis64@gmail.com

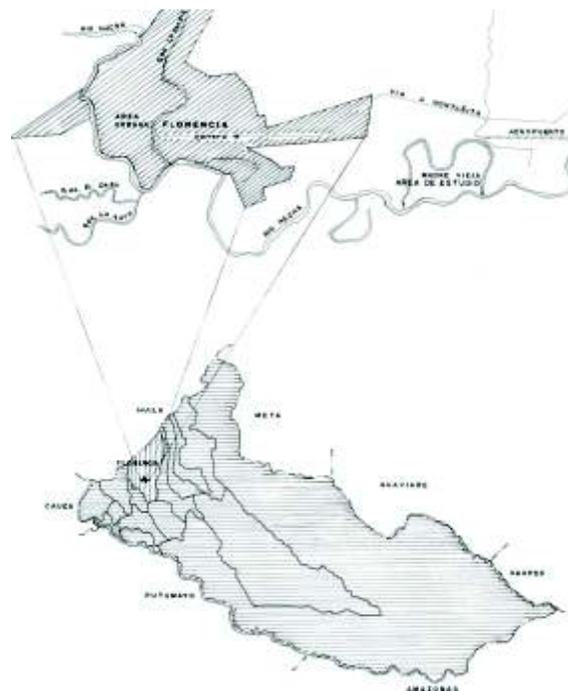
proteína animal y en la preservación de su hábitat.

Metodología

Área de estudio

La investigación se llevo a cabo en una madre vieja, ubicada en la vereda el capitolio (1°35'55.8"N 75°35'29.9"W) municipio de Florencia (Caquetá - Colombia), Km. 7 vía al municipio de Sanvicente del Caguan, a 244 m.s.n.m. (figura 1), Posee una longitud axial de 3500 m, su perímetro aproximado es de 7290 m y su ancho promedio es de 90 m (Plano 413 H-C IGAC, 1998). La Madre Vieja se forma en el año de 1963 debido a la necesidad de desviar el Río Hacha, como medida de protección para la pista del aeropuerto (Gustavo Artunduaga Paredes) de la ciudad de Florencia, convirtiéndose en un refugio de importancia para especies de fauna silvestre. Cuenta con una temperatura promedio anual de 26,9 °C. y una precipitación total anual de 3.826 mm con una distribución monomodal que se caracteriza por presentar un periodo de lluvias máximas promedio entre Abril - agosto (289.4 a 506.4 mm), la humedad relativa media mensual oscila alrededor del 81% a lo largo del año (Datos suministrados por IDEAM regional Huila - Caquetá, Corriente Hacha, Sistema de Información Nacional Ambiental desde 1983 hasta 2002). Este cuerpo de agua recibe la influencia de las crecientes del río en épocas de lluvia y prácticamente se separa del mismo en época seca, sin embargo conserva un nivel aceptable en épocas de verano. Se caracteriza por vastas extensiones de pastizales o potreros en las zonas de bacín, constituidos por pastos como *Brachiaria decumbens* y *B. mutica*, *Echynocloa polystachya*, *Pennisetum purpureum* y *Axonopus scorparius*, además de pequeñas manchas de bosques de vega secundario con una composición florística relativamente homogénea, donde abundan especies de las Familias: Melastomatacea, Cecropiaceae, Moracea, Euphorbeaceae, Aristolochiaceae, Asteraceae, Aixiaxeae, Caesalpinaceae, Fabaceae, Mimosaceae, Passifloraceae, Piperaceae, Heliconiaceae, sometidas a un régimen de inundación anual. Presenta un alto grado de intervención antrópica que esta ocasionando una transformación significativa en el paisaje, mediante los procesos de deforestación, colonización y asentamiento representados por

las viviendas que se ubican cerca del aeropuerto sobre la vía que comunica la vereda el capitolio con la ciudad de Florencia.



Gráfica 1. Mapa Madre vieja el Capitolio (1°35'55.8"N 75°35'29.9"W), vereda el capitolio, Municipio de Florencia, (Caquetá- Colombia)

Trabajo de campo

Se seleccionaron tres zonas de muestreo teniendo en cuenta la facilidad de acceso al cuerpo de agua de la madre vieja, Zona I (01°35'51.8" N - 75°35'01.6" W), Zona II (01°35'34.3" N - 75°34'50.3" W) y, Zona III (1°35'37.5" N - 75°34'42.2" W). Cada sitio fue visitado entre los meses de Octubre de 2003 hasta enero de 2004, durante tres días seguidos.

