

# DIVERSIDAD FUNCIONAL DE ANFIBIOS EN AGROECOSISTEMAS: UN ENFOQUE INTEGRADOR

Nicolás Urbina-Cardona

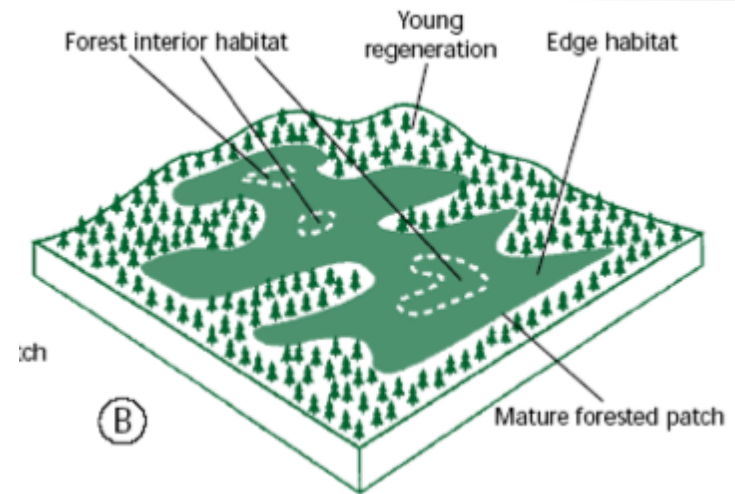
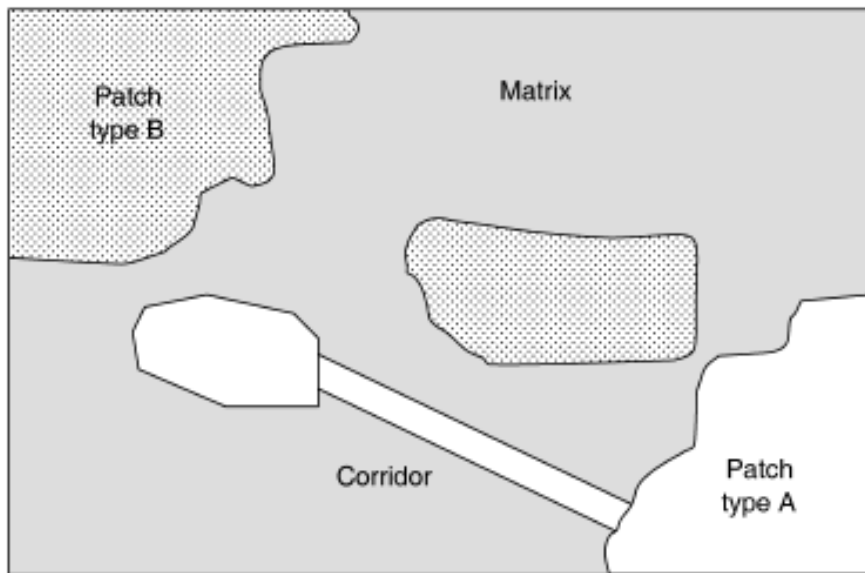
*Facultad de Estudios Ambientales y Rurales  
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.*



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Bogotá

# Introducción









(a) Pattern-oriented view of a landscape

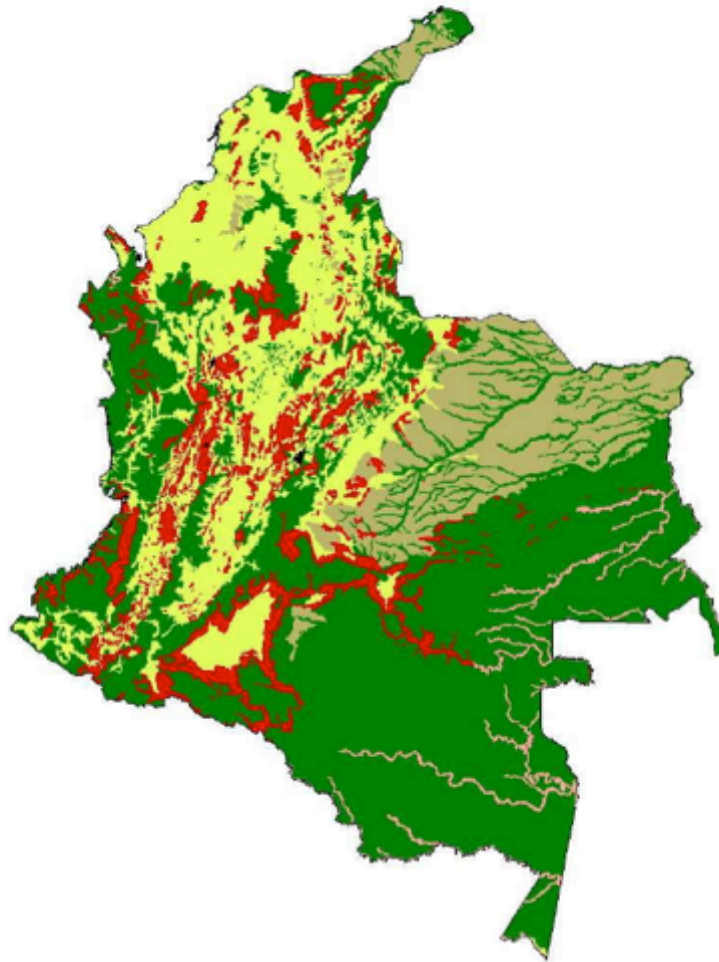


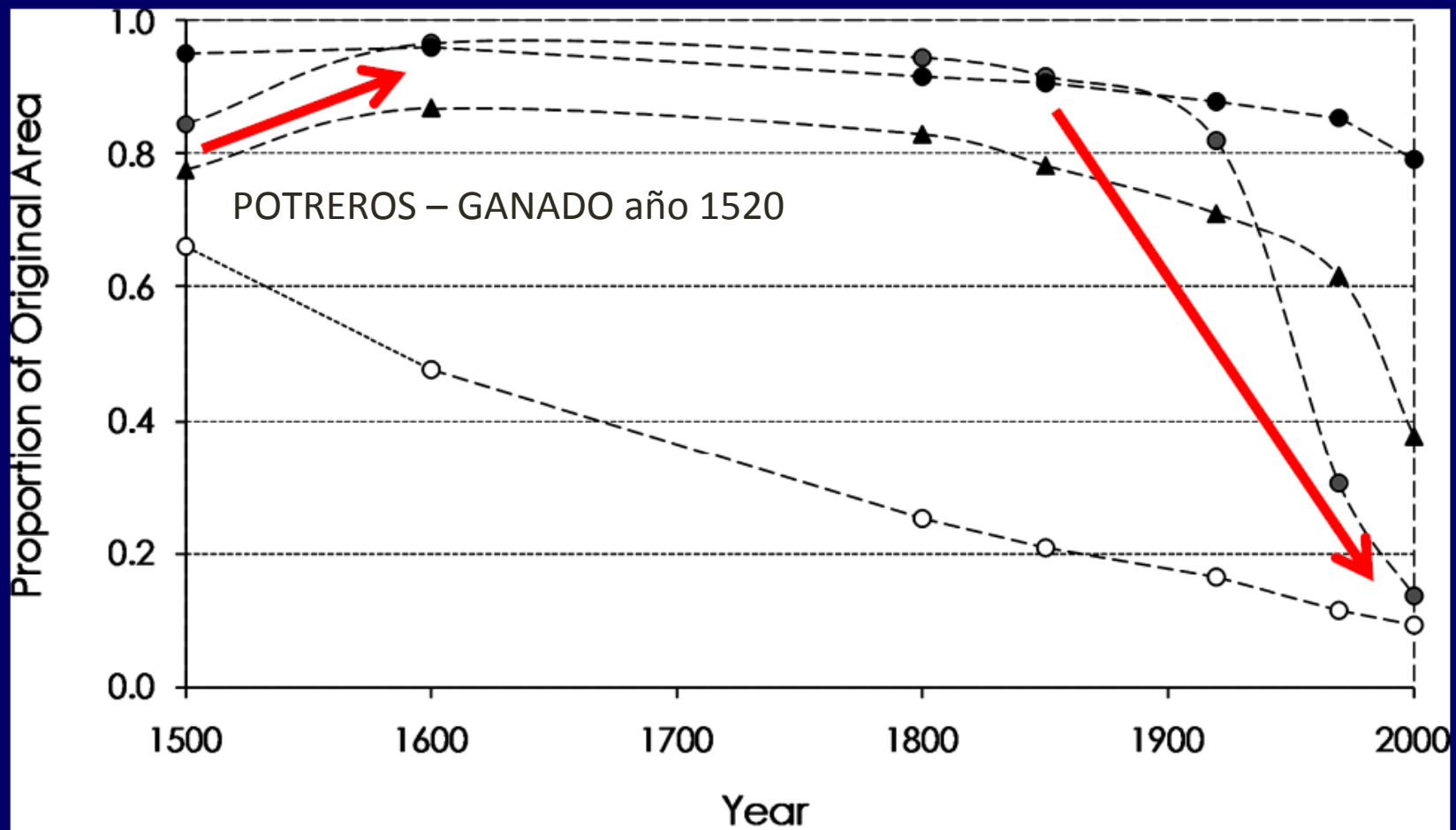
## Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis

Joern Fischer\* and David B. Lindenmayer

2000

-  Crops
-  Shifting cultivation
-  Grazing in cleared forestland
-  Grazing in natural grassland areas
-  Nomadic hunting/gathering
-  Extraction or burning in dry forests
-  Natural ecosystems
-  500 m contour (Andean region)





-○- Tropical Dry Forest

-●- Tropical Sub-humid Forest

-▲- Andean Forests

-●- Tropical Humid Lowland Forests

**TABLE 1** A summary from a subset of studies measuring responses at forest edges showing the number of times positive, negative, neutral, or mixed results were observed<sup>a</sup>

Taxon	Number of studies <sup>b</sup>	Response variable	Pos	Neg	Neutral	Mixed <sup>c</sup>
Birds	10	Richness/diversity	2	0	3	5
	32	Abundance by species <sup>d</sup>	86	49	344	28
Plants	13	Richness/diversity	7	1	2	3
	16	Abundance by species <sup>d</sup>	85	30	167	9
Mammals	1	Richness/diversity	0	1	0	0
	20	Abundance by species <sup>d</sup>	12	6	25	9
Invertebrates	8	Richness/diversity	1	0	4	3
	10	Abundance by species <sup>d</sup>	6	7	70	11
Herps	1	Richness/diversity	0	1	0	0
	5	Abundance by species <sup>d</sup>	0	6	13	2
Abiotic	20	Several <sup>e</sup>	22	8	21	18

Fl.

Sec.

# Quantifying the Contribution of Organisms to the Provision of Ecosystem Services

GARY W. LUCK, RICHARD HARRINGTON, PAULA A. HARRISON, CLAIRE KREMEN, PAM M. BERRY, ROB BUGTER, TERENCE P. DAWSON, FRANCESCO DE BELLO, SANDRA DÍAZ, CHRISTIAN K. FELD, JOHN R. HASLETT, DANIEL HERING, ARETI KONTOGIANNI, SANDRA LAVOREL, MARK ROUNSEVELL, MICHAEL J. SAMWAYS, LEONARD SANDIN, JOSEF SETTELE, MARTIN T. SYKES, SYBILLE VAN DEN HOVE, MARIE VANDEWALLE, AND MARTIN ZOBEL

La relación de especies y ensamblajes con procesos ecosistémicos **es un reto!!**

# Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystem processes

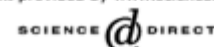
Sandra Díaz and Marcelo Cabido



Opinion

TRENDS in Ecology and Evolution Vol.21 No.4 April 2006

Full text provided by [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)



# Rebuilding community ecology from functional traits

Brian J. McGill<sup>1</sup>, Brian J. Enquist<sup>2</sup>, Evan Weiher<sup>3</sup> and Mark Westoby<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, McGill University, Montreal, QC, Canada, H3A 1B1

<sup>2</sup>Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Arizona, Tucson, AZ 85721, USA

<sup>3</sup>Department of Biology, University of Wisconsin – Eau Claire, Eau Claire, WI 54702, USA

<sup>4</sup>Department of Biological Sciences, Macquarie University, NSW 2109, Australia

## Improving the application of vertebrate trait-based frameworks to the study of ecosystem services

Gary W. Luck<sup>1\*</sup>, Sandra Lavorel<sup>2</sup>, Sue McIntyre<sup>3</sup> and Katrina Lumb<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institute for Land, Water and Society, Charles Sturt University, PO Box 789, Albury, NSW 2640, Australia;* <sup>2</sup>*Laboratoire d'Ecologie Alpine, UMR CNRS 5553, Université Joseph Fourier, BP 53, 38041 Grenoble Cedex 9, France;* and <sup>3</sup>*CSIRO Ecosystem Sciences, PO Box 284, Canberra, ACT 2604, Australia*

---

Biodivers Conserv (2011) 20:2333–2345  
DOI 10.1007/s10531-011-9995-1

REVIEW PAPER

## How functional is functional? Ecological groupings in terrestrial animal ecology: towards an animal functional type approach

Niels Blaum · Eva Mosner · Monika Schwager ·  
Florian Jeltsch



## AMPHIBIAN CONTRIBUTIONS TO ECOSYSTEM SERVICES

*DANIEL J. HOCKING<sup>1, 2</sup> AND KIMBERLY J. BABBITT<sup>1</sup>*



Y que sucede con nosotros?

**Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in Neotropical ecosystems**



International Journal of Biodiversity Science,  
Ecosystem Services & Management

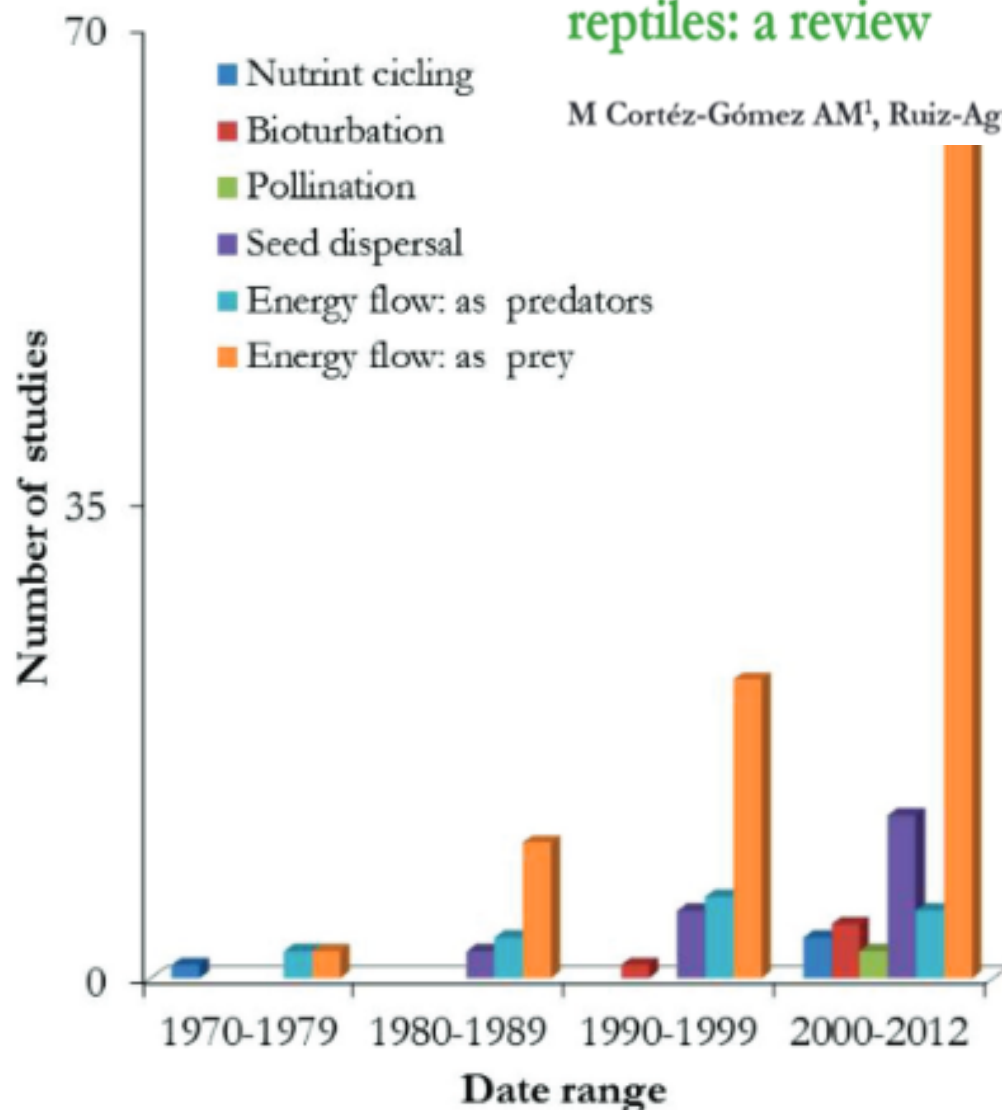
Volume 9, Issue 3, 2013

DOI: 10.1080/21513732.2013.821168

Anyelet Valencia-Aguilar<sup>a</sup>, Angela M. Cortés-Gómez<sup>b</sup> & César Augusto Ruiz-Agudelo<sup>c\*</sup>

