

**Aspectos taxonómicos y ecológicos de *Lasiancistrus caucanus* (Pisces: Loricariidae) en la cuenca del río La Vieja, Alto Cauca, Colombia.**

**Por : Héctor Fabio Samudio  
Código 32408**

**Trabajo realizado en el espacio académico semillero de investigación,  
presentado como requisito parcial para optar al título de Licenciado en  
Biología y Educación Ambiental.**

**Director : César Román-Valencia, Ph.D.  
Profesor, Programa de Biología  
Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías  
Universidad del Quindío  
Armenia**

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO  
Facultad de Educación  
Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental  
Armenia, 2004**

## **Tabla de contenido**

Agradecimientos	3
Resumen	4
Introducción.	5
Marco Teórico	7
Materiales y métodos	9
Resultados	14
Discusión	31
Bibliografía	37

## **AGRADECIMIENTOS**

De ante mano quiero expresar mis mas sinceros agradecimientos al profesor César Román Valencia por su constante asesoría en el transcurso del trabajo y la formación que me dio como persona . Al licenciado en Biología y Educación Ambiental Alejandro Giraldo Pérez y Carlos Arturo García, Jaime Hernán Hernández compañero de campo, a los estudiantes Roberto José García, Mayra Dahiana Orozco, John Tovar, al semillero de investigaciones y su directora la doctora Patricia León U, a mi familia que siempre me estuvieron apoyando y a esas personas que de una u otra razón colaboraron en la realización de este trabajo

Aspectos taxonómicos y ecológicos de *Lasiancistrus caucanus* (Pisces: Loricariidae) en la cuenca del río La Vieja, Alto Cauca, Colombia.

## RESUMEN

Se estudiaron los aspectos de la ecología trófica y reproductiva de *Lasiancistrus caucanus* en la cuenca del río la vieja, Alto Cauca, Colombia. Entre septiembre del 2003 y agosto del 2004 se realizó el trabajo en 4 drenajes de tipo secundario, con un ancho que oscila desde los 3 metros hasta los 15 metros y una profundidad promedio de 1 metro. El hábitat está conformado por pasto kikuyo (*Poaceae*) y matandrea (*Hedichium coronarium*) principalmente. El oxígeno disuelto tuvo un valor promedio de 7.8 mg/lit, el porcentaje de saturación tuvo un promedio de 91%, el pH tuvo un valor de 7.3, la temperatura del agua tuvo un valor de 21.1°C y la temperatura ambiente tuvo un valor de 24.9°C en promedio. Esta especie vive en sintopía con especies como *Brycon henni*, *Piabucina* sp, *Imparfinis nemacheir*, *Apteronatus rostratus*, *Characidium caucanum* y *Sturisoma leightoni* entre otros. *Lasiancistrus caucanus* es una especie de hábitos nocturnos que generalmente se encuentra adherida al sustrato (piedras, troncos y raíces) en las riberas de los afluentes, en el día su captura se hace en la matandrea generalmente y en la noche en los pastos. La dieta está conformada por fitoplancton (algas) y larvas de insectos en solo 3 estómagos, tomándose como ocasional en la dieta por la poca selectividad a la hora de alimentarse se identificaron 93 ítems diferentes. Se presentaron diferencias entre las dietas de las diferentes quebradas y las tallas. El desove de la especie se da entre los meses de julio-agosto y diciembre-febrero, posee una fecundidad baja 185 ovocitos (diámetro promedio de 1.5mm) en promedio, por lo cual tienen cuidado parental. La talla de madurez sexual para las hembras se estableció en 85 mm y la de los machos en 110mm. Hubo mayor predominio de las hembras con respecto a los machos (proporción 2.6: 1). Se presentó una alta correlación entre la longitud estándar y la longitud del intestino con un  $r: 0.77.90$ ; y una alta correlación entre la longitud estándar y el peso total con un  $r: 0.7863$ .

## Introducción

Los estudios relacionados con la ecología y biología de peces, generalmente se han centrado en aquellas especies que tienen importancia comercial, haciendo a un lado las nativas, endémicas o las que por su tamaño quedan por fuera de esta consideración (Trujillo 1995; Díaz 1995), como es el caso de *Lasiancistrus caucanus* el cual no reviste importancia económica. Este pequeño corroncho pertenece al orden Siluriformes, el cual está conformado por 32 familias, 412 géneros y 2400 especies (Nelson, 1994). Los Siluriformes son uno de los más grandes y especializados grupos de peces (Gosline, 1947). Dentro de este orden, la familia Loricariidae posee la mayor riqueza de especies, con más de 691 ([www.fishbase.com](http://www.fishbase.com)).

La familia Loricariidae se reconoce por presentar el cuerpo cubierto total o parcialmente con placas óseas generalmente en 3 o más hileras longitudinalmente y boca en posición ventral en forma de disco (Miles, 1973).

Las especies de esta familia se pueden encontrar en ríos o quebradas, enterrados o asociados a la hojarasca en fondos fangoso-arenosos. Pueden vivir en huecos de bancos de arena, troncos o raíces y algunas especies asociadas a las riberas entre la vegetación (Machado-Allison, 1993).

Las especies de Loricáridos obtienen gran cantidad de alimento proveniente de las algas que crecen sobre los troncos en las áreas ribereñas; normalmente estos tienen una baja fecundidad y cuidado parental, algunas especies tienden a cargar los huevos en una prolongación del labio inferior, o los colocan en un nido y cubren la entrada con su propio cuerpo en los bancos fangoso-arenosos de las riberas de los ríos (Machado-Allison, 1993).

La familia Loricariidae la conforman 6 subfamilias : Hypostominae, Ancistrinae, Lithogeneinae, Neoplecostominae, Hypoptopominae y Loricariinae, el objeto de estudio del presente trabajo pertenece a la familia Ancistrinae.

*Lasiancistrus caucanus* (Eigenmann 1922) posee una boca áspera hasta sus bordes, de perfil cuadrado visto de arriba, la cabeza más larga que ancha. Los ojos semilaterales, grandes y apartados, la distancia interocular aproximadamente igual al ancho de la boca y muy poco menos que la distancia preocular. En la mejilla posee una roseta de espinas eréctiles de las cuales las anteriores se dirigen hacia adelante (Miles, 1973).

Los trabajos realizados a nivel de esta familia se basan en reportes hechos en inventarios o estudios de comunidades, donde se hace un reporte sobre las especies encontradas (Dahl 1971; Miles 1973; Teixeira 1989; Román-Valencia 1998; 1990; 1993; Machado-Allison 1993; Casatti & Castro 1998; Agostinho *et al.* 1998; y García *et al.* 2003; ;).

Además se han realizado estudios en los cuales se reporta y se hacen descripciones de nuevas especies (Reis & Schaefer 1992; Schaefer & Provenzano 1993; Pérez & Provenzano 1996; Lasso & Provenzano 1997; Oliveira & Oyakawa 1999; Reis & Pereira 1999; Ambruster & Provenzano 2000; Ambruster 2003).

Para el río La Vieja, cuenca del Alto Cauca, se realizó un trabajo sobre la biología del corroncho *Chaetostoma fischeri* en donde se incluyen aspectos como fecundidad, tamaño promedio de madurez, hábitos tróficos, relación longitud-peso, desarrollo de gónadas y uso del hábitat (Román-Valencia &

López 1996).

Machado-Allison, (1993 ) realizo un trabajo sobre los peces de los Llanos de Venezuela, en donde se hacen valiosos aportes en cuanto el tipo de hábitat, reproducción y cuidado parental de las diferentes especies de Loricáridos. Agostinho & Delariva (2001), realizaron comparaciones morfológicas y en las dietas de seis especies de loricáridos del neotrópico. Suzuki *et al.* 2000 realizaron comparaciones entre la morfología de los ovocitos y la estrategia reproductiva de seis Loricáridos en el neotrópico

Además, se han realizado estudios de comunidades e inventarios en donde se registra *Lasiancistrus caucanus* y otras especies del mismo género (Dahl 1971; Miles 1973; Román-Valencia, 1990; 1993; 1998; Castillo & Rubio 1987; García *et al.*, 2003).

## **Marco teórico**

Para el conocimiento de la ecología de las diferentes especies de peces, hoy en día son utilizados varios índices o relaciones que ayudarán a determinar algunos aspectos biológicos de la especie.

La evaluación gonádica se puede interpretar en varios niveles, dependiendo de la información que se desee obtener, del equipo con el que se cuenta y la posibilidad de sacrificar o no el pez. (Rodríguez-Gutiérrez, 1992).

El manejo de índices que no son definitivos, pero si son específicos y pueden ser usados como indicadores del estado fisiológico; de las características

fenotípicas y/o determinar la fase reproductiva, al igual que en cualquier otro organismo que está influenciado por el medio ambiente, calidad y disponibilidad de alimento, etc. (Rodríguez-Gutiérrez, 1992).

El Factor de condición simple o índice ponderal representa fundamentalmente el grado de bienestar del pez, el cual guarda relación con el cambio en la corpulencia durante su vida; este puede ser pequeño o grande con relación progresiva o cíclica relacionada directamente con su crecimiento y/o madurez sexual (Rodríguez-Gutiérrez, 1992). El estado fisiológico o su bienestar es expresado en términos numéricos, en un rango entre -1 y 1.

La Relación Gonadosomática (RGS), la cual se basa en el peso de la gónada con respecto al peso total del organismo, los cuales guardan una relación directa que refleja el estadio de desarrollo gonádico, ya que alcanza un valor máximo inmediatamente antes del desove, de tal manera que al evaluar una población durante un ciclo anual, el valor máximo se alcanza antes de la reproducción y los descensos indicarán el número de desoves posibles en el año (Rodríguez-Gutiérrez, 1992).

La fecundidad nos aporta los datos necesarios para conocer el potencial reproductivo de las especies, y esta se define como el número de huevos maduros encontrados en el ovario de una hembra antes del desove.

En la fecundidad, se debe tomar en cuenta el ritmo de maduración del ovario, que guarda relación con el número de desoves en su ciclo de vida, así como con la época de reproducción, la cual está en función de la estrategia reproductiva de la especie (Rodríguez-Gutiérrez, 1992).

El conocimiento de los hábitos alimenticios de las especies nos va a permitir evaluar su estatus en la comunidad (nivel trófico) (granados 1996). La alimentación en peces responde a un complejo sistema de adaptaciones, pasadas y actuales, cuyo fin último es rentabilizar los recursos disponibles para

el mantenimiento de la especie en el medio; es decir, obtener el máximo de ganancia neta de energía.(Granados 1996).

