

Efecto del suministro de subproductos alimenticios en el desarrollo de *Peckoltia vittata*

Effect of food supply with subproducts in the development of *Peckoltia vittata*

Murica O. M.Sc.¹, Chaves L.C. M.Sc. (c)¹, Motta P.A. MVZ².

¹ Docentes Universidad de la Amazonia, Florencia Caquetá, ² MVZ Univercidad de la Amazonia

*Autor para correspondencia: lcchaves@uniamazonia.edu.co

Recibido: 20-10-2010. Aceptado: 26-1-2011

RESUMEN.

Se comparó el desarrollo de *Peckoltia vittata* en cautiverio sometida a tres proporciones de alimentación elaborada con subproductos. La presente investigación se realizó en la granja Santo Domingo universidad de la amazonia, utilizando subproductos vegetales y matadero. Se realizó biometría a tres tratamientos cada uno con 6 individuos /m² suministrando una dieta con el 37% de proteína durante 4 meses. Se obtuvo que el tratamiento 1 presento un promedio en peso $13,8 \pm 3,64$ gr y talla de $85,89 \pm 7,48$ mm; para el tratamiento 2 un promedio un peso de $12,9 \pm 3,40$ gr y una talla de $86,14 \pm 6,07$ mm y para el tratamiento 3 un promedio $13,85 \pm 3,50$ gr de peso y $85,53 \pm 6,38$ mm de largo. Se concluye que el mejor tratamiento fue el 2 obteniendo la mayor ganancia de peso (0,90 gr) durante el periodo de estudio; igual que en el peso. Así mismo es recomendado utilizar proporciones de 3 gr/animal/día, pues con esta dieta se observaron los mejores rendimientos de peso y talla.

Palabras claves Loricaridos, *Peckoltia vittata*, suplementación.

ABSTRACT

Was compared the development of *Peckoltia vittata* in captivity. We compared the development of *Peckoltia vittata* in captivity under three rates of feeding by products produced. This research was conducted at the Santo Domingo farm, Universidad de la Amazonia using by products and slaughterhouse. Biometry was made to three treatment each with 6 individuals/ m² suministrado a diet with 37% protein for 4 months. It was found that treatment 1 showed mean 13.8 ± 3.64 gr weight and height 7.48 ± 85.89 mm, for treatment 2 and average weight of 12.9 ± 3.40 gr and length of 86.14 ± 6.07 mm and an average treatment 3 and 13.85 ± 3.50 gr weight and 85.53 ± 6.38 mm long. We conclude that the best treatment was 2 obtaining the highest weight gain (0.90 gr) during the study period, as in weight. Also it is recommended to use proportion of 3 gr/animal/day, as on this diet the best yields were observed for weight and height.

Key words: Loricariids, supplementation, *Peckoltia vittata*

INTRODUCCION

Los peces de la familia *Loricariidae* habitan las aguas dulces de la zona neotropical extendiéndose desde el norte de Costa Rica hasta el sur de Argentina, siendo descritas 683 especies constituidas en seis subfamilias: *Ancistrinae* (217 especies), *Hypoptopomatinae* (79 especies), *Hypostominae* (169 especies), *Lithogeneinae* (1 especies) *Loricariinae* (209 especies) y *Neoplecostominae* (7 especies)". (Reis *et al.*, 2003). Presentan cuerpo y cabeza cubiertos de numerosas placas duras, boca modificada en forma de ventosa por medio de la cual se adhieren a las rocas, de tamaños muy variables y algunas de las especies son de importancia económica como peces

ornamentales y fuente de proteína" (Miles 1947).

Colombia cuenta con gran diversidad de cuencas hidrográficas convirtiéndose poco a poco en uno de los principales exportadores de peces ornamentales en Suramérica. La mayoría de las especies comercializadas son obtenidas por captura de su medio natural y no se cuenta con un sitio específico de explotación que asegure calidad y cantidad a la hora de comercializar, además de un adecuado manejo medioambiental" (Incoder, 2006).