La actividad de pesca se distribuyo en dos periodos, desde las 07:00 hasta las 11:00 y de las 13:00 hasta las 16:00, durante este lapso, se utilizó el chinchorro con una longitud de 30 m y 4 m de altura, con un ojo de malla de aproximadamente 0.03 m de diámetro, y en las horas de la noche de las 17:00 hasta las 21:00 el anzuelo, con su respectiva carnada (presa ofrecida *Astianax* sp. y *Curimata* sp.): los cuales eran revisados cada cinco minutos con el fin de obtener datos de captura. A cada individuo capturado se le registró: hora de captura, método, peso, medidas morfométricas: longitud total, longitud estándar, longitud de la cabeza, SVL (longitud desde la punta de la boca hasta la cloaca), altura máxima, altura mínima, apertura de la boca y sexo.

En la zona ventral se le realizó un corte

longitudinal desde el opérculo hasta la cloaca para extraer el tracto digestivo, el cual fue medido en longitud y pesado, posteriormente se fijo en un buffer de formol al 10% y ácido bórico, el material fue transportado al laboratorio de la Universidad de la Amazonía para el análisis de su contenido estomacal, sólo tres de los ejemplares colectados fueron fijados y depositados en el Museo de Historia Natural de la Universidad de la Amazonía (UAM) con sus respectivos datos de colecta, los demás peces fueron consumidos por los pescadores locales.

En el laboratorio de Biología y en el Museo de Historia Natural (UAM), se analizaron los tractos digestivos; el estómago fue separado del intestino, pesado y medido en longitud; posteriormente se realizó un corte longitudinal para extraer el contenido alimenticio de cada uno de ellos, para ser pesados nuevamente, para ser expuesto al ambiente por 30 minutos con el fin de eliminar el exceso de humedad, para obtener su peso seco. La clasificación y determinación de los diferentes ítems encontrados, se realizó en el Instituto de Ciencias Naturales (ICN) de la Universidad Nacional.

Tratamiento de los datos

Para la clasificación de los contenidos estomacales, se agruparon las muestras según su origen, asignándole un ID a cada una; A. Autóctono (especies o material disponibles en el cuerpo de agua ofrecidos por el biotopo), B. Alóctono (especies o material aportado por el entorno fuera del cuerpo de agua de la madre vieja) y C. Indeterminado (material que por su alto grado de digestión no pudo ser identificado). De cada origen se establecieron diferentes categorías taxonómicas y se les asignó un segundo ID (j); a cada ítem de la categoría taxonómica se le asignó un tercer ID (m), con el fin de facilitar la sistematización y el análisis de los datos. (Tabla 1)

Tabla 1. Clasificación según origen y categoría de los ítems consumidos por *Hoplias malabaricus*

Origen	Categoría	Item
Autóctono	Restos de peces.	Escamas, espinas esqueleto, cuerpo de pez, peces enteros, gónadas carnada (anzuelo)
	Artrópodos Acuáticos.	Ninfas, Insectos completos, restos de insectos
Alóctono	Insectos completos	Artrópodos Terrestres.
	Material Vegetal.	Ramas, hojas tallos
	Vertebrados Terrestres.	Ranfoteca, plumas cráneo
Indeterminado		En esta categoría se encuentra el material que por su alto grado de digestión no pudo ser determinado.

Para realizar el análisis de la dieta alimenticia se determinaron coeficientes, que permitieron profundizar el conocimiento de la ecología trófica del pez y relacionar su tipo de alimentación (Tresierra et al., 1995), porcentaje de preferencia de categoría (%F) (Yañez-Arancibia, 1993), frecuencia relativa del origen (%C) (Hureau, 1970), Porcentaje en peso de la Categoría (%Wj) (Gherbi Barré, 1983) índice de importancia relativa (IRI) (Duque, 1993) Entre 0-20 indica presas accidentales, entre 20-200 secundarias entre 200-20000 principales y coeficiente de vacuidad (V) (Gherbi-Barre, op cit.). Los datos de se agruparon en promedios para cada mes y zona de muestreo.

