

DISTRIBUCIÓN Y CONSTANCIA DE LAS COMUNIDADES DE PECES EN LA QUEBRADA SAN PABLO, CUENCA DEL RÍO LA PAILA, ALTO CAUCA, COLOMBIA

DISTRIBUTION AND CONSTANCY OF THE FISH COMMUNITIES IN SAN PABLO CREEK, RIVER LA PAILA, ALTO CAUCA, COLOMBIA

José Luis Jiménez¹, César Román-Valencia² y Mario Cardona¹

Resumen

Este trabajo reporta la distribución y la constancia de ocurrencia de 20 especies de peces de la quebrada San Pablo, durante los períodos seco y lluvioso. Los muestreos se realizaron en tres tramos de 13 km cada uno, ubicados en las partes alta, media y baja de la corriente de agua. Cada trayecto se estudió en diez puntos distantes 1.3 km entre sí, es decir, en 30 sitios de trabajo. Los carácidos *Brycon henni* y *Creagrutus brevipinnis* se encontraron en ambos períodos (o sea que fueron especies constantes) y, por lo tanto, constituyen las especies más abundantes y de más amplia distribución en el gradiente.

Palabras claves: Distribución de peces, comunidades de peces, ictiofauna andina, diversidad

Abstract

This research study shows the distribution and occurrence of 20 species of fishes in the San Pablo stream, during the dry and rainy seasons. Samples were taken in three transects of 13 km each in the upper, middle and lower parts of the there stream. There were ten sampling stations separated from each other by 1.3 km for a total of 30 sampling sites. The characids *Brycon henni* and *Creagrutus brevipinnis* were present during both periods (that is, they were constant species) and thus constitute the species with highest abundances and widest distributions in the area.

Key words: Fish distribution, fish community, andean ichthyofauna, diversity

INTRODUCCIÓN

Los ictiólogos tienen grandes expectativas respecto de la distribución de peces en corrientes de agua dulce y la influencia por agregación que tienen sobre ellos las cualidades físicas y químicas del agua. El interés en relacionar las propiedades naturales del agua y la distribución de los peces no es algo nuevo. Por ejemplo, la distribución de peces de quebrada y su relación con el pH fue descrita desde 1925 por Coker. Además, Hawkes *et al.* (1986) mostraron que en la distribución de peces había relaciones estadísticamente significativas asociadas a la calidad del agua. Pero a pesar del creciente interés por relacionar la distribución de peces y las características del agua, se tienen pocos patrones de comparación y modelos en la distribución de estas variables (Matthews *et al.*, 1992). Probablemente la baja diversidad y el valor comercial casi nulo de la ictiofauna andina (con pocas excepciones), hayan desviado los estudios ictiológicos hacia aquellas zonas como los Llanos (Orinoquia) que son más abundantes en especies, muchas de ellas de

importancia económica. El estudio de estos peces de alta montaña, que presentan modificaciones morfofisiológicas tales como su adaptación a las condiciones fisicoquímicas de los ríos de altura, podría ayudar a resolver problemas diversos que van desde aquellos de simple índole biogeográfica, hasta los que tienen que ver con aporte proteico a la población humana (Nebiolo, 1987).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos en tres tramos de 13 km cada uno, ubicados en las partes alta (1240 a 1100 msnm), media (1100 a 940 msnm) y baja (940 a 900 msnm) de la quebrada San Pablo. Cada trayecto se estudió en diez puntos distantes 1.3 km entre sí, o sea que se tomó un total de 30 sitios de trabajo (fig. 1). Las recolecciones de los peces se realizaron por medio de un método estándar consistente en hacer arrastres con una malla fina de 3.85 m de largo por 1.65 m de altura, que tenía en el centro un cono de 60 cm de diámetro y 80 cm de profundidad. Los arrastres se hicieron de acuerdo con el biotopo que