## **Materiales y métodos**

La metodología se efectuó en tres fases:

**1. Fase de colecta:** Se realizaron salidas de campo mensuales entre septiembre de 2003 y agosto de 2004, abarcando periodos de lluvias mínimas y máximas de las diferentes quebradas. Los muestreos se llevaron a cabo en cuatro drenajes, afluentes del río La Vieja. En el río Pijao, que se encuentra a 1052 m.s.n.m. ( $4^{\circ} 24' 14''$  N y  $75^{\circ} 52' 09''$  O), el en río Palomino, que se encuentra a 1069 m.s.n.m. ( $4^{\circ} 23' 14''$  N y  $75^{\circ} 52' 09''$  O), Quebrada Cristales, que se encuentra a 1021 m.s.n.m. ( $4^{\circ} 24' 15''$  N y  $75^{\circ} 47' 31''$  O) y Quebrada La Picota, que se encuentra a 1020 m.s.n.m. ( $4^{\circ} 21' 9,86''$  N y  $75^{\circ} 46' 49''$  O). Las salidas fueron predominantemente diurnas, aunque se realizaron algunas nocturnas, el periodo de mayor actividad de *Lasiancistrus caucanus*. Durante la primera salida en la época seca se caracterizó el área de estudio, teniendo en cuenta la vegetación aledaña predominante, tipo de quebrada, profundidad, ancho, sustrato, altura sobre el nivel del mar. Algunos datos fueron tomados nuevamente en época de lluvia.

Las capturas se llevaron a cabo durante las horas de la noche, cuando la especie presentaba una mayor actividad y en el día cuando se encuentra en reposo bajo la vegetación ribereña. Se utilizaron redes de arrastre de 2 m de largo, 50 cm de altura y con un tamaño de ojo de 0.5 cm. El arrastre se realizó hacia las orillas donde predomina la especie a nivel del sustrato lodoso o arenoso, entre raíces y debajo de la vegetación (Machado-Allison, 1993).

Los ejemplares seleccionados para disección fueron refrigerados in situ en hielo, para evitar la digestión del contenido estomacal y llevados en neveras de icopor, para la posterior toma de datos y disección en el laboratorio de Ictiología, Programa de Biología, Universidad del Quindío, Armenia (IUQ), donde fueron depositadas muestras representativas.

In situ se tomaron variables fisicoquímicas como: pH con potenciómetro, oxígeno disuelto, porcentaje de saturación, temperatura del agua y aire con oxímetro, ancho y profundidad con una vareta graduada en centímetros.

**2. Fase de Laboratorio:** Los ejemplares colectados y fijados fueron diseccionados uroventralmente para extraer estómago, intestino y gónadas; luego se procedió a pesar y medir las gónadas y los estómagos para fijarlas en formol al 5% en frascos previamente rotulados con la información del ejemplar (fecha, lugar de colecta, sexo y estructura fijada). Se efectuó la determinación de los contenidos estomacales de cada uno de los ejemplares por medio de claves taxonómicas (Bicudo & Bicudo. 1970, Uherkovich. 1976).

Los ovocitos fueron secados a una temperatura de 35 °C para ser contados y determinar la fecundidad por conteo directo.

**3. Análisis de datos:** Los coeficientes o índices que ayudaron a determinar los diferentes aspectos de la dieta, reproducción y relacionados son:

**Método numérico** (Hyslop, 1980): Para cada estómago analizado se registra el número de individuos de cada categoría alimenticia, el cual se expresa como el porcentaje del total de individuos en todas las categorías alimenticias. Como era el caso de una especie detritívora o alguívora, se procedió a tomar una pequeña porción de contenido estomacal del intestino y estómago, posteriormente se

diluía en cinco mililitros de agua destilada en un tubo de ensayo, luego se tomaron de cuatro a cinco gotas y se observaron en el microscopio.

**Método de Frecuencia de ocurrencia** (Hyslop 1980): Es el camino más simple para recopilar datos acerca del contenido estomacal, cuantifica el porcentaje o número de estómagos que contenga uno o más ítems de cada categoría alimenticia, este número puede ser expresado como un porcentaje total de todos los estómagos.

**Factor de condición K** (Rodríguez-Gutiérrez. 1992) Es un indicador cuantitativo de robustez y bienestar del pez, el cual refleja condiciones alimenticias recientes.

$$K = Wt / Lt^b \text{ (factor de condición alométrico)}$$

Wt : peso total en g.

Lt : longitud total en mm.

b : coeficiente angular de regresión entre Wt / Lt.

La fecundidad se puede cuantificar de tres formas diferentes: La fecundidad absoluta que es el número de huevos que se encuentran en el ovario y se aplica a nivel individual; la segunda es la fecundidad relativa que se obtiene del número de huevos sobre la unidad de peso y la tercera es la fecundidad de la población que es la suma de la fecundidad absoluta y relativa.

Para determinar la fecundidad de *Lasiancistrus caucanus* se utilizo la fecundidad absoluta por medio del conteo directo (numero de huevos por hembra), luego se saco un promedio del numero de ovocitos por todas las hembras, para determinar la fecundidad.

**La Relación Gonadosomática (RGS)** (Vazzoler *et al.*, 1989) es dada por el peso de la gónada con respecto al peso total del organismo, la cual guarda una relación directa que refleja el grado de desarrollo de la gonada (Rodríguez-Gutiérrez, 1992).

$$\text{RGS} = \text{Wo} / \text{We} * 100 \quad \text{We: Wt} - \text{Wo}$$

Donde Wo : peso gónada en gramos

Wt : peso total en gramos

We : peso del cuerpo en gramos

Los valores del RGS muestran de manera más acentuada las variaciones del estado fisiológico de los ovarios (Vazzoler, 1996).

La talla de madurez sexual se determino cuando más del 50% de la población entro en la fase reproductiva. Esta se graficó por medio de la frecuencia de adultos vs. longitud estándar. De acuerdo a la curva, se extrapolan a un valor de longitud como la primera maduración sexual. Para la determinación de la talla de madurez sexual se aplico el método estadístico gráfico (Sokal & Rohlf, 1995). Para la determinación de la proporción de sexos, se calculo la frecuencia porcentual de los sexos por mes y se aplico la prueba de chi cuadrado para determinar si hay diferencias estadísticamente significativas entre machos y hembras (Vazzoler, 1996).

Se realizaron análisis de regresión para las diferentes relaciones: talla-longitud intestino, talla-peso estómago, peso total-peso estómago y talla-peso total mediante el paquete estadístico Statistix Versión 7.0

**Taxonomía:** Los ejemplares de *Lasiancistrus caucanus*, *Lasiancistrus planiceps*, *Lasiancistrus* sp. y *Lasiancistrus maracaiboensis* a los que se le realizó el análisis comparativo mediante la Morfometría y la merística fueron obtenidos de la colección de peces del laboratorio de ictiología de la Universidad del Quindío, Armenia (IUQ), del museo de biología del Instituto de Zoología Tropical, Universidad Central de Venezuela, Caracas (MBUCV). Y Museo de Biología de la escuela politécnica nacional, Quito, Ecuador (MEPN).

Las medidas morfométricas se tomaron con calibrador digital hasta centésimas de mm y se expresaron como porcentaje de la longitud estándar y porcentaje de la longitud de la cabeza. Para las medidas merísticas se utilizaron agujas de disección y estereoscopio para el conteo de placas, radios y dientes.

Las medidas y conteos se realizaron sobre el lado izquierdo de los ejemplares, excepto cuando estos estaban deteriorados de este lado.

**Material examinado.** *Lasiancistrus caucanus*: IUQ 61, 27 ejemplares, Colombia, quebrada Cristales, Valle Maravelez 2003-2004; 9 ejemplares, Colombia, Río Pijao, Municipio de Caicedonia 2003-2004; 13 ejemplares, Colombia, Río Palomino, Municipio de Caicedonia, 2003-2004; 12 ejemplares, Colombia, Quebrada La Picota, Municipio de Buenavista, 2003-2004. *Lasiancistrus planiceps*: MBUCV 2950, 3 ejemplares, Venezuela, Río el Quebradon, cuenca de Maracaibo, Estado de Zulia, 1965; *Lasiancistrus* sp.: MBUCV 2952, 3 ejemplares, Venezuela, Río el Quebradon, cuenca de Maracaibo, Estado de Zulia, 1965 y *Lasiancistrus maracaiboensis*: MBUCV 14668, 2 ejemplares, Venezuela, caño el Perdido, cuenca de Maracaibo, Estado

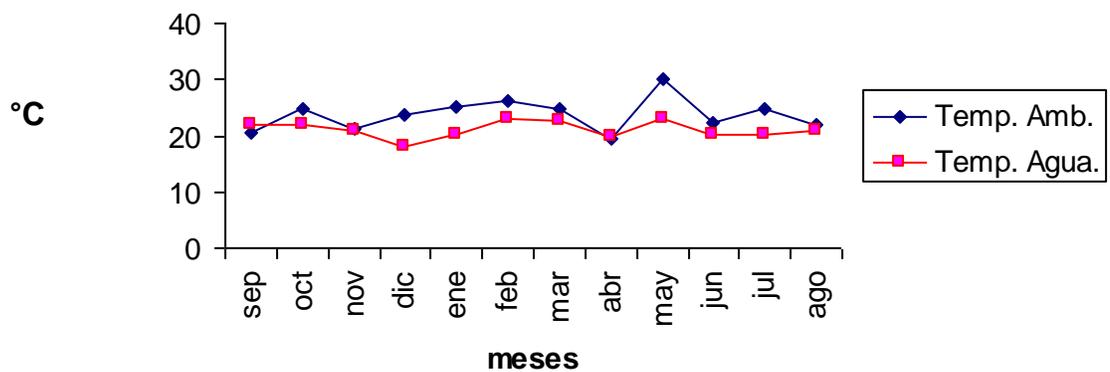
Mérida, 1974. *Lasiancistrus* sp: MEPN 001552, 1 ejemplar, Ecuador, san José de payaminos, provincia sucumbinos, 1984.