Se establecieron correlaciones, con el fin de determinar el grado, en el que el cambio de una variable produce un cambio en otra, sin que este se pueda atribuir a ninguna de las dos variables. Según Jiménez (1988), Chou (1988) y Mendenhall y Sinccich (1997) este diseño puede conducir a conclusiones importantes de la distribución de las variables en un organismo determinado. Se discutieron condiciones ambientales para cada lugar de procedencia de las muestras, interpretando así el origen de los ítems y dilucidando los patrones de dicha alimentación. Este análisis permite obtener una mejor utilización de modelos no paramétricos, para la decisión entre sus variaciones o comportamientos de los datos, buscando un mayor poder de análisis.

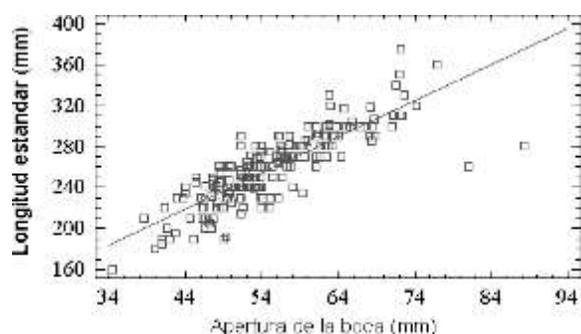
Resultados

Colectamos 202 especímenes, el 44% fueron capturados con anzuelo. El peso promedio fue de 339,3 g. 136,0 g. y la longitud total promedio 317,7 mm 42,8 mm. El 47,5% de los individuos contenían algún tipo de alimento en sus estómagos obteniéndose un coeficiente de vacuidad del 36.5 % para hembras y 16% para machos. El 39% de las hembras con algún contenido en su estómago las capturamos con chinchorro y el 32% con anzuelo; en septiembre 14 machos presentaban el estómago sin contenido y 20 hembras en octubre, siendo los meses con el mayor índice de vacuidad, mientras que los meses de diciembre y noviembre presentaron el mayor número de estómagos llenos nueve en machos y 19 en hembras respectivamente.

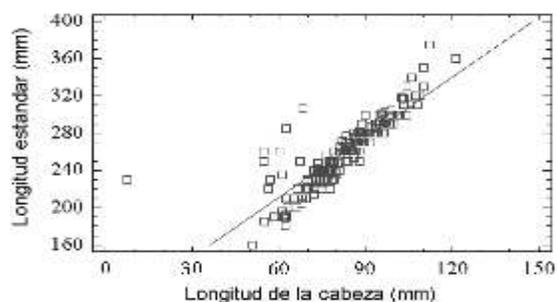
Septiembre fue el mes de mayor peso promedio

(402,1 g. 152,4 g. hembras, 416,4 g. 169,2 g. Machos) y longitud total promedio (344,1 mm 40,1 mm en hembras 339,6 mm 46,2 mm en machos) mientras que noviembre presentó el menor peso promedio (288,7 g. 101,0 g. hembras, 228,8 g. 47,1 g. Machos) y longitud total promedio (301,4 mm 35,9 mm en hembras, 283,3 mm 21,6 mm en machos)

La relación de las variables longitud estándar (mm) Vs apertura de la boca (mm) (gráfica 2) y longitud estándar (mm) Vs longitud de la cabeza (mm) (gráfica 3), arrojan los coeficientes de determinación de 69.32% y 73.19% respectivamente, con un nivel de significancia del 95%.



Gráfica 2. Regresión lineal longitud estándar (mm) Vs apertura de la boca (mm)



Gráfica 3. Regresión lineal longitud estándar (mm) Vs longitud de la cabeza

Características morfológicas del tracto digestivo.

Hoplias malabaricus posee la maxila larga con dientes caniniformes, seguidos de dientes cónicos, boca con gran apertura (55,2mm 8,3 mm), estómago largo (67,5mm 24,2mm) con paredes fuertes y gruesas con alto número de ciegos pilóricos, intestino cilíndrico delgado y de gran longitud (220,4 mm 43,1 mm).