Recibido: octubre de 1997; aprobado para publicación: marzo de 1998

1 Programa de Biología, Universidad del Quindío, A A 460, Armenia, Colombia. E-mail: croman@cocora.uniquindio.edu.co

2 Profesor Asistente, Programa de Biología, Universidad del Quindío, A A 460, Armenia, Colombia

presentaba el sitio: remanso, corriente o ambos a la vez, tanto a favor como en contra de la corriente, de ribera a ribera, de a tres arrastres por sitio y con una hora en promedio de intensidad por biotopo. Este diseño permite que los aparejos y las estaciones no sean causas de variación. Se realizaron capturas diurnas entre septiembre (mes seco) y octubre (mes lluvioso) de 1996. Los peces capturados se clasificaron, in situ, hasta especie, se contaron, se pusieron temporalmente en un recipiente de icopor con agua para evitar recapturas y después se devolvieron a la quebrada. Algunos individuos de cada especie, a los que se les anotó la coloración en vivo, se pasaron a bolsas de polietileno con formol al 10% para fijarlos y trasladarlos al Laboratorio de Biología de la Universidad del Quindío, con el fin de determinar o confirmar su clasificación taxonómica, puesto que allí hay muestras representativas que permiten que esta labor se realice con más facilidad. En cada sitio de muestreo se determinó, en porcentaje, la constancia (C) de ocurrencia de la especie (i) en cada sitio de muestreo (j), mediante la ecuación (Dajoz, 1972):

$$C = \frac{p'}{p} \times 100$$

En la que:

C = constancia de ocurrencia

p = total de especímenes capturados en el sitio /

p' = número de individuos de la especie i

Los valores que se obtuvieron de C se confrontaron, para clasificar la especie como constante, accesoria o accidental, con la escala siguiente: $C > 50$ = especie constante; $25 < C \leq 50$ = especie accesoria; $C < 25$ = especie accidental. Luego se aplicó la técnica de Kriging (Cressie, 1993), por medio del programa Geoeas, para establecer la distribución espacial a lo largo de la quebrada y la presencia de concentraciones características de algunas especies, lo cual se logra elaborando mapas de ubicación de densidades poblacionales que muestran dicha distribución espacial.

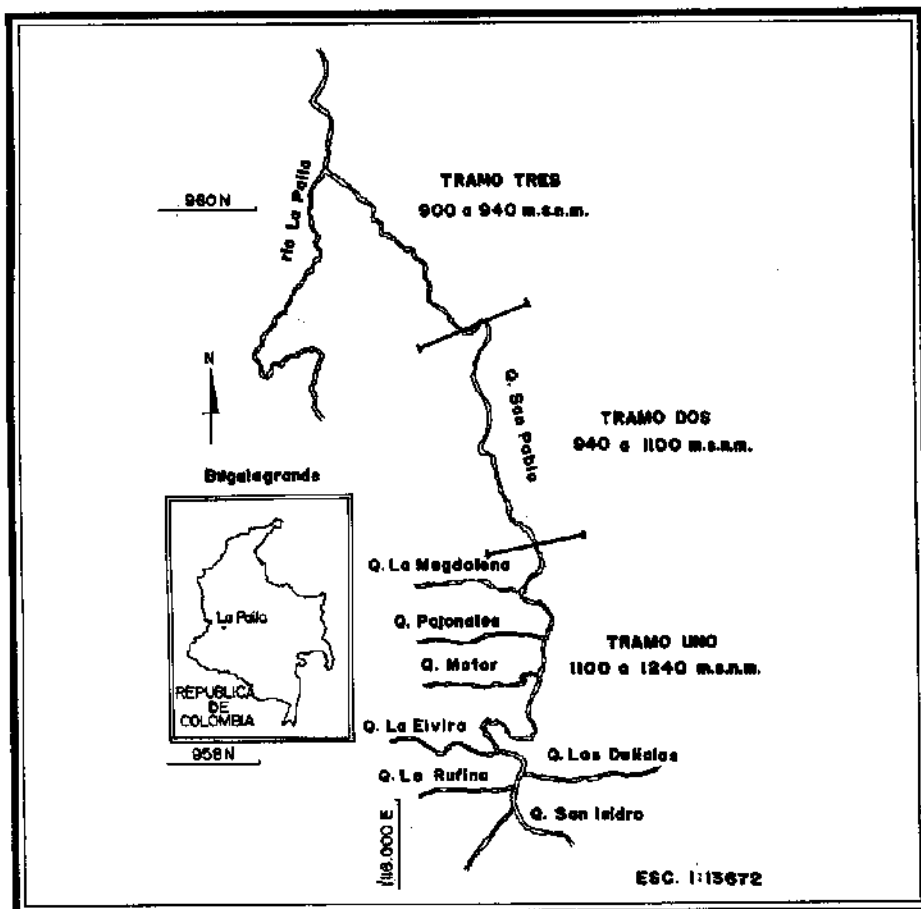


Figura 1. Localización de la quebrada San Pablo, cuenca del río La Paila, Alto Cauca, Colombia, e indicación de los sitios de muestreo