## Resultados

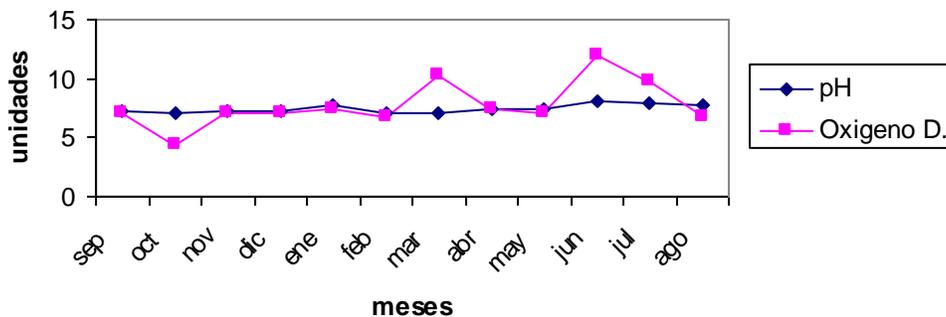
**Hábitat** *L. caucanus* habita en ríos de tipo secundario, río Pijao que se encuentra a 1052 msnm con un ancho promedio de 12 m y una profundidad promedio de 0,8 m; río Palomino a 1069 msnm con un ancho promedio de 8 m y una profundidad 1 m. Drenajes de tipo secundario, Q. Cristales que se encuentra a 1021 msnm con un ancho promedio de 3 m y una profundidad promedio de 0,5 m; Q La Picota que se encuentra a 1020 msnm con un ancho promedio de 5 m y una profundidad promedio de 0,4 m. El color del agua en los sitios de muestreo vario de transparente a café oscuro; el sustrato está conformado por piedras, arena, fango y material vegetal en descomposición. La vegetación ribereña predominante es el pasto kikuyo (*Pennisetum clausdeslinam*), guadua (*Guadua angustifolia*), vegetación arbustiva como la matandrea (*Edichium coronarium*). *L. caucanus* convive en sintopia con *Imparfinis nemacheir*, *Roeboides dayi*, *Characidium caucanum*, *Brycon henni*, *Piabucina* sp., *Sturisoma leightoni*, *Cetopsorhamdia boquillae*, *Trichomicterus caliense*, *Apteronotus rostratus*, *Aequidens latifrons*, *Argopleura magdalenensis*, *Oreochromis niloticus* (Introducida), *Xiphophorus hellerii* (Introducida), *Chaetostoma fischeri* y *Creagrutus brevipinnis*.

**Variables físico-químicas.** El oxígeno disuelto presentó valores entre 4,43 mg/l en octubre y 11,9 mg/l en junio con un promedio 7,74 mg/l. El porcentaje de saturación oscilo entre 57,2 en octubre y 147 en marzo con un promedio de 95,36. El pH oscilo entre 7 en febrero y 8,08 en junio con un promedio de 7,45. La temperatura del agua vario entre 18,1 °C en diciembre y 23 °C mayo con un promedio de 21°C. La temperatura ambiente oscilo entre 19,4 °C en abril y 30 °C mayo con un promedio de 23,8 °C para los sitios de muestreo (ver grafica 1 y 2).

**Grafica 1. Valores mensuales de la temperatura del agua y temperatura ambiente de los drenajes muestreados.**

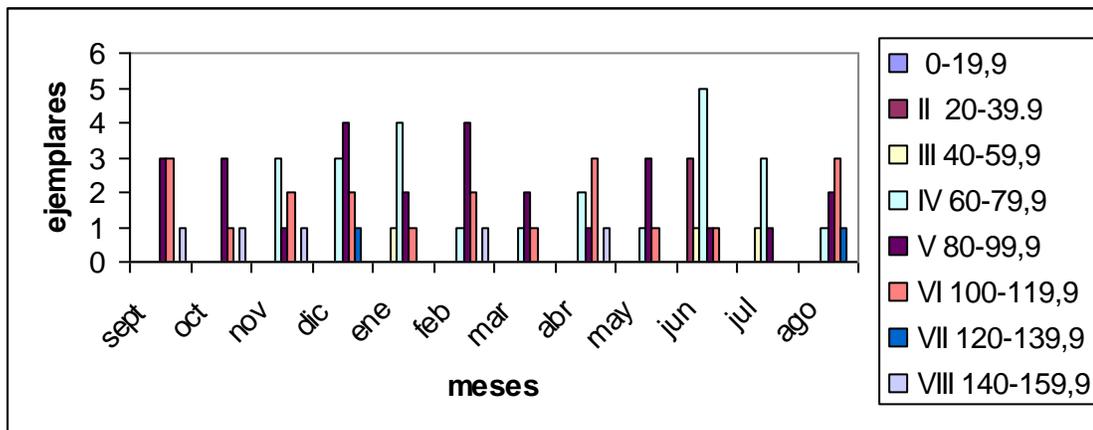


**Grafica 2. unidades mensuales del Ph y Oxigeno disuelto mg/lt de las quebradas muestreadas en el ciclo anual septiembre 2003 / agosto 2004.**



**Frecuencia de tallas.** Los 88 ejemplares colectados se distribuyeron arbitrariamente en 8 tallas. Con un rango entre 20m.m. y los 150 mm. La talla más abundante fue la V (80-99,9) con 27 ejemplares (30,68%), luego le siguen la talla IV (60-79,8) con 34 ejemplares (27%) y la talla VI (100-119,9) que cuenta con 20 ejemplares (22,7%) las tallas más constantes durante los meses de muestreo fueron las tallas V la cual se encontró en todos los meses (septiembre a agosto), y la talla VI que se halló en 11 meses, exceptuando el mes de julio. (Ver grafica 3 ).

**Grafica 3. Tallas por mes de *Lasiancistrus caucanu*, durante el periodo septiembre 2003 / agosto 2004, en la cuenca del río La Vieja, Alto Cauca Colombia**



**Alimentación.** *Lasiancistrus caucanus* posee un estómago en forma sacular más largo (promedio 12 mm) que ancho (promedio 6 mm). *Lasiancistrus caucanus* se alimenta raspando las rocas y troncos que se encuentran en el sustrato. Presenta tendencia predominante al consumo de algas (99,9%), además de sedimentos, ítems de origen animal (0,022%) (larvas de Chironomidae y Ephemeroptera: Leptophlebiidae) (Tabla 2).

La dieta estuvo compuesta por 93 diferentes ítems alimentarios. Según el método numérico se observó que *Navicula* sp fue el más abundante con un 16,99%, seguida por el género *Cymbella* sp con 12,56%, *Diatomea* sp con un 11,89%, *Cocconeis* sp. con un 10,03% , la especie *Pseudochaete crasisetum* con un 4,73%, *Hyalotheca* sp. con un 4,485%, *Amphipleura lindheimeri* con un 4,206%, *Anomoconcis sphacrophora* con un 4,172% de porcentaje de frecuencia numérica (ver tabla 2).

Para el método de frecuencia de ocurrencia se observó que *Navicula* sp. como la más frecuente con un 94,31%, seguido por la especie *Amphipleura lindheimeri* con un 81,88% *Cocconeis* sp. con un 78,4%, *Gonatozygon* sp. con un 71,59%, *Hyalotheca* sp. con un 70,45%, *Diatomea* sp. con un 69,31% *Cymbella* sp. con un 67,04% de porcentaje de frecuencia. (ver tabla 2).

La quebrada Cristales presentó la mayor diversidad con respecto a los demás drenajes, se registraron para esta quebrada el 82% de los ítems alimentarios. El ítem más abundante fue *Diatomea* sp. con un 22,6 % (N) y 90% (F), seguido por *Navicula* sp. con 14,90% (N) y 90% (F), *Scenedesmus* sp. con 6,87% (N) y 76% (F), *Gonatozygon* sp. con un 6,24% (N) y 72% (F) y *Cocconeis* sp. con un 5,84% (N) y 74,5% (F). Para la quebrada La Picota se registraron 25,8% de los ítems alimentarios; *Cocconeis* sp. fue el más abundante con 24,5% (N) y 92% (F), seguido por *Navicula* sp. con 19,4% (N) y 100% (F), *Cymbella* sp. con 15,4% (N) y 100% (F), *Anomoconcis sphaerophora* con 9,45% (N) y 84,61% (F) y *Hyalotheca* sp. con un 8,45% (N) y 100% (F). En el río Pijao se registraron 29% de los ítems alimentarios, siendo *Navicula* sp. el ítem más abundante con 54% (N) y 100% (F), seguido de *Cocconeis* sp. con un 10,85% (N) y 60% (F), *Anomoconcis sphaerophora* con un 5,27% (N) y 60% (F), *Cymbella* sp. con un 4,36% (N) y 100% (F) y *Pleurosigma angulatum* con un 4,16% (N) y 40% (F) y para el río Palomino se registraron 49% de los ítems de la dieta general, el ítem más abundante fue *Cymbella* sp. con 37,7% (N) y 100% (F). seguido de *Navicula* sp. con 11,26% (N) y 100% (F), *Diatomea* sp. con 7,37% (N) y 78,5% (F), *Cocconeis* sp. con un 10,34% (N) y 78,5% (F) y *Amphipleura lindheimeri* con un 6,06% (N) y 78,5% (F) (ver tabla 3).

El ítem alimentario que presentó mayor abundancia en las ocho tallas fue *Navicula* sp. este se registra para las tallas II, V, y VI. obteniendo el mayor porcentaje para cada una de las tallas anteriores. El segundo ítem en abundancia

fue *Cymbella* sp. que se presento en las tallas III y IV. Las dos tallas que presentaron el mayor amplio espectro en ítems alimentarios fueron la talla V y VIII con 55 y 52 ítems respectivamente, aunque se presentaron variaciones en los principales ítems de las dietas, generalmente se presentaron mayor abundancia de 7 ítems de los 93 reportados para la dieta de *Lasiancistrus caucanus* en las diferentes tallas. (Ver tabla 4.)

**Tabla 2. Dieta general de *Lasiancistrus caucanus* en los diferentes drenajes muestreados entre septiembre del 2003 y agosto del 2004**