Figura 4. Sistema digestivo de *Hoplias malabaricus*

La determinación taxonómica de los ítems consumidos se dificultó, debido al alto grado de digestibilidad de la mayoría de presas. El origen alimenticio más importante para *Hoplias malabaricus* fue el autóctono con un 53% de preferencia en hembras y 19% machos, el segundo, lo constituye el Alóctono 13% hembras y 7% machos. Los peces representan el 95% del peso total consumido, con un 68% de ingestión, y un Índice de Relativa Importancia (IRI) de 5620,19. En esta categoría se identificaron algunos especímenes del orden Caradriforme, *Curimata* sp. y *Astianax* sp. con 10 y 5 especímenes respectivamente. El material vegetal (17%) fue una categoría de ingestión accidental con un IRI de 157,30. La presencia de un ave el martín pescador (*Chloroceryle aene*) convierte a los vertebrados como una categoría de ingestión fortuita. Para los artrópodos acuáticos solo fue posible identificar las familias Gomphidae perteneciente al orden Odonata y Culicidae del orden Diptera (larva inmadura) con un espécimen para cada una. En los artrópodos terrestres, se identificaron cuatro Familias: Miridae, perteneciente al Orden Hemiptera, Acrididae del Orden Orthoptera, y Cicadellidae del orden Homoptera con un espécimen para cada Familia y Cercopidae del Orden Homoptera con dos.

Discusión

La efectividad de las dos artes de pesca utilizadas para la captura de *Hoplias malabaricus*, no varían notoriamente en número de individuos; el empleo de métodos activos de día se debe principalmente a su comportamiento caracterizado por permanecer camuflados entre la vegetación acuática y preferir pantanos de aguas quietas con poca profundidad y la inactividad presentada una vez que consume su presa (Galvis et al, 1997; SINCHI, 2000).

El ojo de la malla en el chinchorro y al tamaño del anzuelo determinan la homogeneidad de la

muestra en las artes de pesca utilizadas (Jiménez, 1994). En la zona III de muestreo se encontró el mayor peso, la mayor longitud promedio y el mayor número de estómagos con contenido de toda la muestra, las condiciones ecológicas presente en este lugar, como la descarga de las aguas negras de la Granja Purisur, le han permitido a la presa ingerida *Curimata* sp, ser muy abundante en este tipo de hábitat, debido a sus hábitos alimenticios (micrófagos), convirtiéndose en una buena oferta de alimento (Goulding, 1980). En la zona uno, se presentó el menor peso debido al proceso de colmatación avanzada, que genera la disminución sustancial del hábitat para otras especies acuáticas. Un aspecto importante de resaltar es que las hembras capturadas, presentaron el mayor peso en comparación con el de los machos, Gómez (1996) indica que las hembras necesitan mayor cantidad de masa corporal, dado que son las encargadas de la maduración de las gónadas y de la reproducción.

Los análisis de los índices alimenticios revelan que el origen de mayor demanda en la dieta de *H. malabaricus* es el autóctono, donde se han clasificado las categorías peces y artrópodos acuáticos, seguido por el origen Alóctono (material vegetal, artrópodos terrestres y vertebrados terrestres), el origen mixto no se tiene en cuenta en la importancia de ingestión debido a que son ítems imposibles de clasificar y pueden pertenecer a algún ítem de origen Alóctono y/o autóctono.

La preferencia alimenticia por la categoría de peces, corrobora lo expresado por Galvis et al., (op. cit) sobre el consumo de presas en orden de importancia, como son *Curimata* sp y *Astianax* sp., a pesar de su alta incidencia la categoría material vegetal puede considerarse como irrelevante, y se puede asumir el consumo de este material en los organismos acuáticos - carnívoros como accidental al cazar su presa (Daza y Castro, 1999; Corse y Metter, 1980). Un caso en particular fue hallar un martin pescador (*Chloroceryle aenea*) como presa fortuita, la ingestión de esta especie se puede relacionar con los hábitos alimenticios y el comportamiento ecológico del ave (com. pers. Gary Stiles); según Correa (1999), en peces donde la categoría peces son las presas más significativas, la cantidad de otras categorías encontradas, señalan la plasticidad trófica de la especie, y resalta, que las que consumen otros ítems, son oportunistas y se acomodan a las fluctuaciones de la oferta alimenticia

aprovechando los recursos a su disposición.

H. malabaricus, es una especie piscívora que posee maxila larga con dientes caniniformes, estómago largo con paredes fuertes y gruesas que pueden albergar grandes presas, alto número de ciegos pilóricos e intestino cilíndrico delgado y de gran longitud, estas características del tracto digestivo coinciden en parte con las investigaciones de Rubio (1988) y Bussing y Lopez (op. cit) en el sentido en que son consumidoras de carne. Caso contrario ocurre con los organismos que presentan alimentación herbívora y detritívora, que se caracterizan por la presencia de una boca succionadora, aparato mandibular sin capacidad prensil y dientes bilobulados romos (Santamaria et al., 1993). Se puede plantear que la presencia de estómagos vacíos, corresponde a mecanismos fisiológicos originados por patrones reproductivos o por la presencia de un eficiente sistema digestivo de alta acidez, que permite en cuestión de horas digerir una presa, teniendo en cuenta que los procesos digestivos se facilitan, pues la carne de los peces se degrada mucho más rápido que la de los mamíferos, aves o reptiles (Arboleda, 1988; Celis, 1994; Barthem y Goulding, 1997).