La extracción de peces ornamentales en Colombia cubre prácticamente todo el territorio nacional, pero la cantidad de especies aportadas

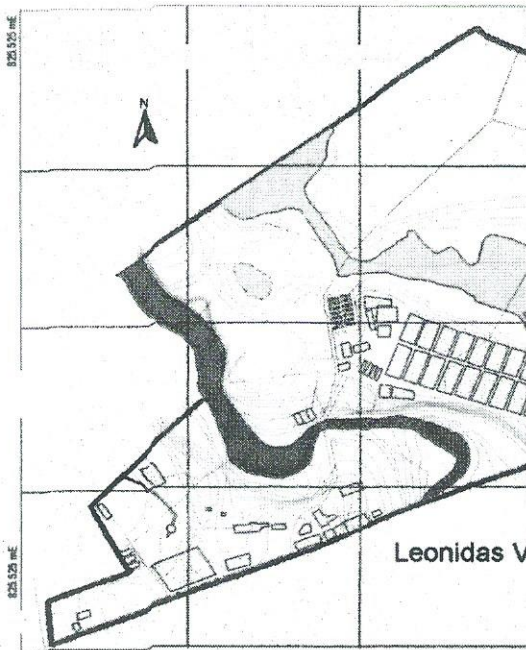
por los ríos de la Orinoquia es del 76%, de la Amazonia con un 21% y el 2% restante de las regiones: Pacífica, Magdalena y Atlántica” (Ajiaco-Martínez, 2001).

El propósito de esta investigación tuvo como objetivo la comparación del crecimiento de la *Peckoltia vittata* sometida a tres proporciones de alimentación elaborada con subproductos, sometida en cautiverio ya que es una de las mas comercializadas y explotadas en nuestra región como pez ornamental y así buscar futuros trabajos en repoblación para su repoblación en el respectivo gradiente altitudinal que habita.

MATERIALES Y MÉTODO.

Área de estudio:

La investigación se realizó en la granja Santo Domingo, propiedad de la Universidad de la Amazonia, la cual se encuentra ubicada a 7 km en la vía Florencia-Morelia, con coordenadas de 1°35' norte y 75°38' oeste. La altura es de 302 msnm, con una temperatura promedio de 25°C, 3600 mm de precipitación anual y 85% de humedad relativa Betancourt y Castillo (2009). Métodos:



Fuente: Vicerrectoría de Investigaciones y postgrados de la Universidad de la Amazonia.

Figura 1. Área de estudio.

Se desarrolló según la metodología propuesta por Agudelo *et al.* (2006), la cual está fundamentada en el aprovechamiento al máximo de los subproductos para realizar un ensilado biológico para la alimentación de peces. Sin embargo, se modificó el trabajo de Agudelo *et al.* (2006), se trabajó aprovechando la harina de carne obtenida de la planta de beneficio de Florencia- Caquetá; al igual que la utilización de hortalizas para alimentación de *Peckoltia vittata*.

Para evaluar la ganancia de peso y biometría se utilizó la metodología propuesta por Boeseman (1968) y López (1986) consistente en tomar medidas de longitud total y peso de los individuos respectivamente.

Para la selección de la población se utilizó la metodología planteada por Landines (2005), cuya densidad de siembra para la *Peckoltia vittata* es de 6 individuos/ m², los cuales fueron obtenidos de la micro cuenca quebrada La Yuca, para un total de 60 individuos, que se dividieron en 3 tratamientos. Se tomó en cuenta su peso y talla inicial, y su ganancia de peso diaria para relacionarla entre los tratamientos a implementar.

Se adecuaron los estanques utilizando la metodología propuesta por Landines (2005), quien argumenta que la especie *Peckoltia vittata* se adapta fácilmente a las condiciones de cautiverio, siempre y cuando se les proporcione zonas de fondo lodoso y con sitios en los que se puedan refugiar, como cavernas naturales, rocas o raíces. Se instalaron dos divisiones a lo ancho del estanque para lograr tres espacios en los cuales se colocó un tratamiento por cada área (Figura 1 y Figura 2), y las medidas fueron las siguientes:

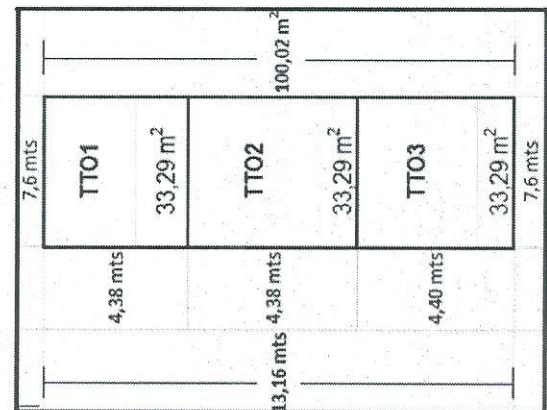


Figura 2. División del estanque.