items	% Num	% Frec	items	% Num	% Frec
<i>Actinastrus hantzschii</i>	0,011	1,136	<i>Heteronema eneydae</i>	0,011	1,336
<i>Actinoteenium</i>	0,011	1,336	<i>Hyalotheca</i> sp.	4,485	70,45
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	4,206	81,88	<i>Hydrodictyon reticulatum</i>	0,312	7,954
<i>Amphora</i> sp.	0,435	15,9	<i>Kirchneriella</i> sp.	0,156	9,09
<i>Anabaena circinalis</i>	0,067	6,818	<i>Leolgrenia anomala</i>	0,011	1,336
<i>Anabaenopsis</i> sp.	0,011	1,336	<i>Lepocinelis salina</i>	0,022	2,272
<i>Ankistodesmus fusiformes</i>	0,011	1,336	<i>Libellula</i> f. <i>Intermedium</i>	0,011	1,336
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	0,034	3,409	<i>Mallamonas</i> sp.	0,011	1,336
<i>Anomoconcis sphacrophora</i>	4,172	67,04	<i>Mastogloia smithii</i>	0,011	1,336
<i>Audouinella riolaceae</i>	0,056	5,681	<i>Microspora</i> sp.	0,011	1,336
<i>Aulosira</i> sp.	0,011	1,336	<i>Myrosarcina amethystina</i>	0,033	2,272
<i>Bacillaria paxilliter</i>	0,045	3,409	<i>Navicula</i> sp.	16,99	94,31
<i>Borzia trilocularis</i>	0,033	3,409	<i>Netrium digitua</i>	0,089	5,681
<i>Calonsis obtusa</i>	0,022	2,272	<i>Nitzchia</i> sp.	0,089	6,818
<i>Cephaleuros</i> sp.	0,011	1,336	<i>Nostochopsis lobatus</i>	0,011	1,336
<i>Ceratoneis</i> sp.	0,792	18,18	<i>Oedogonium</i> sp.	0,056	4,545
<i>Characium angustatum</i>	0,022	2,272	<i>Oscillatoria</i> sp.	0,914	21,59
<i>Chlorococcum humicola</i>	0,011	1,336	<i>Pediastrum</i> sp.	0,089	7,954
<i>Chlorococum variegata</i>	0,011	1,336	<i>Phacotus lenticularis</i>	0,022	2,272
<i>Chlorogonium clongatum</i>	0,011	1,336	<i>Phacus longicauda</i>	0,022	2,272
<i>Cianoficea</i> sp.	0,011	1,336	<i>Phormidium autoninale</i>	0,011	1,336
<i>Cladophora</i> sp.	0,803	14,77	<i>Phytophora oedogonia</i>	0,033	2,272
<i>Closterium</i> sp.	2,01	59,09	<i>Phytodinium globosum</i>	0,011	1,336
<i>Cocconeis</i> sp.	10,03	78,4	<i>Pinnularia</i> sp.	2,49	71,59
<i>Compsopogon cocruleus</i>	0,535	26,13	<i>Pleurosigma angulatum</i>	2,231	60,22
<i>Cosmarium</i> sp.	0,011	1,336	<i>Pleurotaenium</i> sp.	2,77	54,54
<i>Cylindrocystis crassa</i>	0,033	3,409	<i>Prasinocladus lubricus</i>	0,011	1,336
<i>Cymbella</i> sp.	12,56	67,04	<i>Pseudochaete crasisetum</i>	4,73	43,18
<i>Diatomea</i> sp.	11,89	69,31	<i>Racibarekia bicornia</i>	0,011	1,336
<i>Dimorphococcus lunaris</i>	0,011	1,336	<i>Rapidiopsis</i> sp.	0,535	12,5
<i>Diplousis</i> sp.	0,011	1,336	<i>Rhizoclonium</i> sp.	0,011	1,336
<i>Diptera:chironomidae</i>	0,011	1,336	<i>Scenedesmus</i>	3,681	54,54
<i>Desmidium graciliceps</i>	0,011	1,336	<i>Schinonium</i> sp.	0,011	1,336
<i>Docystis</i> sp.	0,011	1,336	<i>Selenastrum</i> sp.	0,033	2,272
<i>Ephemeroptera, Leptophelebiidae</i>	0,011	1,336	<i>Simplora muscorum</i>	0,011	1,336
<i>Ephitemia</i> sp.	0,278	12,5	<i>Sirogonium</i> sp.	0,011	1,336
<i>Eunotia</i> sp.	0,011	1,336	<i>Spirotaenia condensata</i>	0,011	1,336
<i>Filamento 2</i> sp.	0,011	1,336	<i>Spirulina</i> sp.	0,011	1,336
<i>Fragilaria</i> sp.	1,584	39,77	<i>Staurancia amithii</i>	0,022	1,316
<i>Frustulia rhomboides</i>	2,276	1,316	<i>Staurodesmus</i> sp.	0,067	7,954
<i>Ghomponema brasilenae</i>	0,345	1,316	<i>Stauroneis</i> sp.	0,033	2,272
<i>Glocodinium montadura</i>	0,045	3,409	<i>Straurastrum cerastes</i>	0,022	2,272
<i>Gloeocapsa</i> sp.	0,011	1,336	<i>Surirella</i> sp.	0,457	22,72
<i>Gonatozigon</i> sp.	4,116	71,59	<i>Synechococcus aeruginosas</i>	0,033	2,272
<i>Groenblandia</i> sp.	0,022	2,272	<i>Synedra</i> sp.	0,881	32,95
<i>Gyrosigma</i> sp.	1,818	50	<i>Trachelomonas</i> sp.	0,022	2,272
			<i>Tripoceras gracile</i>	0,022	2,272

Tabla 3. Principales items alimentarios de las diferentes quebradas muestreadas

Items	Q. cristales	Q. La Picota	Río Palomino	Río pijao
	%	%	%	%
<i>Navicula</i> sp	14,9(N) / 96(F)	19,4(N) / 100(F)	11,2(N) / 100(F)	54,6(N) / 100(F)
<i>Cocconeis</i> sp	5,84(N) / 74,5(F)	24,5(N) / 92(F)	10,3(N) / 78,5(F)	10,8(N) / 60(F)
<i>Cymbella</i> sp	*****	15,4(N) / 100(F)	37,7(N) / 100(F)	4,36(N) / 100(F)
<i>Hyalotheca</i> sp	*****	8,45(N) / 100(F)	*****	*****
<i>Gonatozygon</i> sp	6,24(N) / 72(F)	*****	*****	*****
<i>Scenedesmus</i> sp	6,87(N) / 76(F)	*****	*****	*****
<i>Diatomea</i> sp	22,6(N) / 90(F)	*****	7,37(N) / 78,5(F)	*****
<i>A sphacrophora</i>	*****	9,45(N) / 84,6(F)	*****	5,27(N) / 60(F)
<i>P angulatum</i>	*****	*****	*****	4,16(N) / 40(F)
<i>A lindheimeri</i>	*****	*****	6,06(N) / 75,5(F)	*****

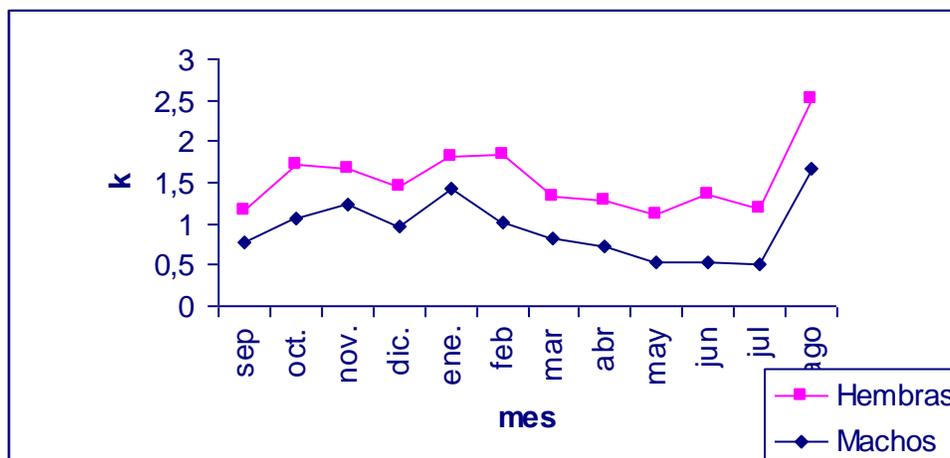
Tabla 4 Principales items alimenticios de las diferentes tallas de *Lasiancistrus caucanus*

Items	tallas						
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
%							
<i>Navicula</i> sp	15,9	*	9,6	17,6	29,1	15	9,2
<i>Diatomea</i> sp	*	*	8,54	17,3	14,5	38	15,6
<i>Cocconeis</i> sp	15,2	10,14	15	10,5	*	25	*
<i>Hyalotheca</i> sp	10,1	13,13	*	4,8	*	*	*
<i>Cymbella</i> sp	13,2	30,75	27,7	*	7,9	*	*
<i>Scenedesmus</i> sp	*	*	*	*	6,18	*	*
<i>P crassisetum</i>	13,43	*	*	**	*	*	24,1
<i>Gonatozygon</i> sp	*	*	*	*	*	7	8

El intestino presentó un largo promedio de 162,4 cm y con un rango entre 14 cm y 400 cm. El largo del intestino vs longitud estándar presento una alta correlación ( $y = -114,529 + 0,17510 x$ ;  $n = 88$ ,  $r = 0,7790$ ), el peso del estomago y el peso total del ejemplar tuvieron una baja correlación ( $y = 0,10240 + 0,008466 x$ ,  $n: 88$ ,  $r : 0,2430$ ). Se presenta alta correlación entre el peso total y la longitud estándar ( $y = -40,5033 + 0,71320 x$ ,  $n : 88$ ,  $r: 0,7863$ ) y alta correlación entre longitud total y el peso total ( $y = -43,4572 + 0,59998 x$ ,  $n: 88$ ,  $r: 0,7971$ ).

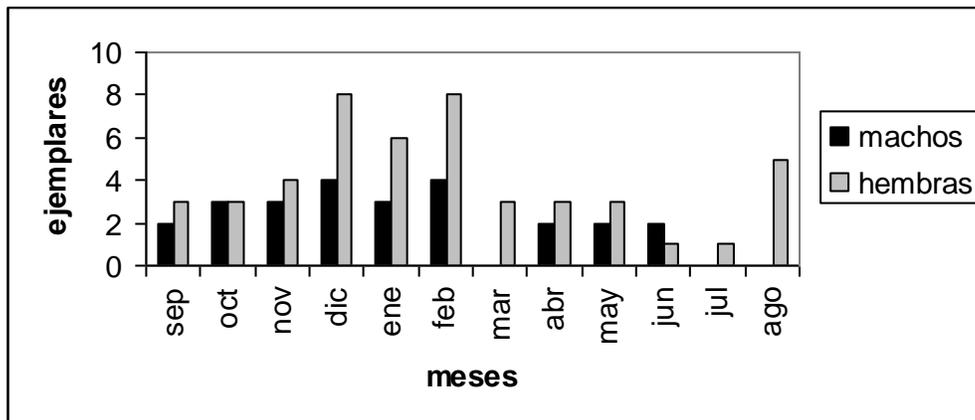
**Factor de Condición k.** El factor de condición (k), osciló entre 1,2 (septiembre) y 2,5 (febrero) para las hembras y se presentaron tres picos en octubre, febrero y agosto, siendo el pico mas alto en el mes de agosto (2,6) en época de desove. Para los machos el valor oscilo entre 0,4(julio) y 1,7(agosto) presentándose noviembre, enero y agosto donde el valor mas alto fue de 1,7 en agosto también fue el valor mas alto cuando esta en el final la época reproductiva.

**Grafica 4. Factor de condición(K) promedio para machos y hembras en *Lasiancistrus caucanus*, durante un ciclo anual. Septiembre 2003- agosto 2004. Alto Cauca, Colombia.**



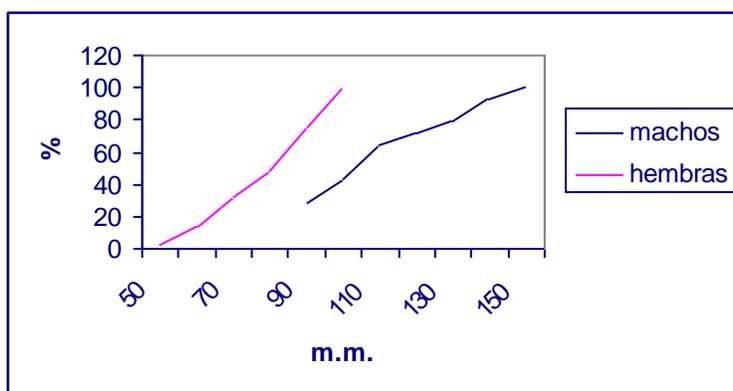
**Proporción de sexos.** De los 68 ejemplares sexados, 46 (67,6%) fueron hembras y 22 (32%) son machos, se registran diferencias significativas en la proporción observada ( $X^2 = 2,156$   $p \geq 0,05$ ,  $gl = 1$ ), es de 1: 2,1 con predominio de las hembras. Durante los 12 meses de muestreo hubo predominio de las hembras exceptuando los meses de octubre donde se presentó igual proporción y en junio donde fue mayor la proporción de los machos.