El patrón de comportamiento alimenticio frente al régimen hidrológico de la Madre Vieja, permite observar que la captura de presas por parte de *Hoplias malabaricus*, tiene una relación inversa con respecto al nivel de las aguas donde ellos habitan. En el periodo de aguas altas (septiembre), tienen una menor oferta alimenticia dado que ocurren las migraciones reproductivas de gran cantidad de especies menores y en el aumento del área de dispersión de la presa; pero a medida que se reduce el cuerpo de agua (época seca), periodo comprendido en los meses de octubre a enero, la frecuencia de individuos con algún tipo de contenido estomacal aumento, en particular los meses de diciembre y enero presentando un coeficiente de vacuidad del 50%; patrones similares también fueron descritos para los grandes bagres de la Amazonía Colombiana (Alto Amazonas) por Agudelo (1994); Celis (1994); Salinas (1994) y Gómez (1996) y para la Amazonía Central por Barthem y Goulding (1997). Estos resultados reflejan que *H. malabaricus* adopta estrategias oportunistas, basando su dieta alimenticia en la oferta espacio - temporal que le brinda el medio, la cual se agrupa según su origen (autóctono y/o Alóctono) (Frost y Went, 1940; Correa, op cit; Jiménez, 1994). Los coeficientes de

determinación obtenidos de las regresiones lineales de las variables (longitud estándar Vs apertura de la boca y longitud estándar Vs longitud de la cabeza) las cuales obtuvieron coeficiente de determinación significativamente alto, indicando que el cambio en una de las variables produce un cambio en la otra, sin que se pueda atribuir a ninguna de las dos. (Jiménez, 1988; Chou, 1988; Mendel, 1997).

Las artes de pesca, pasivas (anzuelo) y activa (chinchorro), utilizadas para la colecta de *Hoplias malabaricus* no varían en número de captura, por lo que es posible coleccionar los especímenes de día, a pesar que es un predador más activo en horas del ocaso.

La vacuidad de los estómagos, esta relacionada con el nivel de agua de la Madre Vieja, en el mes de septiembre se presentó el mayor índice de vacuidad, y en los meses posteriores disminuyó, lo que se ve reflejado por las fluctuaciones estacionales de las épocas de lluvias, en septiembre se está terminando la temporada de precipitaciones altas y de octubre hasta febrero disminuye sustancialmente reduciendo el nivel de agua en el cuerpo.

La categoría de Peces es la más importante en la dieta de *H. malabaricus* al obtener un índice alto en su consumo, representadas principalmente por pequeñas especies como sardinas (*Astianax* sp) y Viejitas (*Curimata* sp), pero al encontrar en su dieta artrópodos acuáticos, artrópodos terrestres y una captura fortuita de un ave del orden Coraciiformes determinan el oportunismo trófico de la especie, pero se puede afirmar que es un Piscívoro especialista que no desprecia la oportunidad de ingerir una oferta de alimento.

Las características morfológicas de *Hoplias malabaricus* son las de un pez piscívoro; dientes caniniformes típicos de peces depredadores, boca con gran abertura, estómago largo con paredes fuertes y gruesas con alto número de ciegos pilóricos e intestino cilíndrico delgado de gran longitud.

La medida longitud estándar esta directamente relacionada con las medidas Apertura de la boca, longitud de la cabeza, debido a que el aumento de una de las variables indica un incremento proporcional en la otra, pero esto no significa que dicho cambio se deba atribuir a la dependencia de alguna de las dos variables, es decir ambas son independientes pero están ligadas positivamente entre sí.

Agradecimientos

Expresamos nuestros sinceros al Instituto de Ciencias Naturales ICN de la Universidad Nacional y en especial a los Ph.D. Gary Stiles, y Edgar Camero y a Marcon Laython, quienes colaboraron con la identificación de algunos ítems encontrados, al Museo de Historia Natural UAM, de la Universidad de la Amazonía, a los Docentes el Msc Fernando Ignacio Ortiz y el Ph.D. José Gamaliel Rodríguez por sus comentarios y aportes en el artículo.