RESULTADOS

En un trabajo que presenta datos de constancia de ocurrencia (Uieda, 1984), se realizaron colectas bimestrales: tres en temporada de lluvias y tres en la seca. Sin embargo, los valores obtenidos para cada especie fueron generales, puesto que se promediaron los datos de todas las estaciones, lo cual da un error en los resultados obtenidos. Tal es el caso de *Hoplias malabaricus*, que solamente aparece en el período lluvioso y se considera como accesoria para todo el muestreo; pero si se separan los registros obtenidos, esta especie sería constante en la época lluviosa y nula en el período seco. (Un caso similar se observó en un trabajo realizado por Sabino y Correa, en 1990). En el presente trabajo las figuras 2 y 3 muestran datos obtenidos para la constancia de ocurrencia en los períodos seco y lluvioso. De acuerdo con ellas, la presencia de *Brycon henni* fue constante a lo largo de toda la quebrada y en ambos períodos. La abundancia de esta especie estuvo representada, en su totalidad, por individuos inmaduros (alrededor de 8 cm de longitud), puesto que los ejemplares adultos varían entre 16 y 37 cm de largo (Builes y Urán, 1974). Debido a que hembras y los machos se desplazan de las aguas turbias de los ríos y quebradas a lugares de aguas claras poco profundas y de fondo arenoso, para realizar allí el desove, se puede afirmar que la migración de *B. henni* se produce en la época de freza hacia la quebrada San Pablo, donde la temperatura se mantiene más alta y la presión es menor por su condición de riachuelo. Por otra parte, *Creagrutus brevipinnis* también se presentó a lo largo del gradiente como una especie constante en ambos períodos, mientras que *Bryconamericus caucanus* sólo fue constante en la estación seca y a lo largo de la quebrada, pues en el período de lluvias sólo lo fue en el tramo alto. El aumento gradual de la constancia de ocurrencia a medida que disminuye la altitud se reflejó en *Aequidens cf. latifrons* y en *Poecilia caucana*, que fueron constantes en las partes media y baja del período seco, donde proliferan las aguas lénticas y los sustratos conformados por arena y fango que favorecen su sobrevivencia, ya que en este biotopo entierran sus huevos durante el período seco hasta el inicio de las lluvias (Machado-Allison, 1987). Con *Bryconamericus* sp., en cambio, ocurrió lo contrario en el período lluvioso, ya que disminuyó su constancia de ocurrencia a medida que la altitud fue más baja. *Roeboides caucae*, *Astyanax microlepis*, *Gephyrocharax caucanus* y *Sturisoma leightoni* sólo se encontraron a partir de 1060 msnm y en ambos

períodos climáticos. *Roeboides caucae* fue accesoria en el período seco, pero constante en la época lluviosa. *Gephyrocharax caucanus* fue constante (en la parte media) y accesoria (en la parte baja) en ambos períodos, y se encontró como especie accidental (al final del tramo alto) en la estación lluviosa; y *Sturisoma leightoni* fue accidental en todos los tramos descritos para los dos períodos.

El aumento del número de especies a medida que disminuye la altura (tabla 1), se refleja en el incremento de la constancia de ocurrencia en los tramos medio y bajo de la quebrada, lo cual se debe al grado de complejidad del ambiente y a la disponibilidad de nutrientes, condiciones que permiten un desarrollo acelerado del fitoplancton y del zooplancton, el cual desaparece con la altura (Nebiolo, 1987). *Piabucina* sp. fue accidental en el período seco, puesto que prefiere pequeñas quebradas de tipos primario y secundario y vive en charcos o remansos, caracterizados por abundante vegetación ribereña, donde logra esconderse de los predadores (Román-Valencia, 1996 y 1997a). De igual manera, *Parodon caliense* fue accidental en época seca, aunque se observaron abundantes ejemplares de esta especie. En la misma época, *Chaetostoma fischeri* fue accidental en los tramos alto y medio, mientras que en la parte baja fue accesoria, hecho que se debe a que esta especie es frecuente en ríos anchos, donde son constantes y grandes los bancos de algas (López y Román-Valencia, 1996). *Trichomycterus retropinne* se encontró, en ambos períodos, solamente a 1240 msnm, como especie accidental, mientras que *Trichomycterus caliense* también fue accidental en las partes alta y baja, lo cual se debe a que habita pequeñas quebradas de tipos primario y secundario (Alzate-Marín, 1996). *Oreochromis niloticus* fue accesoria en la parte baja de la quebrada, donde el sustrato predominante es arena y fango, biotopo predilecto de esta especie introducida al Alto Cauca, y cuyo hábitat original son pantanos, lagos y ríos de poca corriente. Los individuos de este taxón resisten niveles altos de contaminación, son voraces y muy prolíficos (Saga y Román-Valencia, 1995), hecho que pone en riesgo la supervivencia de las especies nativas de la región. Finalmente, hay que decir que *Apteronotus rostratus* y *Nannorhamdia nernacheir* fueron accidentales, y que posiblemente la poca abundancia de estos taxones se debe a que la mayoría de los gymnotiformes y los siluriformes, órdenes a los cuales pertenecen, son de hábitos nocturnos (Machado-Allison, 1987) y los muestreos se realizaron solamente durante el día.