Figura 3. Alistamiento del estanque.

Para la Alimentación se utilizó la metodología propuesta por Landines (2005), que se fundamenta en el suministro de una dieta con el 37% de proteína, garantizando la distribución homogénea del mismo en el estanque. Esta metodología se modificó de acuerdo a los recursos de la zona, formulando una dieta del 37% de proteína a base de subproductos de la planta de sacrificio (harina de carne) y verduras, distribuidas como se muestra en la tabla 1:

Tabla 1. Cantidad de alimento suministrado por individuo y por tratamiento

TRATAMIENTO	CANTIDAD	ANIMALES	TOTAL/SEMANA
1	1g/animal/día	20	140
2	3g/animal/día	20	420
3	5g/animal/día	20	700

La dieta se preparó y suministro semanalmente, para los tratamientos anteriormente mencionados. Se debe tener en cuenta que la primera semana no se tomaron datos ya que es la semana de acostumbramiento, y a partir de la segunda se tomaron los datos durante 4 meses. El alimento fue suspendido en medias veladas fijadas a piedras para mantenerlas en el fondo del estanque; esto con el fin de que los *Loricaridos* pudiesen posarse sobre el alimento y nutrirse. La cantidad de alimento de cada uno de los tratamientos se dividió en tres medias para así lograr una distribución homogénea en cada ensayo. (Ver Tabla 1).

Tabla 2. Composición nutricional de la dieta empleada para *Peckoltia vittata*

INGREDIENTES	CANT (g)	COMPOSICIÓN		APORTES	
		Proteína (%)	Energía(cal)	Proteína(g)	Energía(cal)
Harina de carne.	7875	50,4	2,44	36378	1921
Huevos crudos. (4)	1575	12,8	163	20,16	25672
Espinacas.	7875	3,5	27	2,75	2126
Guisantes	7875	8,2	117	6,45	92,13
Zanahoria	7875	0,7	36	0,55	28,35
Complejo vitamínico (24 gotas)					
Gelatina sin sabor (4 sobres)	30	8490		252	
Salvado de trigo	7875	15,55	216	1224	1701
TOTAL	1155			431,13	58777
TOTAL DE PROTEÍNA APORTADA A LA DIETA				374 %	

Con respecto a los parámetros biomorfométricos se realizó una vez por mes tomando manualmente la totalidad de la población de cada tratamiento, para evitar sesgos de la información. Se realizó el pesaje con una gramera y se midió el largo estándar con la ayuda de un piederrey o calibrador Boeseman (1968) y López (1986).

El análisis estadístico se realizó a través del programa estadístico SPSS versión 15, también se realizó la prueba estadística de Análisis de Varianza de un solo factor (ANOVA), para determinar la existencia de diferencias significativas entre los pesos y la longitud ganada al cuarto mes por los peces expuestos a los tres tratamientos con cantidad de alimento específico para cada uno.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Los 60 individuos del estudio fueron divididos en 3 tratamientos, cada uno con 20 *Peckoltia vittata* respectivamente, a las cuales se les realizó medidas morfológicas (peso y talla) mensualmente. Los individuos presentaron las siguientes características al inicio de la investigación:

Tratamiento 1 (TTO1): En este grupo presentaban en promedio un peso de $13,8 \pm 3,64$ gr y talla de $85,89 \pm 7,48$ mm; la mitad de ellos con un peso de 14 gr o más y una talla de 89,1 mm o más. Con un intervalo de confianza del 95% de encontrar peces entre 12,10 gr y 15,50 gr.

Tratamiento 2 (TTO2): En este grupo los individuos al inicio del estudio presentaron en promedio un peso de $12,9 \pm 3,40$ gr y una talla de $86,14 \pm 6,07$ mm, el 50% de los individuos con

un peso y talla igual o por encima de 13,00 gr y 85,2 mm respectivamente.