Literatura citada

- Aceró, A., Rebeca, F. 1995. Peces Serranidos del parque Gorgona, pacífico colombiano (osteichthyes: serranidae). Rev. Acad. Colomb. Cienc. 19 (7), Issn.0370-03908., 32 p.
- Agudelo, E. 1994. Aspectos biológicos, composición y esfuerzo de las capturas comerciales en el bajo río Caquetá, sector la pradera Amazonía colombiana). Tesis biología. Universidad del valle. Cali, 129 p.
- Angulo, J. A. 2001. Aspectos biológicos y ecológicos del espejuelo (*Selene peruviana*) en la plataforma continental del pacífico colombiano. En vi simposio colombiano de ictiología. Universidad nacional de Colombia, 19pp
- Angulo, J. A., Fernández, C., Críales, M. I. 2001. Hábitos alimenticios de peces demersales dominantes en la plataforma continental del pacífico colombiano. En vi simposio colombiano de ictiología. Universidad nacional de Colombia, 20 p.
- Arboleda, A. L. 1989. Biología pesquera de los grandes bagres del río Caquetá. Bol. Ecológica 20: 3, 54 p.
- , 1988. Determinación de las tallas de madurez para seis especies de bagres del río Caquetá. Bol. Fac. Biol. Mar. Bogotá: 3-7.
- Baptiste, I. G. 1988. Ecología básica de los peces de consumo en el sector de Aracacuara, río Caquetá y afluentes, amazonas. Tesis biología universidad Javeriana. Bogotá, 182 p.
- Barthem, R., y Goulding, M. 1997. The catfish connection. Biology and resource management in the tropics series. Columbia university press. New york. 145 p.
- Borges, G. A. 1986. Ecología de três especies do gênero brycon (muller-troschel, 1844) (Piscis- characidae) no rio negro amazonas, con ênfasis na caracterização taxonômica e alimentação. Dissertação de mestrado, instituto nacional de pesquisas da amazonia/fundação universidade do amazonas, 150p.
- Borror, D.J., Tripiehorn, Ch. A., Jhonson, N. F. 1992. An introduction to the study of insects. Harcourt brace & company, orlando florida, 639 p.
- Bussing, N. A., Lopez, M. 1992. Peces demersales y pelágicos costeros del pacífico de centro América y meridional. Universidad de costa rica. San José. 162 p.
- Cánepa, J. 1982. Estudio bioecológico del "sabalo cola roja" *Bycon erythropterum* en el sistema de lagunas Supay y aledaños, Genaro Herrera. Requena. Tesis para obtener el título de ingeniero pesquero - oceanógrafo - hidrobiológico. Unfvi, programa académico de oceanografía y pesquería. Lima, Perú, 114 p.
- Castro, D. 1995. Fishery in the colombian amazon. En: Amazonía colombiana, diversidad y conflicto. Centro de estudios ganaderos y agrícolas. Agora impresores Ltda.