**Grafica 5. Proporción de sexos mensuales de *Lasianciastrus caucanus* para los cuatro drenajes, de la cuenca del río la vieja, Alto Cauca Colombia**



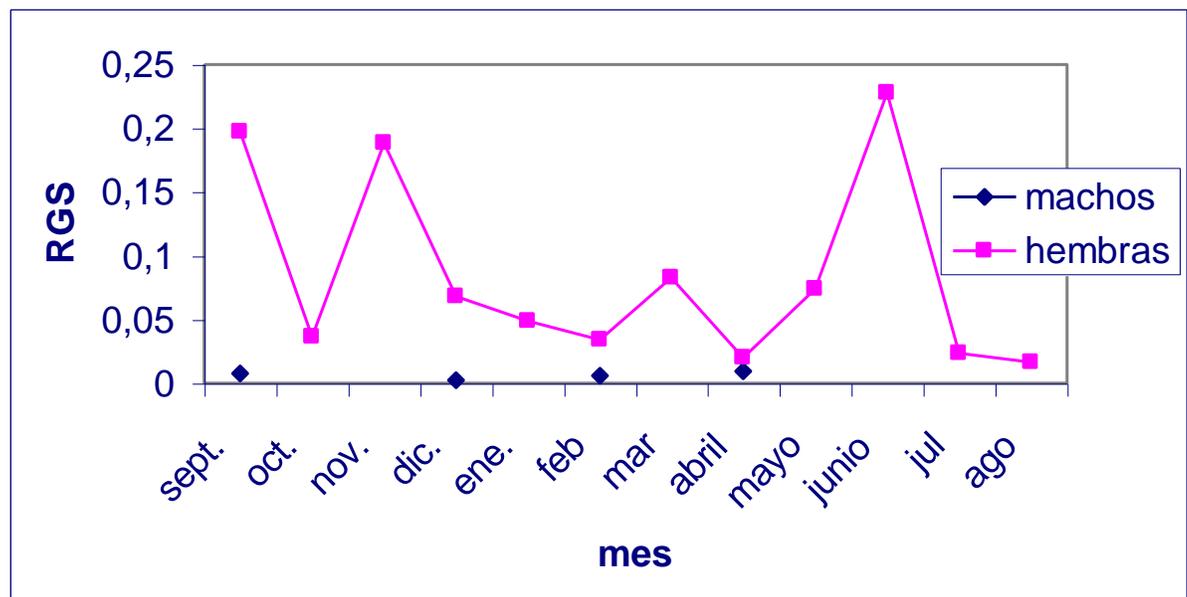
**Talla mínima de madurez sexual.** La talla de maduración sexual para el 50% de las hembras se registra alrededor de los 85 mm de longitud estándar y la talla de maduración sexual para los machos se registra alrededor de los 110 mm de longitud estándar (Grafica. 6).

**Grafica 6. Talla de maduración sexual para machos y hembras de *Lasianciastrus caucanus*, durante el periodo septiembre 2003 / agosto 2004 Alto Cauca, Colombia.**



**Relación Gonadosomática (RGS).** Los valores del RGS más altos para las hembras se presentaron en el mes de junio(0,25), septiembre(0,19) y noviembre(0,18) y el más bajo fue en abril(0,025), con respecto a los machos solo se obtuvieron valores para cuatro meses(sept,dic,feb,abr) por lo cual no se puede observar el comportamiento de la curva. Los valores mas altos del Relación Gonadosomática en la grafica nos indica la época de desove de la especie, que se da en el mes de septiembre (inicio de lluvias) un desove parcial, luego en noviembre-diciembre (final época lluvia) hasta el mes de febrero y un desove en entre los meses de junio y agosto.

**Grafica 7. Relación Gonadosomática (RGS). Promedio para machos y hembras de *Lasiancistrus caucanus*, durante un ciclo anual. Septiembre 2003- agosto 2004 Alto Cauca, Colombia.**



**Fecundidad.** *Lasiancistrus caucanus* registro un valor promedio de 185 ovocitos, el máximo 455 ovocitos y el menor 11, baja en comparación con especies de Loricaridos

**Diámetro del ovocito.** Oscilo entre los 0.9 y 2.5 mm, promedio 1.5 mm, son de color amarillo fuerte y de forma esférica.

**Comparaciones.** *Lasiancistrus caucanus* es similar morfológicamente a *Lasiancistrus planiceps*, *Lasiancistrus* sp y *Lasiancistrus maracaeboensis*. Difieren principalmente en las siguientes medidas: ancho cleitral (29,94 % Ls, n :63, en *L. caucanus*; 32,25 % Ls, n : 3, en *Lasiancistrus* sp. con una análisis de varianza : F: 0.19; P: 0.8999); longitud interdorsal (21,27 % Ls, n : 61, en *L. caucanus*; 33,33 % Ls, n : 2, en *L. maracaeboensis*; 18,62 % Ls, n : 3, en *L. planiceps* y 18,40 % Ls, n : 3, en *Lasiancistrus* sp. con un análisis de varianza: F: 2.62, P: 0.0584); longitud postdorsal (54,26 % Ls, n : 63, en *L. caucanus*; 55,89 % Ls, n : 3, *Lasiancistrus* sp; 56,42 % Ls, n : 2. en *L. Maracaeboensis*. con un análisis de varianza: F: 0.18, P: 0.9083); Longitud predorsal ( 46,26 % Ls, n : 61, en *L. caucanus*; 48,04 % Ls, n : 3, en *L. planiceps*; 48,08 % Ls n : 3, en *Lasiancistrus* sp y 47 % Ls, n : 2, en *L. Maracaeboensis*. con un análisis de varianza: F:0.20, P: 0.8961), ancho a nivel de la aleta dorsal (28,60 % Ls, n : 61, en *L. caucanus*; 29,46 % Ls, n : 3, en *L. planiceps*; 30,46 % Ls, n : 3, en *Lasiancistrus* sp. con un análisis de varianza: F:0.15, P: 0.9302), ancho

supracleitral (27,96 % Ls, n : 61, en *L. caucanus*; 30,71 % Ls, n : 3, en *L. planiceps*; 30 % Ls, n : 3 en *Lasiancistrus* sp y 30,23 % Ls, n : 2, en *L. Maracaeboensis*. Con un análisis de varianza: F:0.33, P: 0.8021 ), Profundidad del cuerpo (16,68 % Ls, n : 61 en *L. caucanus*; 17,20 % Ls, n : 3, en *L. planiceps*; 17,59 % Ls, n : 3, en *Lasiancistrus* sp y 15,93 % Ls, n : 2, en *L. Maracaeboensis*. Con un análisis de varianza: F: 0.16, P: 0.9230), longitud espina pectoral (29,82 % Ls, n : 61, en *L. caucanus*; 33,33 % Ls, n : 3, en *L. planiceps*; 33,93 % Ls, n : 3, en *Lasiancistrus* sp y 34,63 % Ls, n : 2, en *L. Maracaeboensis*. con un análisis de varianza: F:0.45, P: 0.7183), longitud espina caudal superior ( 21,98 % Ls, n : 61, en *L. caucanus*; 19,26 % Ls, n : 3, en *L. planiceps*; 27,29 % Ls, n : 2, en *L. Maracaeboensis*. Con un análisis de varianza: F:1.99, P: 12,37), Longitud de la cabeza ( 35,62 % Ls, n : 61, en *L. caucanus*; 36,86 % Ls, n :3, *L. planiceps* y 38,80 % Ls, n : 3, en *Lasiancistrus* sp. con un análisis de varianza: F: 0.21, P: 0.8885), profundidad occipital (46,17 % Ls, n : 61, en *L. caucanus*; 47,34 % Ls, n : 3, en *Lasiancistrus* sp y 43,11 % Ls, n : 2, *L. Maracaeboensis*. Con un análisis de varianza: F: 32.91, P:0.000), longitud del hocico (58,92 % Ls, n : 61, en *L. caucanus*; 48,91 % Ls, n : 3, en *Lasiancistrus* sp y 53,68 % Ls, n : 2, en *L. Maracaeboensis*. Con un análisis de varianza: F: 1.97, P: 0.1279), ancho interorbital (43,62 % Ls, n : 61, 3n *L. caucanus*; 47,34 % Ls, n : 3, en *Lasiancistrus* sp y 54,97 % Ls, n : 2, en *L. Maracaeboensis*. Con un análisis de varianza: F: 5.38, P:0.0023 ). (ver tabla 5)

*L. caucanus* se diferencia por el numero de placas, entre la aleta dorsal y la espina de la aleta adiposa ( 7 *L. caucanus*, 6 *L. maracaeboensis* y 6 *Lasiancistrus* sp ), numero de placas de la aleta anal a la base de la aleta caudal ( 10-11 *L. caucanus*, 12 *L. planiceps* y 12 *L. maracaeboensis*), numero de placas entre la anal y la adiposa (5-6 *L. caucanus*, 4 *L. planiceps*, 4 *Lasiancistrus* sp y 4

*L. maracaeboensis*) y número de radios en la aleta anal ( V *L. caucanus*, IV *Lasiancistrus* sp y IV *L. planiceps*). (ver tabla 6). Además se comparo con un ejemplar de la amazonia ecuatoriana, pero sin análisis estadístico, ya que solamente era un ejemplar.

**Tabla 5. Datos morfométricos con diferencias significativas, en porcentaje de la longitud estándar y longitud de la cabeza de cuatro especies de *Lasiancistrus***

	<i>L caucanus</i>	<i>L planiceps</i>	<i>Lasiancistrus</i> sp	<i>L maracaeboensis</i>
<b>Morfometría</b>				
	prom	prom	prom	prom
<b>Longitud estándar.</b>	96,91	72,26	84,68	76,49
Longitud total.	119,72	92	109,43	99,03
Porcentaje de la longitud estándar				
Ancho cleitral.	29,03	22,79	26,86	23,71
Longitud interdorsal.	20,67	12,51	14,51	14,74
Longitud postdorsal.	52,44	40,3	46,33	43,47
Longitud predorsal.	44,83	33,9	40,01	34,78
Ancho a nivel aleta dorsal.	27,69	20,16	25,69	22,27
Ancho supracleitral.	27,13	22,18	25,46	23,25
Profundidad del cuerpo.	16,18	12,8	14,28	9,83
Longitud espina pectoral.	28,99	21,37	28,85	26,04
Longitud espina caudal superior.	21,27	13,51	18	23,14
<b>Largo de la cabeza</b>	34,55	24,94	30,95	27,13
Porcentaje Longitud de la cabeza	34,55	24,94	30,95	27,13
Profundidad occipital	16,08	11,34	14,85	11,4
Longitud del hocico	20,26	13,64	11,07	17,76
Ancho interorbital	14,95	10,48	14,39	11,95

tabla 6. Datos morfométricos y merísticos de *Lasiancistrus caucanus*, *L. planiceps*, *L. maracaiboensis*, *Lasiancistrus* sp (Ven) y *Lasiancistrus* sp (Ecu), longitud estándar y total en mm.