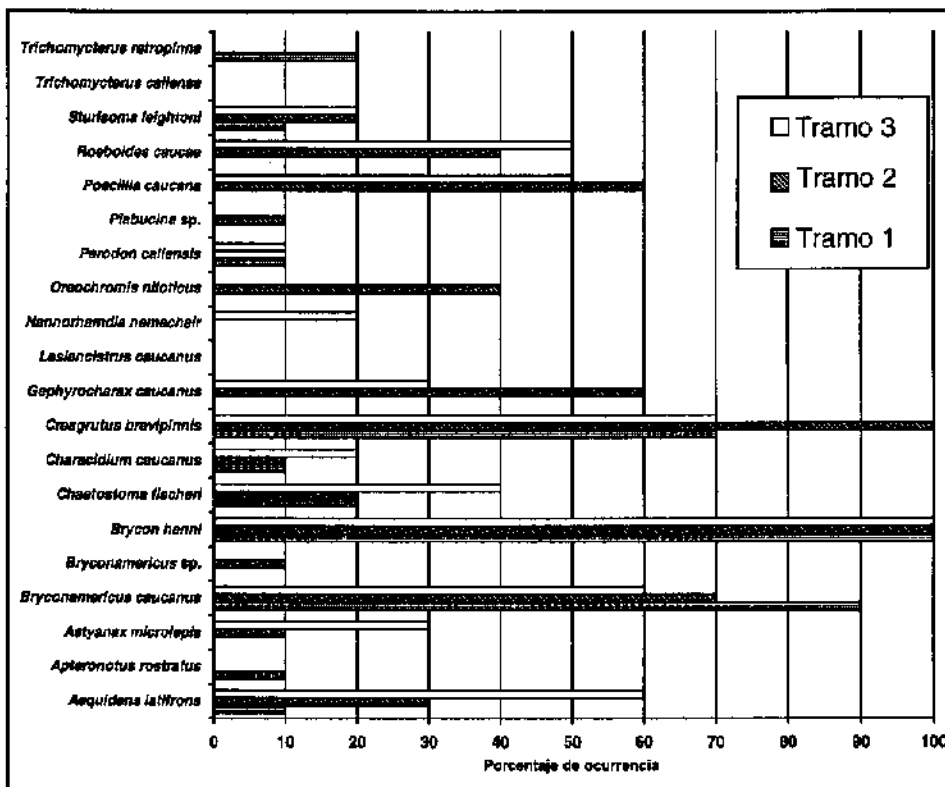


Figura 2. Ocurrencia de cada una de las especies colectadas en la quebrada San Pablo, en septiembre de 1996