- Bogotá, Colombia, 256- 281 pp.
- Celis, I. 1994. Aspectos sobre la biología pesquera del dorado (*Brachyplatystoma flavicans*, castelnau - 1885) pises: pimelodidae en el bajo el río caquetá, Amazonía colombiana. Tesis biología. Universidad del valle. Cali, 144 p.
- Chou, Y. L. 1988. Análisis estadístico. Traducido al español por vicente Agut. Interamericana. Segunda edición. México. 509
- Corse, W. A., y Metter, W. E. 1980. Economics, adult feeding and larvar growth of rana catesbeiana on a fish hatchery. *Journal of herpetology*, 14 (3): 231 - 238.
- Correa, S. 1999. Estudio ecológico preliminar de asociaciones de peces en el lago taraira, Amazonia colombiana. Tesis biología. Universidad del valle. Cali, 120 p.
- Daza, V. J., y Castro, H. F. 1999. Hábitos alimenticios de la rana toro (rana catesbeiana) anura: ranidae, en el Valle del Cauca, Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 23 (suplemento especial): 265-274.
- Duque, N. G. 1993. Ecología trófica y aspectos reproductivos de las especies del genero *Oligoplites* (pisces: carangidae) de la ciénaga grande de santa marta- caribe colombiano. Tesis de grado. Universidad del valle. 100 p.
- Frost, W. E., y Went, A. E. 1940. River liffey survey. Iii, the growth and food of youg salmón. *Procc. R. Ir. Acad.* 46 b. 53-80 pp.
- Galvis, G., J. Mojica., M. Camargo. 1997. Peces del Catatumbo. Asociación Cravo norte. Primera edición, Santafé de Bogotá, 27-29 pp.
- Gherbi-Barre, A. 1983. Biologie de trisopteros fuscus (linne, 1758) gradidae de la baie de dovarnenez (reproduction, croissance, regime alimentaire). These dr. Tr cycle. Univ bretagne occidental. 92 p.
- Gómez, A. 1996. Estudio preliminar sobre la biología (alimentación, reproducción y crecimiento) de ephinephelus spp (pisces: serranidae) en el pacifico colombiano tesis biología. Universidad del valle. Cali, 120 p.
- Goulding, M. 1980 The fish and the forest: explorations in amazonian natural history. University of california press, los angeles, usa, 280 p.
- 1988. Tropical rainforest: diversity and conservation. Academy of sciences and pacific division, american association for the advancement of science. San francisco, california. 70-85 pp.
- Hensley, D. A. 1976. Colección de malabaricus postlarvar y juveniles de *Hoplias* (characoidei: erythrinidae) en la florida. *Científico* 39(4): 236-238 de la Florida,
- Hussain, N. A. 1980. Larvar rearing and development of the spotted grouper. *Epinephelus tauvina* (farkall). *Agriculture*. Vol 10 no 11. 37 p.
- Hureau, J. C. 1970. Biologie comparé de quelques poissons antarctiques (nutotheniidae). *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*. 68 (1391): 1-244.
- IDEAM. (1983 - 2002) Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales. Sistema de información nacional ambiental. Regional Huila - caquetá, corriente del río hacha, municipio de Florencia.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Fotografía aérea de la madre vieja aleaña al aeropuerto. Florencia - Caquetá. N° c 2600.
- Instituto geográfico Agustín Codazzi. Fotografía aérea de la madre vieja aleaña al aeropuerto. Florencia - Caquetá. N° c 2980.
- Jiménez, G. E. 1988. Bioestadística. Universidad santo tomas. Centro de enseñanza desescolarizada. Bogotá. 365- 381 pp.
- Jiménez, I. 1994. La comunidad íctica presente en la zona de los gramalotes ubicados sobre el margen colombiano del río amazonas. Tesis biología. Universidad nacional. Bogotá, 63p.
- Junk, W. 1996. The central amazon floodplain. Ecology of a pulsing system. Spriger-veriag berlin heidelberg. Germany, 385-405 p.
- Knoppel, H. A. 1970. Food of central amazonian fishes. Contribution to the nutrient of amazonian, rain-forest-streams. *Amazonian*. 2 (3):217- 351, 76 p.
- Lamprea, I. 1990. Aspectos ecológicos de los juveniles de peces en la ciénaga grande de Santa Marta con énfasis en las ciénagas menores en el margen occidental. Tesis magister scientiae. Universidad nacional de Colombia. 161 p.
- Lugo, P. L., y Villanueva, B. E. 2003. Estudio comparativo de dos ambientes lénticos del piedemonte amazónico. Trabajo de grado del programa de ingeniería agroecologica. Facultad de ingeniarías. Universidad de la Amazonía.
- Maldonado, J. A., Ramírez, G. H. 2001. Hábitos alimentarios de *Chalceus macrolepidotus* y *Pygocentrus cariba* (pisces, characiformes) en el área de influencia de los municipios de Puerto Carreño, Vichada y Puerto Inirida, Guania, Colombia. En vi simposio colombiano de ictiología. Universidad nacional de colombia, 36p.
- Mendenhall, W., Sinccich, T. 1997. Probabilidad y estadística para ingenierias y ciencias. University of florida. Traducción: M. En C. Roberto escalona UNAM, México. Cuarta edición. 279-287 pp.
- Muñoz, O. F., y Rubio, E. A. 2001 Aspectos de la biología (crecimiento, hábitos alimenticios y reproducción de *brotula clarkae* (pisces: ophidiidae) en el parque nacional natural de Gorgona, Colombia. En vi simposio colombiano de ictiología. Universidad nacional de Colombia., 57 p.
- Pizango, E. G. 2001. Composição corporal e alimentar do matrinxã bycon cephalus (günther, 1869), na amazônia central. *Acta amazônica* 31 (3): 509-520.
- Plano Instituto geográfico agustín codazzi. Ministerio de hacienda y crédito publico. Cede de Florencia. Carta general. Plancha no 413-h-c. 1988.
- Puentes, V y ., Lasso, G. 1993 Estudio preliminar sobre la biología y dinámica poblacional de la familia Bothidae (pisces: pleuronectiformes) en la costa pacifica colombiana. Tesis biología. Universidad del valle. Cali. 97p.
- Prejs, A., y Colomine, G. 1981 Métodos para el estudio de los alimentos y las relaciones tróficas de los peces. Universidad central de Venezuela. Universidad de Varsovia, Polonia. Caracas. 129 p.
- Randall, J. E. 1974. A report on the introduction of seranid and lutjanid fishes from french polynesa to the hawaiian island. *Marine fishes*. Asfa. London., 21 p.
- Reid, S. 1983. La biología de los bagres rayados *pseudoplatystoma flavicans* y *p. Tigrinum*, en la cuenca del río apure, venezuela, rev. Unellez. Cien. Ser. Pro. Agric. 1 (1): 13-41.
- Rubio, E. A. 1988. Peces de importancia comercial para el pacifico colombiano. Facultad de ciencias. Cent. Publ. Div. Ciencias. Universidad del valle. 489 p.
- Salinas, C. y., Agudelo, C. E. 2000. Peces de importancia económica en la cuenca de la Amazonía colombiana. Instituto amazónico de investigaciones científicas, SINCHI Ministerio del Medio Ambiente. Santafé de Bogotá Colombia, 44-45 pp.
- Salinas, Y. 1994 Aspectos de la biología pesquera de las poblaciones de los grandes bagres (*Ostariophysis*: siluriformes, pimelodidae) en el sector colombiano del río amazonas. Tesis universidad pedagógica nacional. Santafé de Bogotá. 160 p.
- Santamaria, C. A., y García, H. M. 1993 Estudio del hábitat, comportamiento y reproducción de la "cucha" (*Ancistrus*