Morfometría	L planiceps			Lasiancistrus sp			L maracaiboensis			L caucanus			Lasiancistrus sp
	n: 3			n: 3			n: 2			n: 61			n : 1 - Ecuador
Longitud estándar.	72,26	127,42	100	84,68	92,14	87,64	76,49	- 100,55	88,52	52,15	- 153,8	96,91	74,73
Longitud total.	92	160,6	126,83	109,43	115,72	112,27	99,03	- 135,76	117,4	63,92	- 184,9	119,72	98,36
<b>Porcentaje de la longitud estándar</b>													
Ancho cleitral.	31,54	32,30	13,82	31,00	31,94	31,47	31,00	- 31,94	31,47	22,39	39,37	29,94	28,11
Longitud interdorsal.	17,31	19,75	18,62	19,27	47,40	33,33	19,27	- 47,40	33,33	6,10	- 28,13	21,27	44,55
Longitud postdorsal.	53,41	55,77	54,34	56,01	56,83	56,42	56,01	- 56,83	56,42	40,47	- 70,75	54,26	58,00
Longitud predorsal.	46,91	49,13	48,04	45,47	48,53	47,00	45,47	- 48,53	47,00	33,78	- 62,22	46,26	40,89
longitud torácica.	25,26	30,29	27,01	23,49	27,13	25,31	23,49	- 27,13	25,31	15,20	- 37,07	25,56	23,40
longitud abdominal.	20,57	23,98	22,76	23,40	25,37	24,39	23,40	- 25,37	24,39	14,91	- 30,32	21,80	21,40
Ancho a nivel aleta dorsal.	27,90	30,29	29,46	28,88	29,11	29,00	28,88	- 29,11	29,00	16,90	- 46,93	28,60	27,23
Ancho supraclitral.	29,28	32,14	30,71	30,06	30,40	30,23	30,06	- 30,40	30,23	20,98	- 37,24	27,96	27,11
Distancia interbranquial.	17,84	17,97	17,92	17,14	18,35	17,74	17,14	- 18,35	17,74	13,47	- 21,68	16,71	17,94
Profundidad del cuerpo.	16,29	17,71	17,20	12,85	19,02	15,93	12,85	- 19,02	15,93	7,41	- 27,52	16,68	13,58
Longitud espina dorsal.	23,60	26,61	24,68	25,46	25,87	25,67	25,46	- 25,87	25,67	3,04	- 32,41	20,81	24,34
Longitud base espina dorsal	17,29	21,81	19,68	17,71	19,39	18,55	17,71	- 19,39	18,55	1,95	- 23,92	17,73	18,04
Longitud espina pectoral.	29,57	37,11	33,33	34,04	35,22	34,63	34,04	- 35,22	34,63	19,34	- 50,78	29,82	29,08
Longitud espina pélvica.	23,54	25,33	24,16	26,27	26,34	26,30	26,27	- 26,34	26,30	15,21	- 26,77	20,59	24,51
Longitud espina adiposa.	7,42	8,34	7,79	8,67	9,64	9,15	8,67	- 9,64	9,15	5,73	- 10,58	7,94	9,50
Longitud aleta anal.	10,10	11,23	10,64	8,72	12,37	10,55	8,72	- 12,37	10,55	7,59	- 16,18	10,45	9,47
Longitud pedúnculo caudal.	32,70	34,15	33,35	32,98	33,06	33,02	32,98	- 33,06	33,02	25,05	- 43,90	33,48	39,30
Profundidad pedúnculo caudal.	10,27	11,38	10,64	9,86	10,57	10,21	9,86	- 10,57	10,21	6,54	- 12,81	9,56	7,85
Longitud espina caudal superior.	17,96	21,11	19,26	24,33	30,25	27,29	24,33	- 30,25	27,29	14,27	- 31,62	21,98	26,55
Longitud espina caudal inferior.	19,86	25,93	22,86	29,87	30,25	30,06	29,87	- 30,25	30,06	11,93	- 33,35	23,25	18,36
Largo de la cabeza	34,51	38,15	36,86	35,47	36,43	35,95	35,47	- 36,43	35,95	25,99	- 47,46	35,62	33,37
<b>Porcentaje Longitud de la cabeza</b>													
Profundidad occipital	45,47	48,86	46,66	42,02	44,20	43,11	42,02	- 44,20	43,11	38,25	- 52,44	46,17	36,17
Longitud del hocico	54,69	61,03	58,89	63,04	65,46	53,68	63,04	- 65,46	53,68	36,27	- 85,33	58,92	65,76
Ancho interorbital	42,02	44,33	42,89	44,05	47,34	54,97	44,05	- 47,34	54,97	27,44	- 59,10	43,62	71,34
Diámetro del ojo	10,31	14,80	12,74	12,56	12,68	29,16	12,56	- 12,68	29,16	4,44	- 15,21	12,56	16,28
Longitud del operculo	18,40	28,67	24,52	17,85	21,34	16,11	17,85	- 21,34	16,11	10,67	- 27,62	17,97	19,49
Longitud de la boca	24,54	30,15	27,14	23,70	30,96	23,46	23,70	- 30,96	23,46	19,65	- 39,93	25,93	29,79
Ancho de la boca	46,17	50,58	49,09	53,18	55,95	40,95	53,18	- 55,95	40,95	35,49	- 49,74	43,37	45,83
Longitud del ramo mandibular	13,48	17,09	15,27	17,58	19,19	36,48	17,58	- 19,19	36,48	8,08	- 19,33	12,42	16,24
L del odontono mas largo.	11,19	22,79	17,70	23,29	25,73	21,45	23,29	- 25,73	21,45	4,42	- 37,34	16,08	13,19
<b>Merística</b>													
espinas interoperculares.	24			24			25			22			15
Placas laterales.	24-25			24			24			24-25			25
En la base de la aleta dorsal.	6			6			6			6			6
Entre la dorsal y espina adiposa	06-Jul			6			6			7			7
Entre la base de la anal y la caudal	12			11			12			11-Oct			12
Entre la anal y la adiposa.	4			4			4			06-May			5
Radios de la aleta dorsal.	I,VII			I,VII			I, VII			I, VII			I, VII
Radios de la aleta pectoral.	I,i, V			I,VI			I, V			I, V-VI			I, i V
Radios de la aleta pélvica	I, V			I, V			I, V			I, V			I, V
Radios de la aleta anal.	I, V			I, IV			I, V			I, V			I, i, IV
Radios aleta caudal.	II, XIV			II, XIV			II, XIV			II, XIV			II, XIV
Dientes del dentario.	124- 78			112- 74			110- 78			125-60			85
Dientes del premaxilar	102- 59			98- 56			95-69			116-35			64

## Discusión

En el trópico, el detritus acuático se incluye dentro de la cadena alimenticia de gran variedad de peces especializados (Lowe-McConnell, 1987), las familias más conocidas de detritívoros son los Prochilodontidae, Curimatidae y Loricariidae de sur América y algunos Ciclidos y Cyprinodontiformes de África y Asia (Delariva & Agostinho, 2000). Los Loricariidae comprenden aproximadamente 691 especies en el neotrópico (www.fishbase.com); ellos poseen especiales adaptaciones involucrando su morfología, conducta alimenticia y procesos digestivos para la alimentación de detritos (Gerking, 1994).

*Lasiancistrus caucanus* puede catalogarse como una especie con tendencia al consumo de perifiton: algas, detritos orgánicos e inorgánicos (sedimentos, arena, piedras) y larvas de invertebrados acuáticos (Díptera; Chironomidae y Ephemeroptera: Leptophlebiidae).

Para *Lasiancistrus caucanus* se reportó gran cantidad de sedimentos y detritos. La forma de la boca facilita un contacto cerrado con el sustrato y los dientes son en forma de espátula para raspar el sustrato (Uieda, 1995), lo que conlleva a la succión de finas partículas de sedimentos y detritos como lo reporta Delariva y Agostinho (2001) para otras especies como *Rhinelepis aspera* e *Hypostomus regani*.

En la dieta de *Lasiancistrus caucanus* se encontraron ítems de origen animal, larvas de Díptera; (Chironomidae) y Ephemeroptera (Leptophlebiidae); estos se reportaron en tres estómagos, por lo cual se pueden reportar como ocasionales. Aunque Delariva & Agostinho (2001) reportan un amplio espectro de ítems alimentarios (detritos, algas, larvas de insectos acuáticos, gasterópodos,

sedimentos, esponjas y rotíferos) para algunas especies de Loricariidae (*Megalancistrus aculeatus*, *Hypostomus microstomus*, *Hypostomus margartifer* entre otros), Power (1983) y Gerking (1994) reportan que la boca con labios succionadores, como en los loricariidae, pueden dificultar la ingestión de pequeños organismos selectivamente al raspar el sustrato. Lo que explicaría posiblemente la presencia de larvas de insectos en la dieta de *Lasiancistrus caucanus*. Por el bajo porcentaje de estos items, posiblemente se podría inferir que es un recurso alimenticio ocasional o accidental por la forma como se alimenta; ya que los Diptera(Chironomidae) y Ephemeroptera (Leptophlebiidae), se encuentran generalmente en aguas loticas y lenticas, en el fango, arena, debajo de las rocas, troncos y hojas; con abundante materia orgánica en descomposición, en aguas limpias o ligeramente contaminadas.

*Lasiancistrus caucanus* posee un estómago bien definido y se encuentra bien marcada la separación de este con respecto al intestino, por la presencia de un esfínter pilórico. El estómago fue encontrado siempre lleno. Según lo reporta (Angelescu & Gneri 1949; Py-Daniel, 1984 y Fugi 1993, citado por Delariva & Agostinho 2001), los estómagos llenos en Loricariidae indican dos funciones, digestión y respiración, en contraste con el género *Hypostomus* el cual solo lo utiliza como accesorio de respiración.

*Lasiancistrus caucanus* presentó un amplio espectro de items alimentarios (93 ítems, tabla 2) muy similar a otras especies, como *Chaetostoma fischeri* que presentó un porcentaje menor (82 ítems) y se reporta como netamente alguívoro (Román- V & López 1996). Los Items consumidos de perifiton (algas, detritos orgánicos e inorgánicos, sedimentos y larvas de invertebrados acuáticos) incluye a todos los organismos que se encuentran en la superficie de cualquier tronco, roca, planta y raíz sumergidos en el agua. (Marshall; 1986) El perifiton constituye la base alimenticia de especies de importancia económica como

*Prochilodus magdalenae*, el cual raspa las superficies de las plantas que crecen en las ciénagas, en tanto que el *Pseudoancistrus* sp., *Ancistrus* sp., o *Lasiancistrus* sp raspan las rocas (Moreno 1989).