## Ecological functions of neotropical amphibians and reptiles: a review

M Cortéz-Gómez AM<sup>1</sup>, Ruiz-Agudelo CA<sup>2</sup> , Valencia-Aguilar A<sup>3</sup>, Ladle RJ<sup>4</sup>



# Species diversity and habitat fragmentation: frogs in a tropical montane landscape in Mexico

Eduardo Pineda\*, Gonzalo Halffter

Table 2  
Matrix representing observation frequencies of frog species registered and their natural history traits as recorded at ten sites of a fragmented landscape in central Veracruz, Mexico

Species	Site										Size	Habit	RM							
	1	2	3	5	6	4	7	8	9	10										
<i>Bufo</i>																				
<i>Bufo</i>																				
Cent																				
<i>Hyla</i>																				
<i>Hyla</i>																				
<i>Hyla</i>																				
<i>Hyla</i>																				
<i>Hyla</i>																				
<i>Hyla</i>																				
<i>Smil</i>																				
<i>Scin</i>																				
<i>Lept</i>																				
<i>Eleutherodactylus alfredi</i> (Boulenger, 1898)					2	1											M	T		3
<i>Eleutherodactylus berkenbuschi</i> Peters, 1870	4	3	5	5	5	4											L	T		3
<i>Eleutherodactylus cystignathoides</i> (Cope, 1877)		4		3	5		4	5									S	T		3

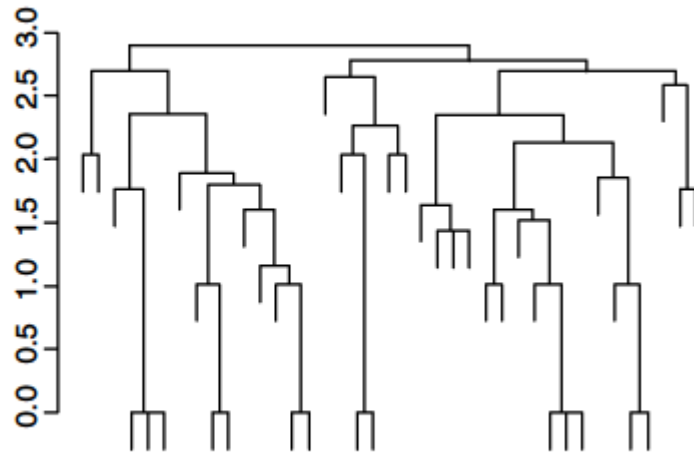
Especies grandes, terrestres con huevos desarrollados fuera del agua

Especies cuyas larvas se desarrollan en el agua

MAS AFECTADAS POR TRANSFORMACIÓN!!

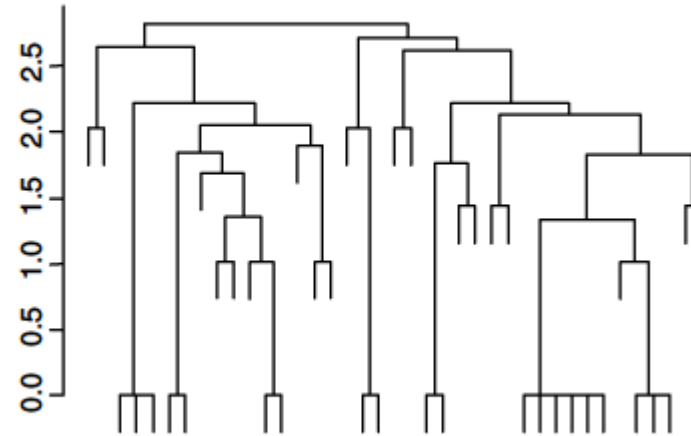
(a)

TNP (primary)



FD 0.59 /  $S_{obs}$  39

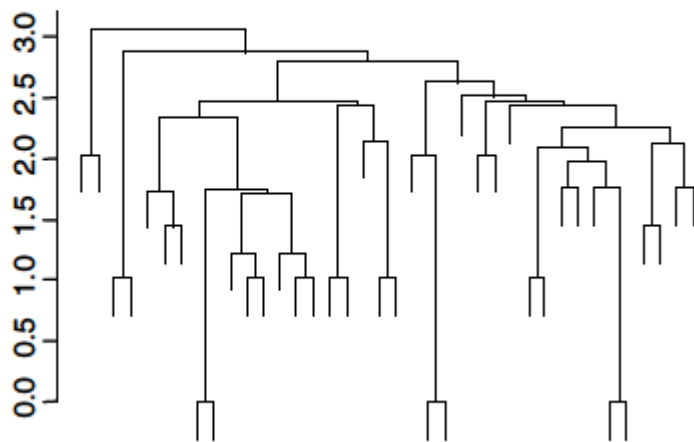
TNP (exploited)



FD 0.48 /  $S_{obs}$  39

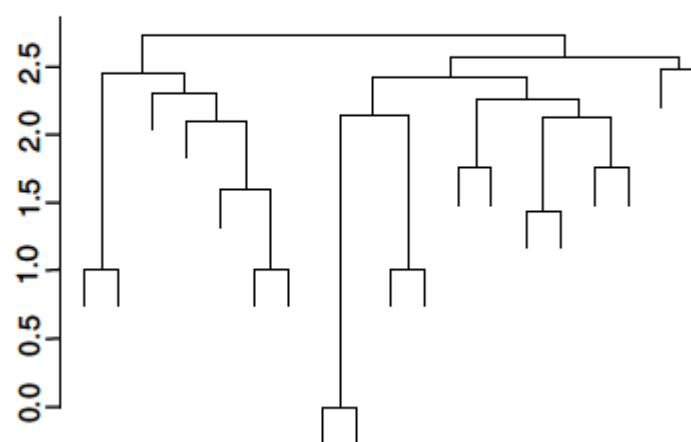
(b)

MHFR (primary)



FD 0.68 /  $S_{obs}$  38

MHFR (exploited)



FD 0.36 /  $S_{obs}$  19

# Countryside biogeography of Neotropical reptiles and amphibians

CHASE D. MENDENHALL,<sup>1,7</sup> LUKE O. FRISHKOFF,<sup>1</sup> GEORGINA SANTOS-BARRERA,<sup>2</sup> JESÚS PACHECO,<sup>3</sup> EYOBED MESFUN,<sup>4</sup>  
FERNANDO MENDOZA QUIJANO,<sup>5,8</sup> PAUL R. EHRLICH,<sup>1</sup> GERARDO CEBALLOS,<sup>3</sup> GRETCHEN C. DAILY,<sup>1</sup>  
AND ROBERT M. PRINGLE<sup>6</sup>