- Instituto amazónico de investigaciones científicas, SINCHI Ministerio del Medio Ambiente. Santafé de Bogotá Colombia, 44-45 pp.
- Salinas, Y. 1994 Aspectos de la biología pesquera de las poblaciones de los grandes bagres (*Ostariophysis siluriformes*, pimelodidae) en el sector colombiano del río Amazonas. Tesis universidad pedagógica nacional. Santafé de Bogotá. 160 p.
- Santamaria, C. A., y García, H. M. 1993 Estudio del hábitat, comportamiento y reproducción de la "cucha" (*Ancistrus triradiatus triradiatus*). Colombia amazónica. Vol. 6. No 2, 85-105 pp.
- Santos, G. M. 1982 Caracterização, hábitos alimentares e reproductivos de quatro espécies de "aracus" e considerações ecológicas sobre o grupo lago janauacá-amazonas (osteichthyes, characoidei, anostomidae). Instituto nacional de pesquisas da amazonia, manaus. Acta amazónica 12(4): 713-739.
- , 1981 Estudos de alimentação e hábitos alimentares de *Schizodon fasciatus agassiz*, 1929, *Rhytidodus microlepis* kner, 1859 e *Rhytidodus argenteofuscus* kner, 1859, do lago janauacá- amazonas. (osteichthyes, characoidei, anostomidae). Instituto nacional de pesquisas da Amazonia, Manas. Acta amazónica 11(2): 267-283.
- SINCHI. 2000. Bagres de la Amazonía colombiana: un recurso sin fronteras. Bogotá D.C. Colombia, 131-141pp.
- Tresierra, A. E., y Culquichicon, Z. G. 1995 Manual de biología pesquera. Departamento de pesquería, facultad de ciencias biológicas. Universidad nacional de Trujillo - Perú. 47-56 pp
- Wenstfall, J. y L., Tennessenn, K. 1996 An introduction to the aquatic insects of North America. Odonata merrett cummins. 3 ed. Kendall/ hunt publishing company. Dubuque Iowa, 302 p.
- Yañez-Arancibia. 1993. Ecología de poblaciones de peces dominantes en estuarios tropicales: factores ambientales que regulan las estrategias biológicas y la producción: 311-366. En a. Yañez-Arancibia (ed) fish community ecology in estuaries and coastal lagoons towards and ecosystem integration. 654 p.