Tratamiento 3 (TTO3): Este tratamiento tenían en promedio $13,85 \pm 3,50$ gr de peso y $85,53 \pm 6,38$ mm de largo, la mitad de ellas con un peso de 14 gr o más y una talla de 87,1 mm o más. Los pesos se podían encontrar entre 12,21 gr y 15,49 gr a un intervalo de confianza del 95%.

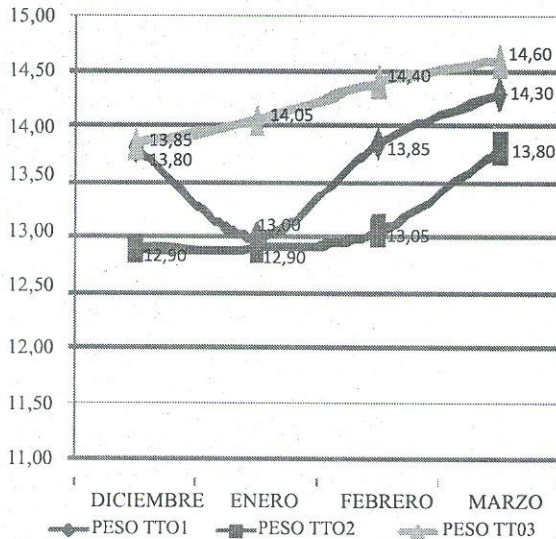


Figura 4. Comportamiento de la talla promedio en milímetros de *Peckoltia vittata*, sometida a tres proporciones de alimentación entre diciembre de 2009 y marzo de 2010.

Tabla 3. Datos iniciales de peso.

Parámetro	TTO1	TTO2	TTO3
Promedio (gr)	13,8	12,9	13,85
Mediana (gr)	14	13,00	14
Desviación estándar (gr)	3,64	3,40	3,50
Intervalo de confianza 95% (gr)	12,10 -15,50	11,36 -14,64	12,21 - 15,49

Tabla 4. Datos iniciales de talla

Parámetro	TTO1	TTO2	TTO3
Promedio (mm)	85,89	86,14	85,53
Mediana (mm)	89,1	85,2	87,1
Desviación estándar (mm)	7,48	6,07	6,38
Intervalo de confianza 95% (mm)	82,38-89,38	83,40-89,25	82,54-88,51

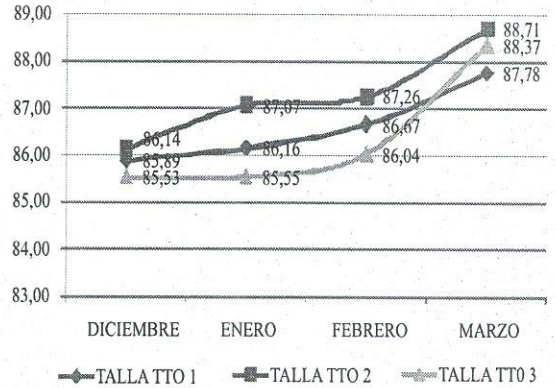


Figura 4 Comportamiento del peso (gr) y talla (mm) por mes de *Peckoltia vittata*, sometida a tres proporciones de alimentación.

Análisis de la varianza de los pesos y tallas por tratamiento:

Aunque los individuos en el tratamiento 2 obtuvieron la mayor ganancia de peso y un aumento paulatino de la talla, y los del tratamiento 3 mostraron el mayor aumento en talla, al comparar los tres tratamientos por medio del análisis de varianza no se observó diferencias significativas ni en el peso ($\text{sig} = 0,570$), ni en la talla ($\text{sig} = 0,816$) en el último mes de su tallaje y pesaje (tabla 3).

Tabla 5. Análisis de varianza del peso y la talla en la última medición de *Peckoltia vittata*, sometida a tres proporciones de alimentación entre diciembre de 2009 y marzo de 2010.

Fuentes de Variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
peso ⁴	Inter -grupos	8,400	2	4,200	,568	0,570
	Intra -grupos	421,200	57	7,389		
	Total	429,600	59			
talla ⁴	Inter -grupos	19,033	2	9,517	,204	0,816
	Intra -grupos	2656,253	57	46,601		
	Total	2675,286	59			

Para el tratamiento 1 en el primer mes se observó una disminución del peso en los individuos perdiendo 0,80 gr y obtuvo un peso promedio del mes de 13,80 gr.