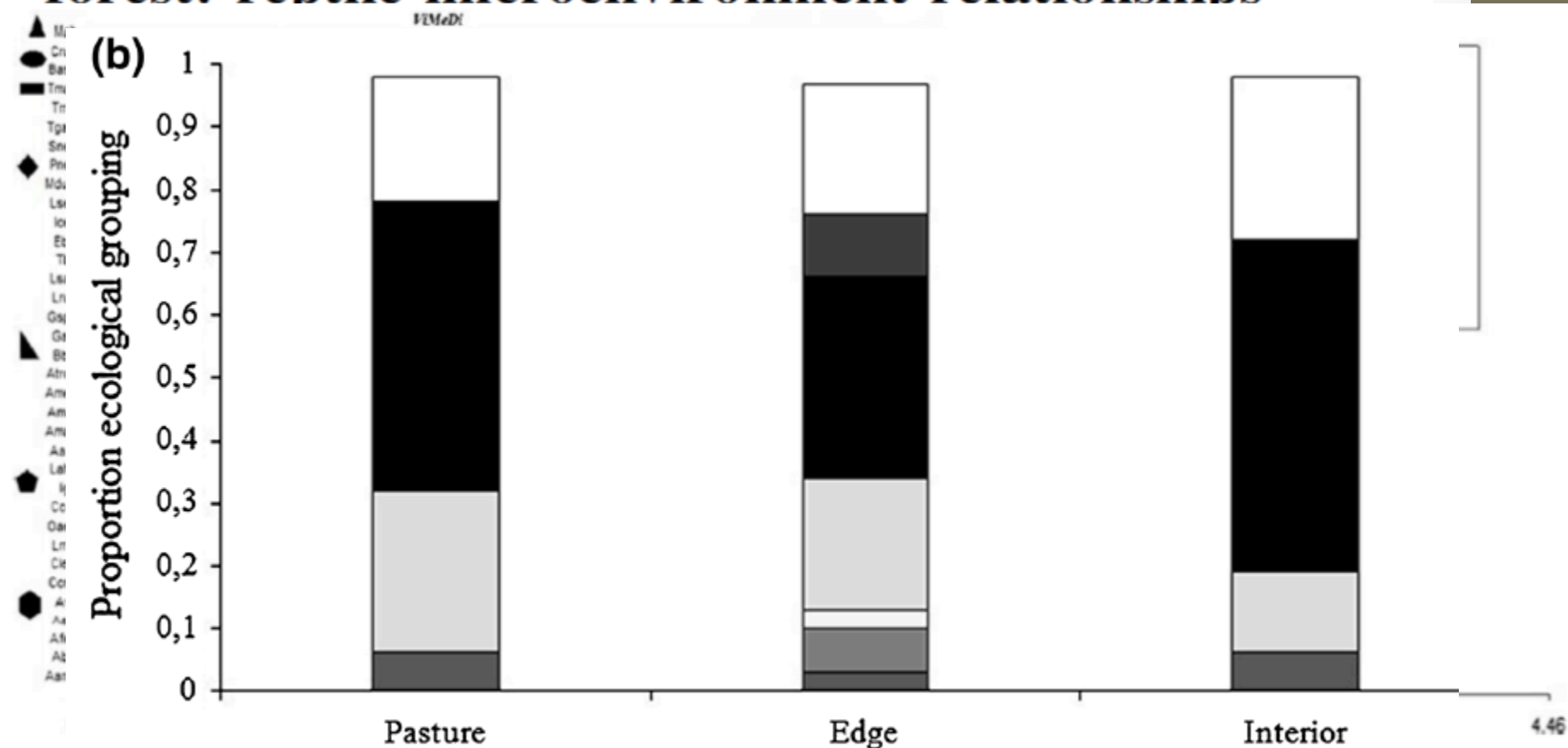
Anfibios grandes que se reproducen en pozas prefieren  
habitats antropogenicos

Anfibios pequeños de quebradas o de desarrollo directo son  
mas dependientes de bosques

Reptiles: resultados no concluyentes...

traits were used because data were scant for the suite of  
reptile species in our study. For amphibians, traits  
included SVL, larval habitat (i.e., oviposition habitat),  
average number of offspring, general habitat stratum,  
and, although not a life history trait, IUCN Red List  
status.

# Ecological grouping and edge effects in tropical dry forest: reptile-microenvironment relationships



**Fig.** [Legend] listances for three functional traits of the reptiles inhabiting the tropical dry forest of the department of Córdoba,

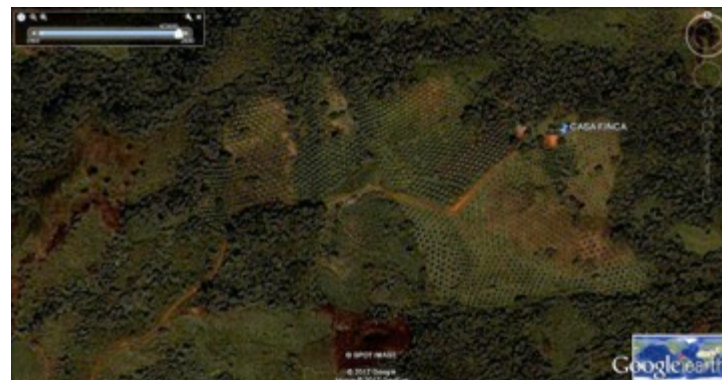
# Amphibian and reptile communities and functional groups over a land-use gradient in a coastal tropical forest landscape of high richness and endemism

M. J. Trimble & R. J. van Aarde

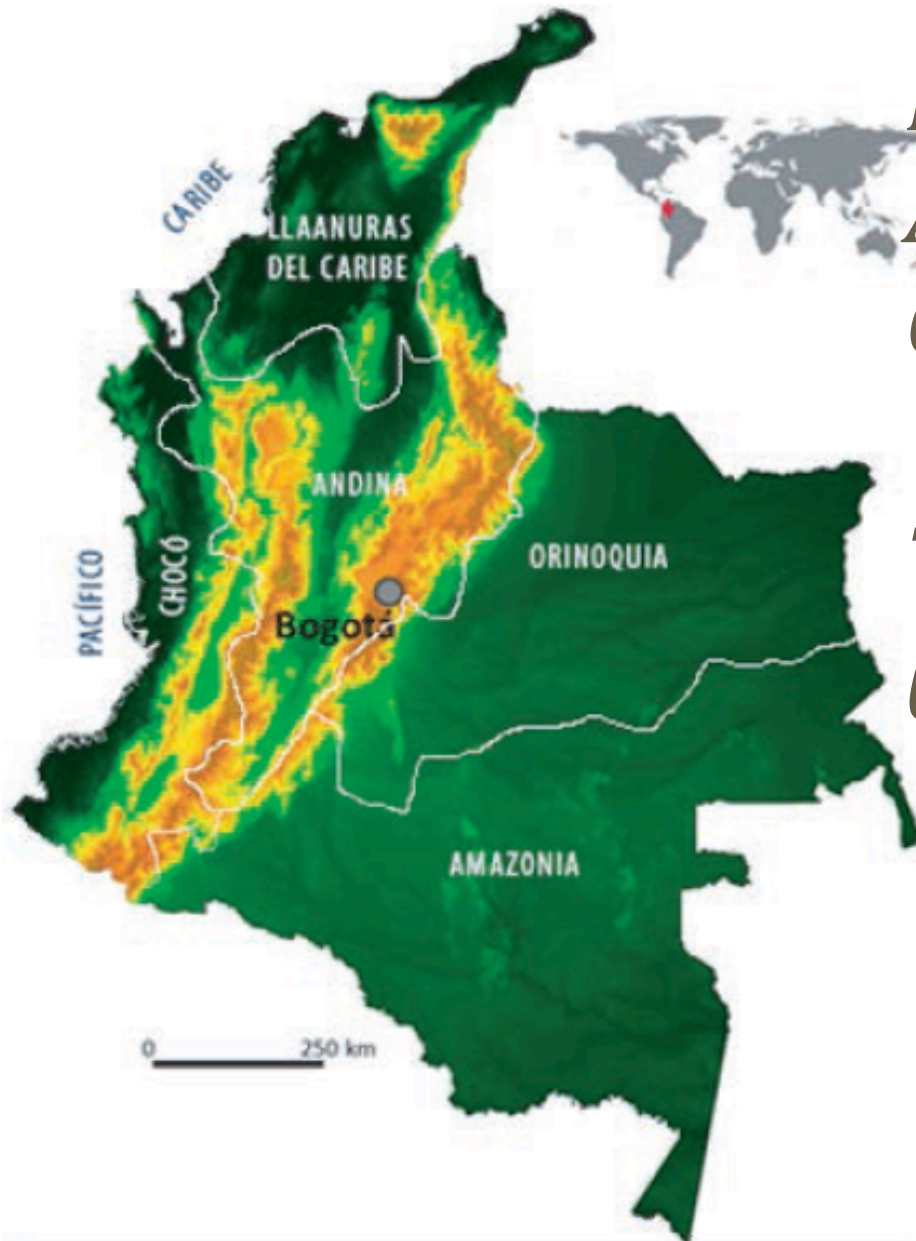
Cons	Functional group	General description	Number of species	Vegetation type as predictor of abundance
A1		Small, ground-dwelling frogs (except water lily frog) that lay eggs in water	5	$\Phi = 2.05, F_{4,25} = 1.93, P = 0.14$
A2		Fossorial or ground-dwelling species (except Natal tree frog) that lay eggs in the ground, that is, ground-dependent species. Tadpoles of three species develop in the ground	6	$\Phi = 7.32, F_{4,25} = 5.89, P < 0.01$
A3		Large, ground-dwelling frogs that lay eggs in water	4	$\Phi = 4.82, F_{4,25} = 0.79, P = 0.54$
A4		Small, vegetation-dwelling frogs that lay eggs in vegetation	3	$\chi^2 = 9.15, \text{d.f.} = 4, P = 0.06$
R1		Snakes that attack by constricting or ambush, tend to be shorter than R4	4	$\chi^2 = 8.38, \text{d.f.} = 4, P = 0.08$
R2		Legless, burrowing species, tend toward small clutch size	5	$\chi^2 = 14.01, \text{d.f.} = 4, P < 0.01$
R3		Ground-active and climbing lizards, locomotion with legs, hunt by ambush	6	$\Phi = 1.64, F_{4,25} = 2.15, P = 0.10$
R4		Venomous snakes, tend to be longer than R1	5	$\Phi = 1.03, F_{4,25} = 1.07, P = 0.39$