Según lo reporta Hynes (1972) la clasificación de las algas de acuerdo a su sustrato se clasifican en Epipélicas ( se adhieren al fango), Epiliticas (adhieren a rocas y troncos) y Epifiticas ( se adhieren a plantas y raíces). El ítem que presentó mayor dominio fue *Navicula* sp. con 16,99%(N) y 94,31%(F) que se ubica dentro de las epipélicas y epiliticas; y concuerda bastante con tipo de sustrato de los drenajes muestreados que generalmente esta compuesto por rocas, troncos, fango, plantas y raíces. Además *Cymbella* sp. con 12.56%(N) y 67.04%(F); *Diatomea* sp, con 11.89%(N) y 65.78%(F) y *Cocconeis* sp con 10.03%(N) y 76.31%(F) (ver tabla 2) tuvieron una marcada abundancia y frecuencia con respecto a otros ítems, ubicándose dentro de las algas epifiticas, las cuales se encuentran sobre las plantas acuáticas sus raíces y restos vegetales. La diferencia entre los sustratos o la predominancia del alguno en especial van a determinar en parte los ítems alimenticios (algas); como se registro para los diferentes drenajes, los cuales presentaron patrones de diversidad y abundancia diferentes. La quebrada Cristales y el río Palomino fueron los drenajes que registraron mayor porcentajes de ítems alimentarios 82% y 49% respectivamente.

En los detritívoros bien conocidos como Prochilodontidae, Curimatidae y Loricariidae de América del sur, el aprovechamiento de un abundante alimento y su bajo valor nutritivo hace más difícil la digestión dando como respuesta adaptativa un intestino estrecho, largo y enrollado para el aprovechamiento del alimento. (Agostinho & Delariva 2001).De acuerdo con las características alimentarias de las diferentes especies, estas tendrán categorías alimenticias heterogéneas; como los herbívoros que incluyen gran material vegetal,

semillas, algas filamentosas, frutas, tales ítems pueden ser muy diferentes en sus requerimientos estructurales para una eficiente digestión, donde se incluyen también ítems de origen animal como larvas de insectos acuáticos, peces, moluscos, gasteropodos e invertebrados de origen aloctono, todos estos ítems también con diferencias estructurales (Kramer & Bryant 1995). Las diferentes especies pueden tener variados caminos de digestión de los diferentes materiales (animal o vegetal), presencia o ausencia de estomago parecido a una molleja (para trituración de alimentos), unos dientes faríngeos o la cualidad de disminuir los valores del pH en el estomago para la degradación del material (Lobel 1981) teniendo gran influencia el tipo de intestino requerido.

*Lasiancistrus caucanus* al poseer un intestino largo nos da una idea de tipo de alimentación que tiene, al no poseer estructuras especializadas para el consumo de estructuras duras (material de origen animal, semillas) se especializo en el consumo de perifiton. Lo que le daría mas peso a la afirmación de que el consumo de ítems de origen animal son ocasionales y al azar.

Al realizar las comparaciones entre machos y hembras en cuanto a la dieta y época reproductiva no se encontraron diferencias significativas, las diferencias en la dieta se observan claramente en las diferentes tallas y las diferentes quebradas están dadas por el medio ya que *Lasiancistrus caucanus* generalmente no es selectivo en su alimentación por algún tipo de especie de alga o una familia en general, condiciones como pH, oxígeno disuelto, intensidad lumínica, y condiciones físicas como el sustrato. Aunque sea mínimo el cambio en las condiciones del ambiente, estas van a afectar la abundancia y diversidad de algas por ende las diferentes especies se van a acoplar mas a sitios donde su desarrollo pueda ser optimo, lo que conlleva a

una gran variedad y abundancia de algas en las diferentes quebradas muestreadas.

Como las condiciones en el neotrópico son generalmente constantes, y los drenajes del área de estudio se encuentran bajo el mismo régimen hidrológico, no se presentaron diferencias significativas entre la dieta de *Lasiancistus caucanus* según la época. Además el perifiton no es afectado drásticamente por cambios ambientales entre las épocas, ya que los cambios no son bien marcados y extremos.

En general se considera que la intensidad de luz y el flujo de las corrientes en arroyos y ríos son los factores ambientales dominantes que afectan a las algas (Marshall; 1986), aunque las condiciones ambientales para el neotrópico generalmente son constantes, lo que no afectaría la producción de algas para los drenajes del área de estudio.

En el neotrópico los cambios de temperatura y la luz no son muy abruptos, generalmente se mantienen en un rango estable a lo largo de todo el año, lo que no es un factor limitante para la mayoría de las especies de perifiton.

Para los drenajes muestreados la luz no es un factor limitante para el óptimo desarrollo del perifiton por su baja profundidad y la poca vegetación ribereña en los diferentes drenajes estudiados.

El factor de condición (K) registró valores altos en los meses de julio-agosto/ octubre-noviembre y decaen en septiembre, diciembre; y posteriormente entre enero y marzo y luego decrece significativamente en abril y mayo ( Grafica. 4). La caída del Factor de Condición (K) coincide con la época reproductiva. Como la manifiesta Weatherley (1972) que una baja de condición, sigue a una liberación de ovocitos o espermatozoides. Agostinho (1985) constata para *Rhinelepis aspera*, una reducción progresiva en valores medios del Factor de Condición e Índice Hepatosomático durante el periodo de maduración gonadal, teniendo

valores mínimos durante la reproducción, lo que nos indica dos épocas reproductivas entre septiembre-octubre y junio-julio. Dicho planteamiento concuerda con Machado-Allison (1993) en cuanto a que generalmente los peces neotropicales desovan al inicio de las lluvias y se cumple para el primer desove mas no para el segundo desove. Posiblemente la especie no presenta un desove total, si no mas bien desoves parciales, ya que la población no esta sincronizada al desove en un corto lapso, lo cual indica posee un amplio periodo de desove, posiblemente para evitar los depredadores que desovan a principios de lluvia o para evitar la competencia interespecifica con otras especies de Loricariidae por alimento y espacio e intraespecifica por competencia alimenticia por abundancia de juveniles en una sola época; según lo reporta Cedeño (1984) para *Chaetostoma thomsoni* el aumento del oxígeno facilita la postura y el cuidado parental de los huevos, ya que es necesario una alta oxigenación de las camadas para su desarrollo normal; lo que concuerda con los valores altos de oxígeno para junio-julio, para su desove en época seca. Aunque hay unos patrones generales sobre el desove de los peces neotropicales, Según el cual ellos desovan en inicio de lluvias, en muchas ocasiones no se aplica para muchas especies; ya que la época de reproducción esta sometida a fluctuaciones ecológicas relacionadas con factores ambientales, tales como duración y tiempo de iniciación y terminación del periodo de sequía, iniciación e intensidad inicial de las primeras lluvias del año. (Cala, 1986).

Comparando el factor de condición K (grafica 4) y la relación gonadosomática R.G.S. (grafica 7), se evidencia claramente el proceso de maduración gonadal y la época reproductiva para *Lasiancistrus caucanus*. En el momento que se empieza el proceso de maduración gonadal octubre-noviembre/ mayo-junio en la relación gonadosomática (RGS), este proceso disminuye el estado fisiológico de la especie; cuando los valores del índice gonadosomatico (RGS)

se encuentran en su pico mas alto y caen abruptamente se presenta la época de desove de la especie, los valores del factor de condición  $K$  caen a los niveles mas bajos; lo que indica gasto de energía por la reproducción.

*Lasiancistrus caucanus* presento una baja fecundidad, comparado con otras especies de Loricariidae, como lo reportan Dei Tos *et al.* (1997) para *Loricariichthys platymetopom* o platymetopon con una fecundidad promedio de 508 ovocitos y según Agostinho (1995) para *Rhinelepis aspera* con una fecundidad promedio de 181200 ovocitos. *Lasiancistrus caucanus* presento una fecundidad similar a *Chaetostoma thomsoni* como lo reporta Cedeño (1984), con una fecundidad promedio de 198 ovocitos y según lo reporta Román-Valencia & López (1996) para *Chaetostoma fischeri*, los conteos directos realizados arrojaron promedio ponderado de 168 ovocitos por hembra en estado de predesove. Al presentar baja fecundidad los Loricáridos tienen cuidado parental para garantizar la sobrevivencia de su prole y posteriormente su reproducción.

Las especies a lo largo de su historia evolutiva han desarrollado estrategias reproductivas, tendientes a optimizar la viabilidad de su descendencia. Cuando las características ambientales se mantienen constantes o presentan un comportamiento cíclico, las especies desarrollan estrategias reproductivas en la que la freza se realiza en ambientes favorables (Granados, 1996).

De acuerdo con Gross y Sargent (1985) los machos del 61% de las especies de Loricariidae proveen cuidado parental. *Lasiancistrus caucanus* presenta una muy baja fecundidad, con un promedio de 187 ovocitos y un diámetro del ovocito de 1.5 mm, al tener una baja fecundidad es probable que presenten cuidado parental, comparada con la fecundidad muy alta de *Rhinelepis aspera* (181.200 ovocitos) en promedio, que carece totalmente de cuidado parental

(Agostinho 1995). En *Lasiancistrus caucanus* tampoco se observaron los ovocitos adheridos en la superficie ventral y/o una especie de saco formado por su labio superior donde lleva sus ovocitos; como lo reporta Machado-Allison (1993) para la especie *Loricariichthys typus* y Deitos et al. (1997) para *Loricaria* y *Loricariichthys*. La estrategia reproductiva que mas se acoplaría a las características de *Lasiancistrus caucanus* por sus características es la de tener guardados las crías en un nido y cubrir la entrada de este con su cuerpo. Según lo reporta Suzuki et al. (1997) la conducta reproductiva de *Megalancistrus acuelatus* no esta bien conocida, pero la estructura y el desarrollo de sus ovocitos indican alguna estrategia como se muestra en *Hypostomus* (ovocitos guardados en un nido). Por lo general lo que marca los patrones de cuidado parental, son las diferentes adaptaciones que las especies han tenido en el medio donde habitan, para poder sobrellevar las difíciles condiciones del medio como depredación, cambio de condiciones entre épocas y la competencia trófica.

*Lasiancistrus caucanus* presento un ovocito pequeño, (entre 0,9mm y 2,5mm, con un promedio de 1.5 mm); comparado con otras especies de Loricariidos, como se registra para *Hypostomus ternezi* con un ovocito de promedio de 4,36 mm y a la vez contrasta con el diámetro de los ovocitos de *Rhinelepis aspera* con un ovocito de promedio de 1,32 mm.