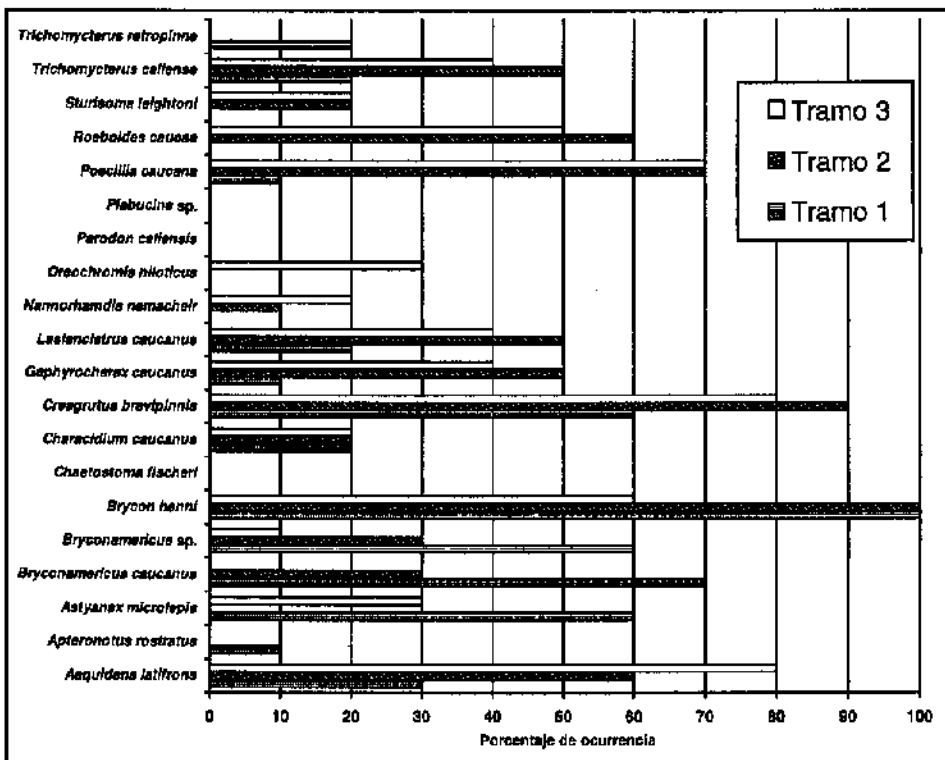


Figura 3. Ocurrencia de cada una de las especies colectadas en la quebrada San Pablo, en octubre de 1996

Tabla 1. Distribución altitudinal de las comunidades de peces en la quebrada San Pablo, cuenca del río La Paila, Alto Cauca

Altura (msnm)	1240	1220	1200	1180	1160	1140	1120	1100	1080	1060	1040	1020	1000	980	960	940	920	900
Especie																		
<i>Aequidens cf. latifrons</i>				XXXXX					XXXXX		XXXXXXXXXX		XXXXX					XXXXX
<i>Apteronotus rostratus</i>			XXXXX						XXXXXXXXXX									
<i>Astyanax microlepis</i>																		XXXXX
<i>Bryconamericus caucanus</i>	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX								XXXXXX		XXXXXXXXXXXXXX		XXXXX		XXXXX			XXXXX
<i>Bryconamericus sp.</i>	XXXXXXXXXX		XXXXXXXXXX						XXXXXX		XXXXXX		XXXXXXXXXX					XXXXXX
<i>Brycon henni</i>	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
<i>Chaetostoma fisheri</i>				XXXXX					XXXXXX									XXXXXX
<i>Characidium caucanum</i>			XXXXXXXXXXXX						XXXXXX			XXXXXX						XXXXXX
<i>Creagrutus brevipinnis</i>			XXXXXXXXXXXX						XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			XXXXXX
<i>Gephyrocharax caucanus</i>											XXXXXXXXXXXX		XXXXXXXXXXXX					XXXXXX
<i>Lasiancistrus caucanus</i>												XXXXXXXXXXXX		XXXXXXXXXXXX				XXXXXX
<i>Nannorhamdia nemacheir</i>																		XXXXXX
<i>Oreochromis niloticus</i>															XXXXXXXXXX			XXXXXX
<i>Parodon caliensis</i>												XXXXXXXXXX						XXXXXX
<i>Piabucina sp.</i>																		XXXXXX
<i>Poecilia caucana</i>									XXXXXXXXXX				XXXXXX		XXXXXX			XXXXXX
<i>Roeboides cauae</i>													XXXXXX		XXXXXX			XXXXXX
<i>Sturisma feightoni</i>									XXXXXXXXXX						XXXXXX		XXXXXX	XXXXXX
<i>Trichomycterus calienae</i>	XXXXXXXXXX																	XXXXXX
<i>Trichomycterus retropinna</i>	XXXXXXXXXX																	XXXXXX