***¿Cómo varía la diversidad funcional y composicional de los ensamblajes de anfibios en paisajes rurales Andinos en Colombia?***







*REGION 1: BOSQUE  
ANDINO (EJE  
CAFETERO)*

*1200 – 1600 msnm*

*Tesis Nicolás Corral*

*(Co-director: Julio M. Hoyos)*

*REGION 2:  
BOSQUE  
PREMONTANO*

*960 msnm*

*Tesis: Fabio Zabala*

# REGION 1: EJE CAFETERO

**6 salidas al campo (julio 2006 – abril 2008) 210 horas-hombre  
6 coberturas vegetales VES**

*South American Journal of Herpetology*, 7(1), 2012, ###-###  
© 2012 Brazilian Society of Herpetology

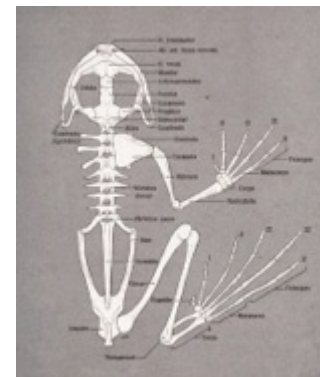
## AN APPROACH TO THE ECOLOGY OF THE HERPETOFAUNA IN AGROECOSYSTEMS OF THE COLOMBIAN COFFEE ZONE

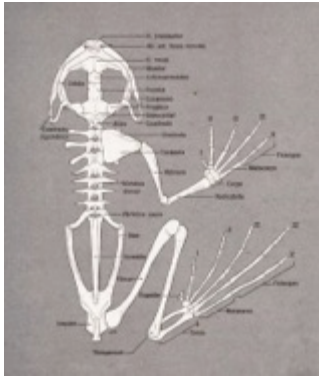
JULIO MARIO HOYOS-HOYOS<sup>1</sup>, PAOLA ISAACS-CUBIDES<sup>1</sup>, NATHALIE DEVIA<sup>2</sup>,  
DIANA MARIA GALINDO-URIBE<sup>3</sup>, AND ANDRÉS RYMEL ACOSTA-GALVIS<sup>1</sup>

- Bosque-Guadual
- Bosque
- Guadual
- Cultivos (café + banano)
- Pastizales
- Alrededores de casa

- 9 especies de anfibios colectadas por Hoyos – Hoyos y colaboradores (2012), el análisis en este estudio se redujo a las siete especies más abundantes (n = 265 individuos):
- 44.1% *Dendropsophus columbianus* (117 individuos)
- 20.4% *Pristimantis achatinus* (54 individuos)
- 15% *Rhinella marina* (42 individuos)
- 5.8% *Pristimantis palmeri* (18 individuos)
- 6% *Centrolene prosoblepon* (17 individuos)
- 4% *Colostethus fraterdanieli* (11 individuos)
- 2.6 % *Hyalinobatrachium colymbiphyllum* (7 individuos).
- **Leptodactylus columbiensis (2 indivs)**
- **Lithobates catesbeianus (1 indiv)**

## 14 medidas morfo métricas





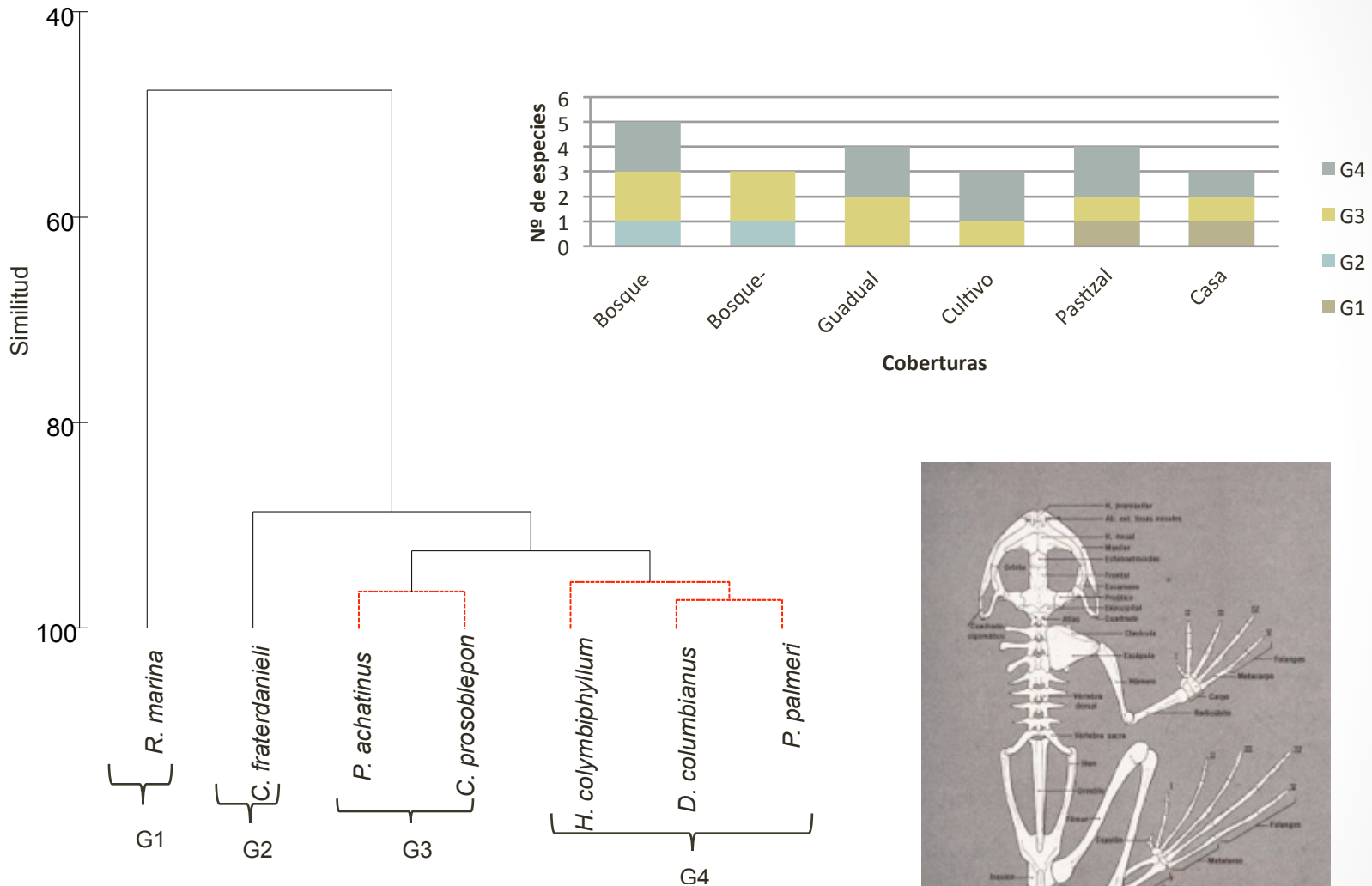
# Variación en la morfometría

	Cobertura		Temporada		Cobertura*Temporada	
	Pseudo - F	p-perm	Pseudo - F	p-perm	Pseudo - F	p-perm
<i>D. columbianus</i>	3,67	0.006	1.378	0.2372	0.1586	0.8953
<i>P. achatinus</i>	1,3657	0,232	0,18909	0,6792	1,7488	0,1716
<i>R. marina</i>	1,7663	0,1893	2,2127	0,1401	No test	No test
<i>P. palmeri</i>	2.3353	0.1001	0.81911	0.5172	No test	No test
<i>C. prosblepon</i>	0.46707	0.5568	0.20993	0.7522	No test	No test
<i>C. fraterdanieli</i>	5.0479E-2	0.8566	1.025	0.3151	No test	No test
<i>H. colymbiphyllum</i>	No test					



	Guadual		Cultivo		Pastizal		Casa	
	t	p-perm	t	p-perm	t	p-perm	t	p-perm
Bosque	2,22	0,04	2,60	0,02	4,14	0,0003	3,02	0,008

# Grupos Ecológicos basados en morfología



Similitud morfológica evidencia relación en la forma como se utilizan los recursos (Costa et al. 2008).