En el segundo mes (enero-febrero) se recupero el peso perdido obteniendo una ganancia de peso de 0,05 gr con relación al peso inicial promedio.

En el mes de febrero y marzo alcanzó una ganancia de peso gradual promedio de 14,30 gr, evidenciándose una ganancia en este último periodo de 0,45 gr. Dicha ganancia puede ser

inducida por un recambio de agua que se presentó en los estanques. (Factores internos como es el caso del fitoplancton y el zooplancton los cuales nunca se tuvieron en cuenta para el presente estudio).

El tratamiento 2 obtuvo un peso inicial promedio de 12,9 gr, el cual se mantuvo durante el primer periodo. Entre enero y febrero, hubo un leve incremento en la ganancia de peso de 0,15 gr; debido al recambio de agua que se presentó y en el periodo de febrero-marzo presentó un aumento de 0,75 gr, obteniendo un peso final de 13,80 gr. La ganancia de peso total para el tratamiento 2 durante el periodo de estudio fue de 0,90 gr, mostrando el mayor incremento de peso entre los tratamientos.

En cuanto al tratamiento 3 se observó un peso promedio inicial de 13,85 gr, con un incremento de 0,20 gr entre diciembre y enero. En el estudio se evidenció un aumento de peso entre enero y febrero de 0,35 gr y de febrero a marzo la ganancia fue de 0,20 gr con un peso promedio final de 14,60 gr. La ganancia total para este tratamiento fue de 0,75 gr durante los 90 días de estudio.

Comparando los tres tratamientos a partir de enero se evidencia un aumento paulatino de peso en los individuos, el cual puede explicarse porque el periodo de adaptación ya ha sido superado; aunque en el tratamiento 2 el mayor aumento se dio entre el tercer y cuarto mes, mientras los otros dos tratamientos lograron su mayor aumento entre el segundo y tercer mes de estudio.

Con respecto a la talla el promedio inicial para el tratamiento 1 fue de 85,89 mm, incrementando en el primer periodo (diciembre-enero) 0,27 mm. Entre los meses enero y febrero la ganancia de talla fue de 0,51 mm evidenciando un incremento mayor al periodo inmediatamente anterior. Para el último periodo de estudio, el aumento de talla fue de 1,11 mm, es decir 4,1 veces más que el periodo transcurrido entre diciembre y enero y 2,1 veces más que el periodo entre enero y febrero. La talla promedio final fue de 87,78 mm cuya ganancia promedio dentro del tiempo de estudio fue de 1,89 mm.

Para el tratamiento 2 la talla promedio inicial en el tratamiento 2 fue de 86,14 mm, en el primer mes de estudio (diciembre-enero) hubo una

ganancia de 0,93 mm. Para el segundo mes (enero-febrero) se presentó una ganancia de 0,19 mm, observándose una disminución en el promedio de la ganancia de talla en comparación del tiempo transcurrido entre diciembre y enero.

En el tercer periodo (febrero-marzo) se evidencia un incremento de 1,45 mm, es decir 1,55 veces más que el primer periodo (diciembre-enero) y 7,63 veces más que el segundo periodo (enero-febrero).

Observando el tratamiento 3 el promedio de talla con el que inició fue de 85,53 mm con un incremento de 0,2 mm para el periodo diciembre y enero, y para el tiempo transcurrido entre enero y febrero el aumento de talla promedio fue de 0,49 mm. Para el último periodo (febrero-marzo) la ganancia promedio de talla fue de 2,33 mm, indicando que estuvo 11,65 veces más que el periodo diciembre-enero y 4,75 veces más que el periodo enero y febrero. La talla promedio con la que finalizó el tratamiento 3 fue de 88,37 mm.

Analizando los datos del tallaje se observa un aumento paulatino en todos los 60 individuos durante el periodo, aunque en este aspecto el tratamiento 3 mostró mayor eficacia, ya que los individuos en este grupo obtuvieron un incremento 1,5 veces mayor que los del tratamiento 1 y 1,1 veces mayor que el tratamiento 2. Es decir, el tratamiento 3 aportó un crecimiento de talla un 33% más que el tratamiento 1 y un 9% más que los del tratamiento 2. El tratamiento 2 también obtuvo buenos resultados, ya que este incrementó la talla en un 27% más que el tratamiento 1.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como conclusión podemos decir que la especie *Peckoltia vittata* acepta bien el alimento balanceado con un 37% de proteína evidenciándose en la ganancia de peso y talla durante el periodo de estudio.