Distribución espacial

Si los nichos son multidimensionales y la variación espacial en el ambiente tiende a ser autocorrelacionada, entonces se presenta una correlación positiva entre la abundancia y la distribución de las especies, y éstas se diferencian sólo en muy pocos nichos dimensionales (Brown, 1984); es el caso de *B. henni* y *C. brevipinnis*, que en este trabajo son los grupos más abundantes en el gradiente en ambas épocas y, por tanto, los que presentan distribución más amplia. (Un resultado similar encontró Román-Valencia, 1997b, para *C. brevipinnis*). Para *B. henni*, que se encuentra en toda la quebrada, se obtuvo en el tramo alto un valor mayor que 0.56 en época de lluvia (fig. 3), mientras que en "verano" su valor (< 0.58) fue estable para todo el gradiente (fig. 2). Por su parte, *C. brevipinnis* se encuentra en todo el gradiente y es abundante en el tramo medio y en la parte final del tramo alto, con un valor mayor que 0.25 en la época seca (fig. 2); en cambio, en la estación lluviosa se distribuye en toda la quebrada y presenta su mayor frecuencia en el tramo bajo (≥ 0.26), pero solamente en un pequeño sector (fig. 3). *B. caucanus*, a su vez, registra su mayor frecuencia en la parte alta del gradiente en ambos períodos (≥ 0.14 y ≥ 0.01 , respectivamente) (figs. 2 y 3), y tiende a disminuir proporcionalmente con la altura.

DISCUSIÓN

Las interacciones con los enemigos naturales (predadores, patógenos y competidores) limitan las especies a establecerse en rangos con condiciones abióticas definidas fundamentalmente por el nicho (Wootton, 1992). Los ecotonos, los predadores, los parásitos, las enfermedades y la competencia interespecífica pueden causar y mantener distribuciones complementarias, independientes de que las especies estén o no estrechamente relacionadas (Winston, 1995). *O. niloticus* y *A. cf. latifrons* son ciclidos, pero presentan distribuciones espaciales diferentes en ambos períodos climáticos. *O. niloticus* tiene una distribución muy limitada, comparada con *A. cf. latifrons* (figs. 2 y 3), que se encuentra en toda la quebrada y con poca probabilidad de compartir espacios. La razón por la cual *A. cf. latifrons* tiene amplia distribución espacial, se debe a que fue la primera especie introducida al Alto Cauca. Además, ambos taxones presentan gran capacidad de adaptación trófica y reproductiva (Miles, 1973; Saga y Román-Valencia, 1995) y se sabe que dos especies semejantes pocas veces ocupan nichos similares, pues cuando así sucede se desplazan mutuamente en forma tal que cada una se habitúa a alimentos y modo de vida específicos (Krebs, 1985). Aunque *Characidium caucanum* tiene una distribución muy uniforme, es poco abundante,

puesto que su presencia es baja en ambas épocas, a pesar de que puede llegar a estar en toda la quebrada (figs. 2 y 3).

Existen factores potencialmente limitantes en la distribución de las especies. Estos incluyen el hábitat disponible, la dispersión y la capacidad de colonización, la competencia, la predación y el parasitismo, la tolerancia ambiental o climática y la capacidad de dispersión de especies estrechamente relacionadas (Gaston, 1996). Aun en determinado nivel no todos los peces se distribuyen homogéneamente ni al azar. Cada región encuentra una diversidad de hábitats, lo que da como resultado una distribución irregular de las especies estenotópicas, mientras que las euritópicas pueden encontrarse en todos los hábitats de una localidad (Bussing y López, 1977). *P. caucana* puede ocupar la totalidad de la quebrada y presenta distribución uniforme en la parte baja (≥ 0.11 en época de lluvia, fig. 3, y ≥ 0.06 en época seca, fig. 2), pero disminuye hacia la parte alta. Las condiciones abióticas de ambientes locales frecuentemente determinan si cada organismo lóxico puede establecerse o permanecer en nuevos hábitats cambiantes (Power et al., 1988).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se llevó cabo con aportes de la Universidad del Quindío, Programa de Biología. Los autores agradecen a Germán Arbeláez S. y a Rocío Stella Suárez (Programa de Biología, Universidad del Quindío), a Hernando Hurtado T. y a Herman Serrano (Programa de Matemáticas, Universidad del Quindío) y al señor Gustavo Trujillo, propietario de una de las fincas adyacentes al lugar de estudio.

REFERENCIAS

Alzate-Marín, M. 1996. Aspectos de la biología de la langara *Trichomycterus caliense* (Eigenmann, 1912) y del negro *Astroblepus* cf. *cyclopus* (Humboldt, 1803) (Pisces, Siluriformes) en la cuenca alta del río Quindío, Alto Cauca. Trabajo de grado, Programa de Biología, Universidad del Quindío. pp 1-49.