# Variación en la dieta

	Cobertura		Temporada		Cobertura*Temporada	
	Pseudo - F	p-perm	Pseudo - F	p-perm	Pseudo - F	p-perm
<i>D. columbianus</i>	0,72367	0,8188	2,3	0.053	0,76846	0,6477
<i>P. achatinus</i>	1,3563	0,1499	0,62977	0,5901	2,26	0,025

La oferta de alimento, en particular en regiones tropicales, aumenta con la temporada de lluvias por mayo abundancia de presas (Hodgkinson & Hero 2003).



	Bosque/Pastizal		Bosque/Guadual		Bosque/Bosque-Guadual	
	<i>t</i>	p-perm	<i>t</i>	p-perm	<i>t</i>	p-perm
Lluvias	2,33	0,0045	3,00	0,0021	3,2917	0,0002

Diferencias entre coberturas en la temporada de lluvias en la dieta de *P. achatinus*

# Grupos Ecológicos basados en dieta

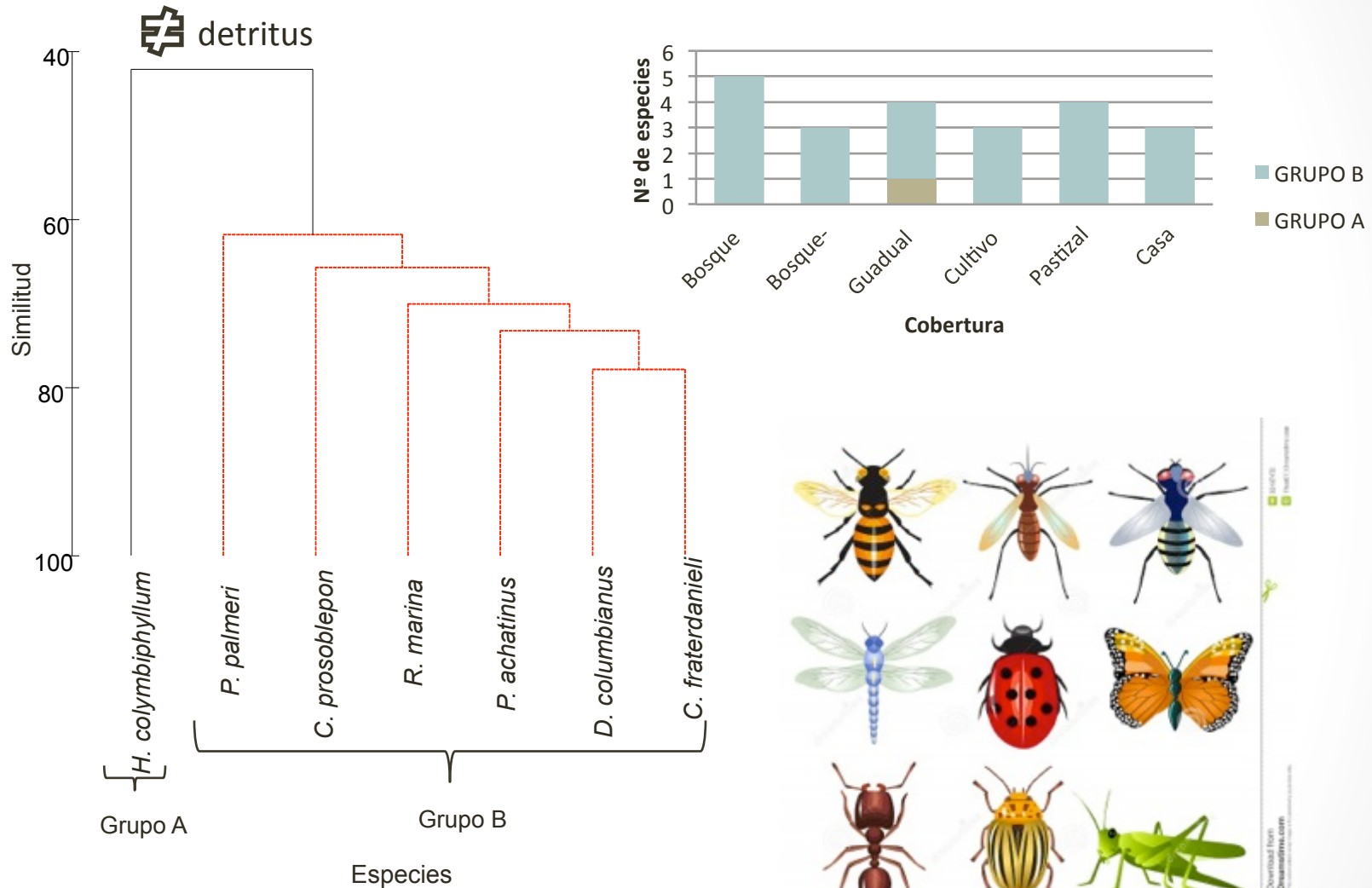
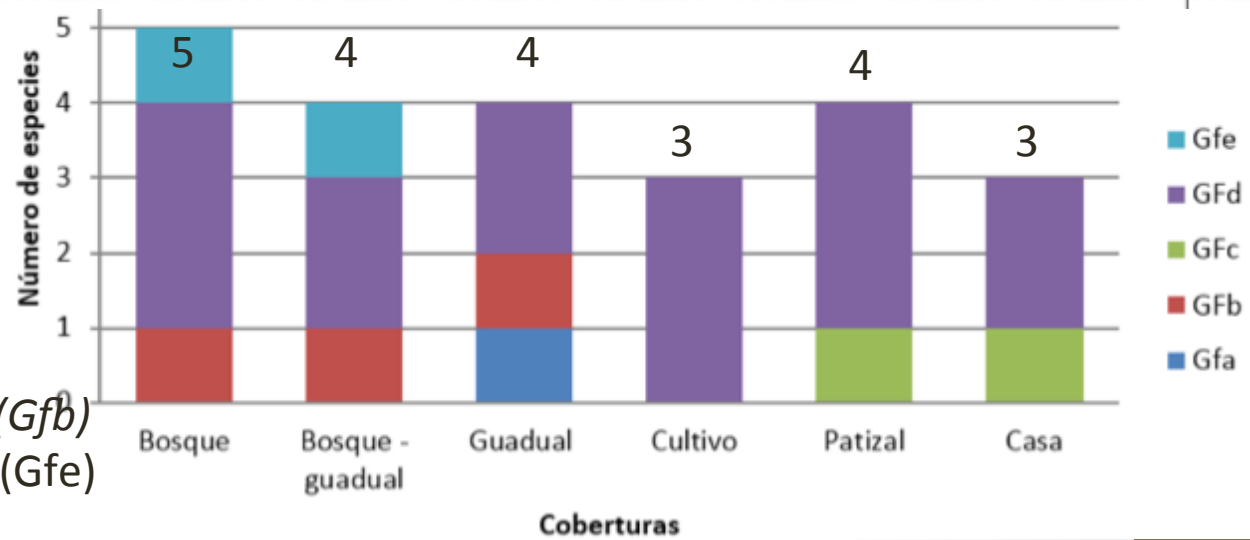
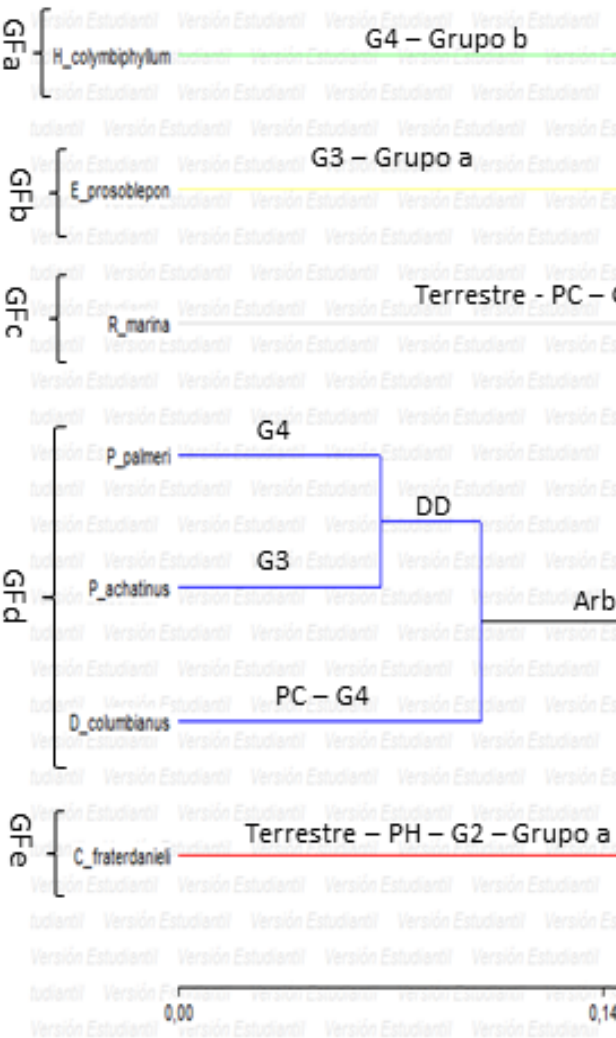


Figura 4. Grupos ecológicos basados en la dieta. Las líneas punteadas de color rojo indican nodos en los cuales no existen diferencias significativas.