Según el análisis estadístico (ANOVA) no hay diferencias significativas entre tratamientos, pero realizando un análisis descriptivo se observa que el mejor tratamiento fue el 2, obteniendo la mayor ganancia de peso (0,90 gr) durante el periodo de estudio. Igual que en el peso, se realizó el análisis de varianza, evidenciando que no se presentan diferencias significativas entre los tratamientos, por tanto,

fue necesario realizar el análisis descriptivo, observando que el tratamiento 2 ocupó el segundo lugar en la ganancia de talla (2,57 mm).

Aplicando el análisis de varianza (programa estadístico SPSS versión 15) se observa que no hay diferencias significativas al suministrar las tres proporciones de alimento (1gr-3 gr-5 gr/animal/día), pero por medio del análisis descriptivo, se presume que la proporción indicada para la especie *Peckoltia vittata* en cautiverio es de 3 gr/animal/día. Si se utilizan proporciones superiores, posiblemente se presentarán pérdidas económicas por exceso de alimento que los peces no van a consumir.

Se recomienda la utilización de alimento balanceado al 37% de proteína con una proporción de 3 gr/animal/día, pues con esta dieta se observaron los mejores rendimientos de peso y talla en *Peckoltia vittata* en cautiverio. Diseñar un mecanismo por medio del cual se pueda observar o medir si realmente la especie *Peckoltia vittata* se está alimentando de la dieta que se le suministra, o si por el contrario, lo están haciendo de otras fuentes proteicas.

Realizar trabajos de investigaciones implementando dietas con porcentajes mayores o inferiores al 37% de proteína y con diferentes proporciones, para así identificar si con estas formulaciones, la especie es capaz de transformar el alimento eficientemente para realizar sus actividades fisiológicas (conversión alimenticia), y comparar el rendimiento económico para una producción comercial.

Agradecimientos:

A Orlando Gaviria Obregon y Nohora Fernanda Tapasco MVZ por su colaboración en la fase de campo.

BIBLIOGRAFÍA

AGUDELO.C.E, ALONZO.G.J.C, CUEVAS.T.D.C, NUÑEZ.D.F. 2006 Como conservar y utilizar los desperdicios del pescado. 31 p.

AJIACO-MARTÍNEZ, R., blanco-Castañeda, M., Barreto-Reyes, C. Y Ramírez-Gil H. La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral. Ministerio de agricultura, Programa Nacional de Transferencia y Tecnología agropecuaria, Colciencias e INPA. Editorial Produmedios. Bogotá. 2001. 211-217 p.

BETANCOURT, N.L. Y CASTILLO, D.A. Efecto del

carbón vegetal en la producción de maíz (*Zea maíz L.*) como aproximación a la formación de Terras pretas en el piedemonte amazónico colombiano. Trabajo de grado de Ingeniería Agroecológica, Universidad de la Amazonia. 2009.49 p.

BOESEMAN, M. 1968 The genus *Hypostomus* Lacépède, 1803, and its Surinam representatives (Siluriformes, Loricariidae) Zool. Verh. .99:3-89.

INCODER . 2006 (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural). Análisis de coyuntura: peces ornamentales mercado en expansión para Colombia. En: sistema de información de precios y mercados para la producción acuícola y pesquera. Boletín semanal No. 49, 26 de agosto-01 de septiembre de 2006. <http://www.incoder.gov.co/Archivos/Boletin%2049.pdf> (Consultada el 11 de diciembre de 2006); a.

LANDINES, P.M.A. 2005 Guía de producción de peces ornamentales de la Orinoquia Colombiana. .

LÓPEZ H.L. 1986 Contribución al conocimiento de los Loricaridos argentinos (Osteichthyes, Siluriformes). Tesis N° 472, Fac. Cieñe. Nat. Y Museo, UNLP.

MILES C. 1947. Los peces del río Magdalena (Afield Bock of Magdalena fishes). Tesis Doctoral. Facultad de Filosofía y Letras, Pontificia Universidad Católica Javeriana. Bogotá, D.C., Colombia. 214 p+ XXVIII.