Brown, J. 1984. On the relationship between abundance and distribution of species. *Am. Nat.* 124(2): 255-279.

Builes, J. y A. Urán. 1974. Estudio del ciclo sexual de la sabaleta *Brycon henni* Eigenmann. Su comportamiento y fecundación artificial. *Actual. Biol.* 3(7): 1-12.

Bussing, W. A. y M. I. López. 1977. Distribución y aspectos ecológicos de los peces de las

cuenas hidrográficas de Arenal, Bebedero y Tempisque, Costa Rica. *Revista Biol. Trop.* 25 (1): 13-37.

Coker, R. E. 1925. Observations on hydrogen-ion concentration and of fishes in waters tributary to the Catamba river, North Carolina (with supplemental observations in some waters of cape cod). Massachusetts. *Ibd* 6: 52-65.

Cressie, N. 1993. *Statics for spatial data. Spatial prediction and Kriging.* John Wiley, New York, pp 105-109.

Dajoz, Z. R. 1972. *Ecología General.* Vozase e EDUSP, Sao Paulo.

Gaston, K. J. 1996. Species-range-size distributions: Patterns, mechanisms and implications. *Trends Ecol. Evol.* 11(5): 197-200.

Hawkes, C. L., D. L. Miller & W. G. Layher. 1986. Fish ecoregions of Kansas: Stream fish assemblage patterns and associated environmental correlates. *Environ. Biol. Fishes* 17: 267-279.

Krebs, J. 1985. *Ecología: Estudio de la distribución y la abundancia.* 2ª ed. Harla, México.

López, J. y C. Román-Valencia. 1996. Sobre la biología del corroncho *Chaetostoma fischeri* (Pisces: Loricariidae) en el río La Vieja, Alto Cauca, Colombia. *Bol. Ecotrop.* 30: 37-57.

Machado-Allison, A. 1987. *Los peces de los llanos de Venezuela: Un ensayo sobre su historia natural.* Caracas: Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, 144 p.

Matthews, J. W., D. J. Hough & H. W. Robinson. 1992. Similarities in fish distribution and water quality patterns in streams of Arkansas; congruence of multivariate analyses. *Copeia* 2:296-305.

Miles, C. 1973. Estudio económico y ecológico de los peces de agua dulce del Valle del Cauca. *Cespedesia* 2(5): 9-73.

Nebiolo, E. 1987. Composición y estructura de la ictiofauna del río Chama, Mérida, Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat.* Tomo XLI, (144):167-184.

Power, M. E., J. Stout, C. E. Custang, P. P. Harper, F. R. Haver, W. J. Matthes, P. B. Moyl, B. Statzner & I. R. W. de Badgen. 1988. Biotic

and abiotic controls in river and stream communities. *J. Nat. Am. Benthol. Soc.* 7 (4):456-479.

Román-Valencia, C. 1996. Historia natural del rollizo *Piabucina* sp. (Pisces: Lebiasinidae) en la cuenca del río La Vieja, Alto Cauca, Colombia. *Dahlia* (1):89-96.

Román-Valencia, C. 1997a. Dieta de una especie nueva de *Piabucina* (Pisces: Lebiasinidae) en el Alto Cauca, Colombia. *Revista Biol. Trop.* 45 (3):1255-1256.

Román-Valencia, C. 1997b. The trophic ecology of *Creagrutus brevipinnis* Eigenmann, 1913 (Pisces: Characiformes, Characidae) in La Vieja river Basin, Alto Cauca, Colombia. International Symposium on the Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes, Porto Alegre-RS, Brazil (Memoirs).

Sabino, C. A. & R. M. C. Correa. 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). *Revista Brasil. Biol.* 50 (1):23-26.

Saga, A. y C. Román-Valencia. 1995. *Piscicultura: Sus bases, métodos y aplicaciones.* Servicopiar, Armenia. 123 p.

Ueida, V. 1984. Ocorrência e distribuição dos peixes em um riacho de água doce. *Revista Brasil. Biol.* 44 (2):203-213.

Winston, R. M. 1995. Co-ocurrence of morphologically similar species of stream fishes. *Am. Nat.* 145 (4): 527 - 545.

Wootton, R. J. 1992. *Fish ecology.* Chapman y Hall, New York. pp 59-111.