*Lasiancistrus caucanus* es una especie válida, ya que se hallaron diferencias en la comparación con las otras especies del mismo genero de la cuenca del Maracaibo, además se encuentran separadas por barreras geográficas, que distribuyen de manera separada las diferentes especies del genero. Aunque son similares en algunos aspectos, se establecen diferencias para determinar que son especies diferentes.

## Bibliografía

Agostinho, A. A.; 1985. Estrutura da população, idade, crescimento e reprodução de *Rhinelepis aspera* (Agassiz 1829) (Osteichthyes, Loricariidae) do rio paranapaema, PR. 231 tese dout.em ciencias. Programa Pós-graduação em ecología e recursos naturais. Universidad Federal De Sao Carlos, (Nao publicada).

Agostinho A. A.; Gómez. L. C. ; Hahn. N. S. & Bini L. M. 1998. Estrutura trófica da ictiofauna do reservatorio de Itaipù ( Roroná-Brasil) nos primeiros anos de sua formação. Interciencia. 23 (5): 299-305 .

Agostinho A. A.; Fedatto A. M. C. & Goulart E. 2000 Plasticidade trófica con peixes de agua doce, departamento de Biología/Nupelia programa de post-graduação en ecología de ambientes acuáticos continentais. Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brasil. Acta Scientiarum Maringá. 23 (2): 425-434

Agostinho. A. A & Delariva R. L. 2001. Relationship between morphology and diets of six neotropical loricariids. Journal of Fish Biology 58: 832-847

Ambruster, J. W. & Provenzano, F. 2000. Four new species of the suckermouth armored catfish genus *Lasiancistrus* (Loricariidae :Ancistrinae). Ichthyol. Explor. Freshwaters, vol 11, numero 3, 241-254.

Ambruster, J. W. 2003. *Peckoltia sabaji*, a new species from the guyana shield (Siluriformes:Loricariidae). Department of Biological Sciences, Auburn University. Zootaxa 344. 1-12.

Bicudo C. E. M. & Bicudo R. M. T. 1970. Algas de aguas continentais para o desenvolvimento do ensino en ciencias. Sao Paulo. Brasil. 228

.Cala. P. 1986. Cambios histomorfológicos en los testes del capitan *Eremophilus mutisii* (Trichomycteridae, Siluriformes), durante el ciclo reproductivo anual en el sistema del río Bogota en Colombia. Caldasia, 14 (68-70) : 660-661.

Casatti L. & Castro R. M. C. 1998. A fish community of the São Francisco river headwaters riffles, Southeastern Brasil. Ichthyol Explor. Freshwaters, 9 (3): 229-242

Castillo C. L. F. & Rubio. E. A.1987. Estudio de la íctiofauna de los esteros y partes bajas de los ríos San Juan, Dagua y Calima, Departamento del Valle del Cauca, Universidad del Valle. Cespedesia XV-XVI: 53- 66.

Cedeño. J, 1984. Contribución al conocimiento del corroncho, *Chaetostoma thomsoni* en el río Ambicá, Huila. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad Nacional, Bogota. 120 .

Dahl G. 1971. Los peces del norte de Colombia. Inderena. Bogotá, 33 0.

Dei Tos, C., Agostonho, A. A., Suzuki, H. I. 1997. Population structure and

reproductive biology of *Loricariichthys platymetopom* ( Siluriformes, pisces) no alto rio Paraná. Universidad Estadual de Maringa, Brazil. 793-807.

Eigenmann C. H. 1922. The fishes of northwestern south America, part I. The freshwaters of northwestern south America, including Colombia, Panamá y the pacific slopes of Ecuador and Perú, together with an appendix upon the fishes of the river Meta in Colombia 9 (1): 346.

Eschmeyer, W, N, (2004). Cas-ichthyology-catalogo of fishes, California Academic of sciences, San Francisco, Ca, Usa, Disponible de <http://www.calaacademy.org/research/ichthyology/catalogfishescatsearch.html>.

Ferriz R. A. & Salas W. 1994. Relaciones tróficas de los peces del Embalse Patagónico, provincia del Nuequen, Argentina, Biokos, Compinos 8: 7-19 .

García L. F.; Urán L. A. & Bock. 2003. Inventario Rap de la ictiofauna del río Aurra y sus tributarios en San Jerónimo, Antioquía. Actualidades Biológicas 25 (78): 51-57

Gerking, S. D. 1994. Feeding Ecology of Fish. Profesor Emeritus, Departament of Zoology, Arizona State University, Tempe, Arizona. 416 .

Granados; L. C. 1996. Ecología de peces. Secretariado de publicaciones de la Universidad de Sevilla. Numero 45.

Gosline W. A. 1947. Contributions to the classification of the Loricariid catfishes. *Arquivos do museo Nacional Río de Janeiro*, 41: 79-144

Hynes; H. B. N. 1972. *The Ecology of Running Waters*. Universidad of Toronto Press; Ontario.

Hyslop, E. J. 1980. Stomach contents analysis- a review and methods and their application. *Fish Biol.* 17 (3) : 411-429

Kramer, D. L. & Bryant, M. J. 1995. Intestine length in the fishes of a tropical stream : 2. Relationships to diet- the long and short of a convoluted issue. *Environmental Biology of Fishes.* 42. 129-141.

Lobel, P. S. 1981. Trophic biology of herbivorous reef fishes, alimentary Ph and digestive capabilities. *J. Fish Biol.* 19. 365-397.

Lasso, C. A. & Provenzano F. 1997. *Chaetostoma vazquezi*, nueva especie de corroncho del escudo de Guayana, Estado de Bolivar, Venezuela (Siluroidei: Loricariidae) : Descripción y Consideraciones Biogeográficas. *Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*. Tomo LVII, número 147, 53-65.

Lowe-McConnell R. H. 1987. *Ecological studies in tropical fish communities*, New York, Cambridge, University Press. 382 .

Machado-Allison A. 1993. *Los peces de los llanos de Venezuela. Un ensayo sobre la historia natural*. Universidad de Venezuela. Caracas, Segunda edición. 35-105 .

Marshall, W. D. Biología de las algas, enfoque fisiológico. 1991. Departamento de Botánica, Universidad Georgia p. 37-43 / 111-125

Miles C. W. 1973. Estudio económico y ecológico de los peces de agua dulce del Valle del Cauca, Secretaria de agricultura y fomento. Céspedesia II. (3): 9 - 61

Moreno; L. F. 1989. Colonización del perifiton en 3 embalses del oriente antioqueño. Tesis de M.Sc., Deopt. De Biología, Universidad de Antioquia, Medellín. 56-65.

Nelson J. S. 1994. Fishes of the world. John Wiley y Sons. New York. 600 pp.  
Oloveira, J. C. & Oyakawa, O. T. 1999. Two new species of Hemipsilichthys (Teleostei :Loricariidae) from Serra do Espinhaco, Minas Gereis, Brazil. Ichthyol. Explor. Freshwaters, Vol. 10 numero 1, 73-80.

Pérez, A. & Provenzano, F. 1996. *Cordylancistrus perijae*, a new species of armored catfish (Siluroidei : Loricariidae) from the Maracaibo Basin, Venezuela. Stud Noetrop Fauna & Environm. 31 27-34.

Power; M. E. 1983 Grazing responses of tropical freshwaters fishes to different scales of variation in their food. Enviroment biology of fishes 9. 103-115.

Ricker. E. 1971. Methods for assessment of fish production in freshwater.

Handbook 3. 326 .

Reis R. E. & Schaefer S. A. 1992. *Euricheilus panterinus* (Siluroidei: Loricariidae), a new genus and species of Hypoptopomatinae from southern Brasil Copeia 1992 (1): 215-223.

Reis, R. E. & Pereira E. H. L. 1999. *Hemipsilichthys nudulus* , a new, Uniquely-plated species of Loricariid catfish from the rio Araranguá basin, Brazil (Teleostei: Siluriformes). Ichthiol. Explor. Freshwater, vol, 10 numero. 1 45-51.

Rodríguez-Gutiérrez M. 1992. Técnicas de evaluación cuantitativa de la madurez gonádica en peces. Universidad Metropolitana- Xochimilco. México. Primera edición. 75

Román-Valencia C. 1990. Lista y distribución de peces en la cuenca media del río Atrato, Chocó, Colombia. Caldasia 16 (77): 201-208

Román V. C. 1993. Composición y estructura de las comunidades de peces en la cuenca del río la Vieja, Alto Cauca, Colombia. Biología y Educación 5: 18-19.

Román-Valencia C. & López J. 1996. Sobre la biología del corroncho *Chaetostoma fischeri* (Steindachner 1879), ( Pisces : Loricariidae) en el río la

Vieja, Alto Cauca, Colombia. Boletín Ecotrópica: Ecosistemas Tropicales 30 : 36-57.

Román-Valencia C. 1998. Clave taxonómica para la determinación de peces nativos del departamento del Quindío, Subsistema alto río Cauca, Colombia. Actualidades Biológicas, 17 (64): 107- 114.

Sargent, R. C. & Gross, M. R. 1985. The evolution of male and female parental care in fishes. American Zoologist 25, 807-822

Schaefer, S. C. & Provenzano F. 1993. The Guyana Shild Paratocinclus : systematics, biogeography, and description of a new Venezuelan species ( Siluroidei : Loricariidae). Ichthyol. Explor. Freshwaters, Vol. 4 numero, 1. 39-56.

Sokal R.R. & Rohlf F.J. 1995. Biometry. Third edition. W. H. freeman and Co. 887 .

Susuki. H. J.; Agostinho, A. A. y Winemiller, K. O. 2000. Relationship between oocyte morphology and reproductive atrategy in Loricariid catfishes of the Paraná River, Btrazil. Journal of fish biology 57. 791-802 .

Teixeira R. L. 1989. Aspectos da ecología de algunos peixes do arroio Bom Jardim, triunfo-rs. Rev. Brasil Biol. 49 (1): 183-192 .

Trujillo J. P. & Díaz P. E. 1995. Espectro trófico de *Llyodon whitei* (Pisces: Goobeidae) en el río del Muerto, Mórelas, México. Revista de Biología Tropical. 44 (2) : 795-801 .

Uherkovich, G. 1976. Algen aus des flussen rio Negro und rio Tapajos. Amazonia, Colombiana. 4 (4): 517 528.

Uieda. V. S. 1995. Comunidades de peixes de un riacho litoraneo composicao, habitat e habitos. compinas: UNICAMP. Doctoral thesis. Universidad Estadual de Campinas .345.

Vazzoler A. E. de A. 1996. Biología da reprodução de peixes teleosteos: Teoría e pratica. Universidade Estadual de Maringá, EDUEM; Sau Paulo: SBI. 169 .

Weatherley, A. H. 1972. Growth and ecology of fishes populations. Academic Press. New York. 293 .