Promedio (Average linkage)

Distancia: (Gower (1-5))

Ph= postura sobre hojas  
PH: postura sobre hojarasca  
DD: desarrollo directo  
PC: postura en cuerpos de agua



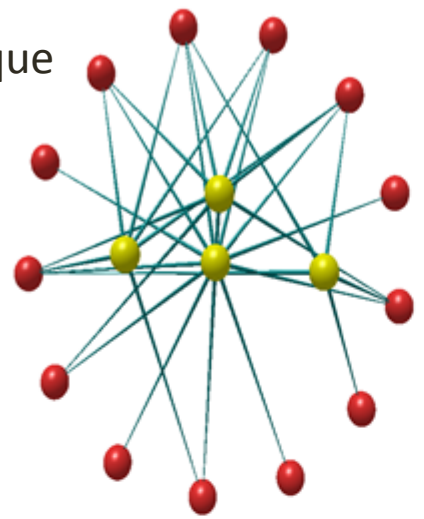
*Espadarana prosolepon* (Gfb)  
*Colostethus fraterdanieli* (Gfe)



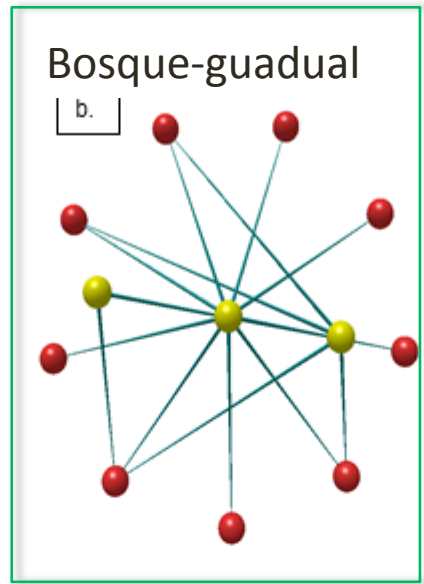
# Redes tróficas por coberturas

Alto grado de especialización en pastizal y bosque  
Cultivos y ecotono son simples (aun se están adaptando las especies allí?)

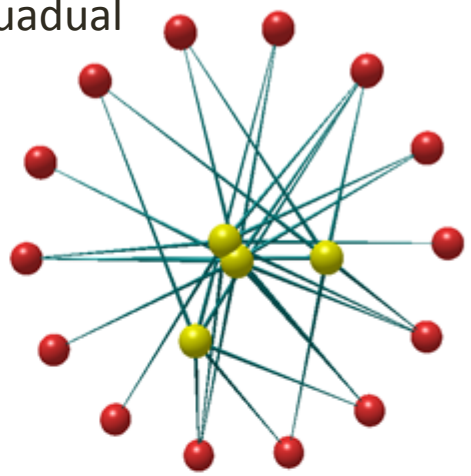
Bosque



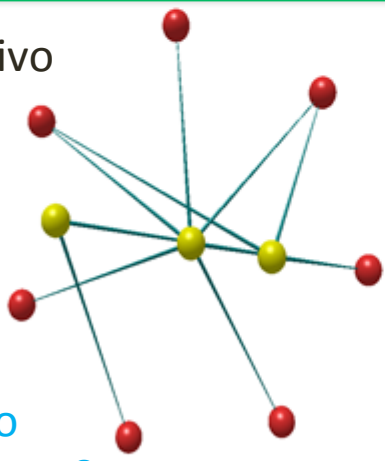
Bosque-guadual



Guadual

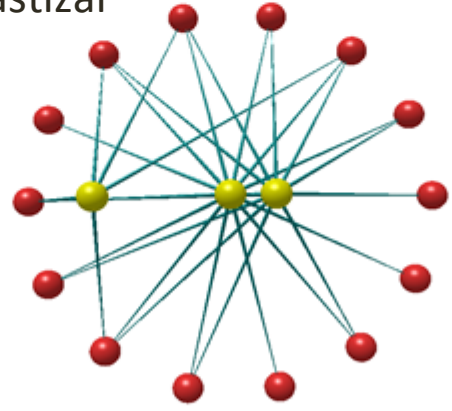


Cultivo



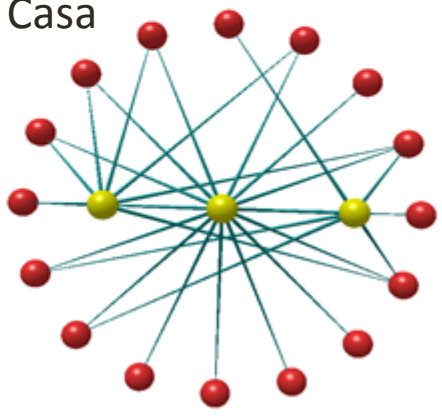
Año  
1730 & 1885  
Café - Banano

Pastizal



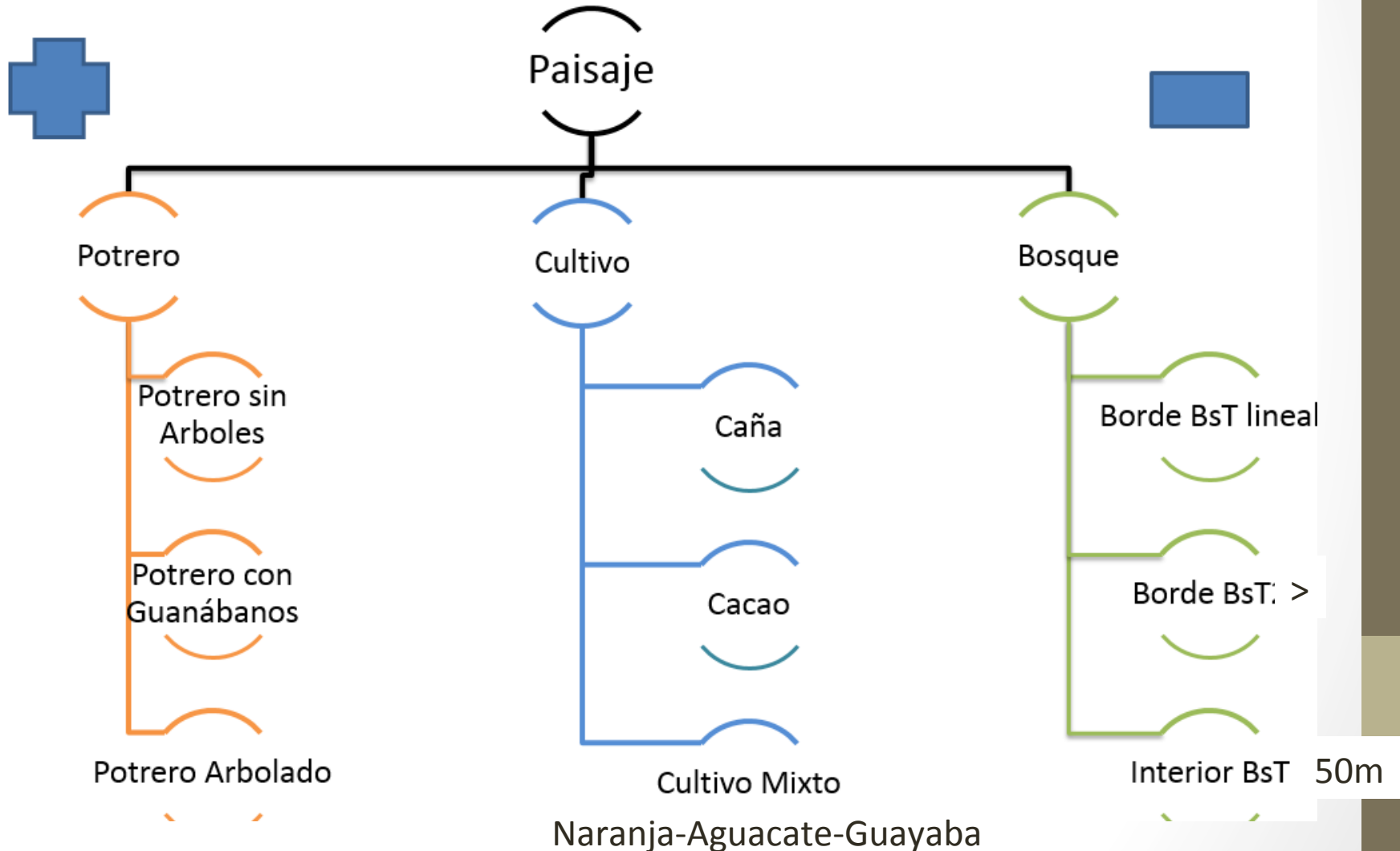
Año 1520

Casa



# REGION 2: BOSQUE PREMONTANO

5 salidas al campo (julio – octubre 2013) 172horas-hombre  
9 coberturas vegetales: transectos permanentes de 20x2 m



# 88 individuos de 11 especies distribuidos en 8 familias.

17 VARIABLES AMBIENTALES: 6 X TR + 11 X INDV

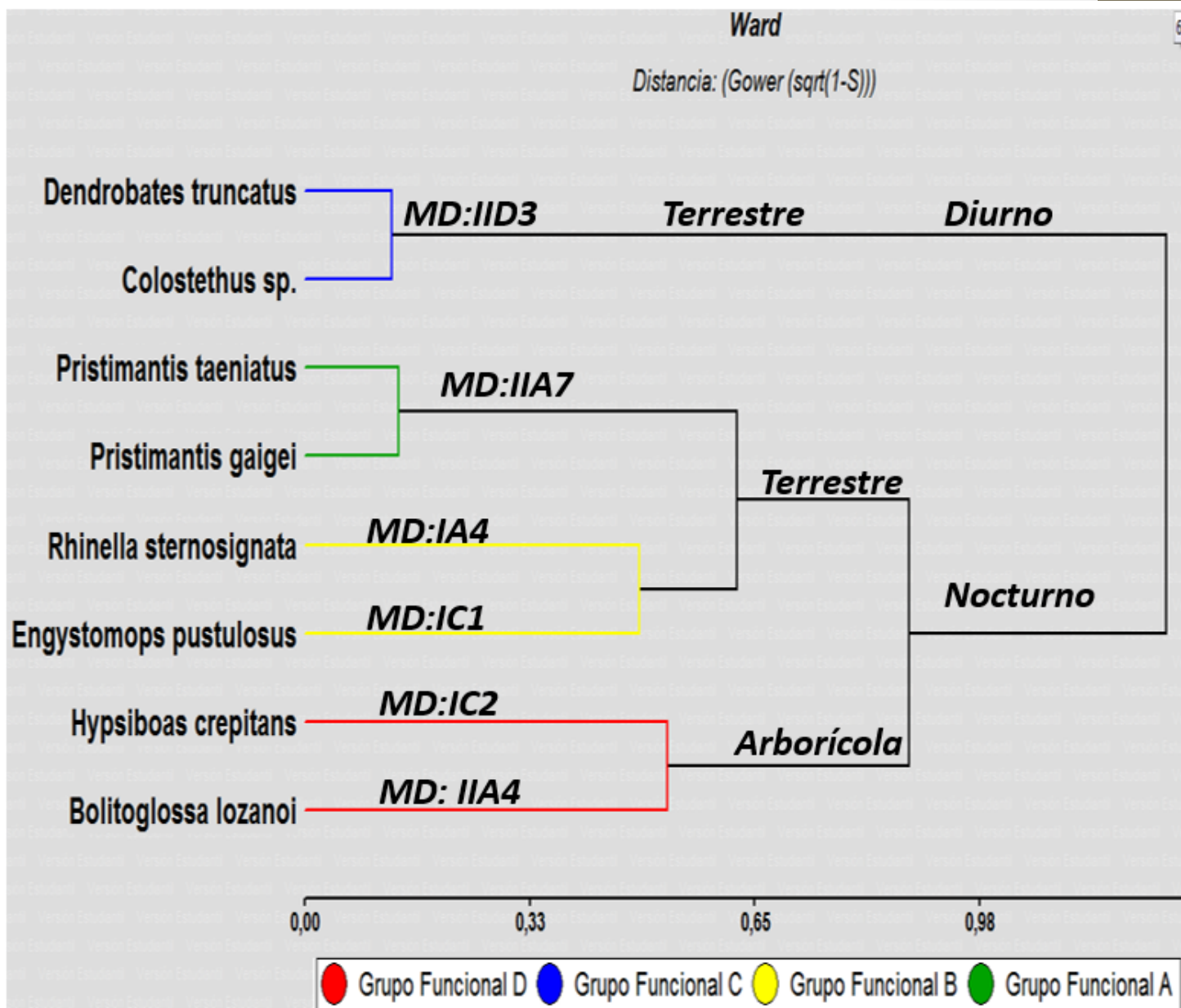
	Especie	Grupo Funcional	Codigo	Bosque		Cultivo		Potrero
				lluvias	Seca	lluvias	Seca	Seca
Plethodontidae	Bolitoglossa lozanoi	D	A			3	4	
Dendrobatidae	Colostethus sp.	C	B		1			
	Dendrobates truncatus		C	5	14		4	
Leiuperidae	Engystomops pustulosus	B	D			1	1	
Hylidae	Hypsiboas crepitans	D	F	1	1			
Leptodactylidae	Leptodactylus cf fragilis	N/A	G					1
Ranidae	Lithobates vaillanti	N/A	H	1				
Craugastoridae	Pristimantis gaigei		I	1	2			
	Pristimantis sp	A	J		1			
	Pristimantis taeniatus		K	4	24	9	2	
Bufonidae	Rhinella sternosignata	B	L	1	3	3	1	
Total general				13	46	16	12	1

Vol. 2440,7 mm<sup>3</sup>  
Peso 3,60 gr.

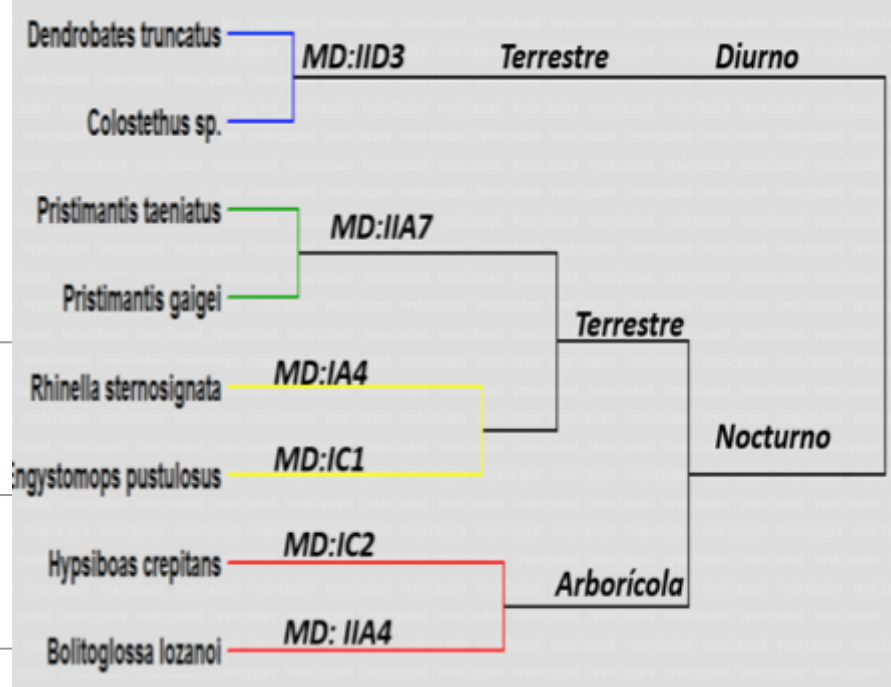
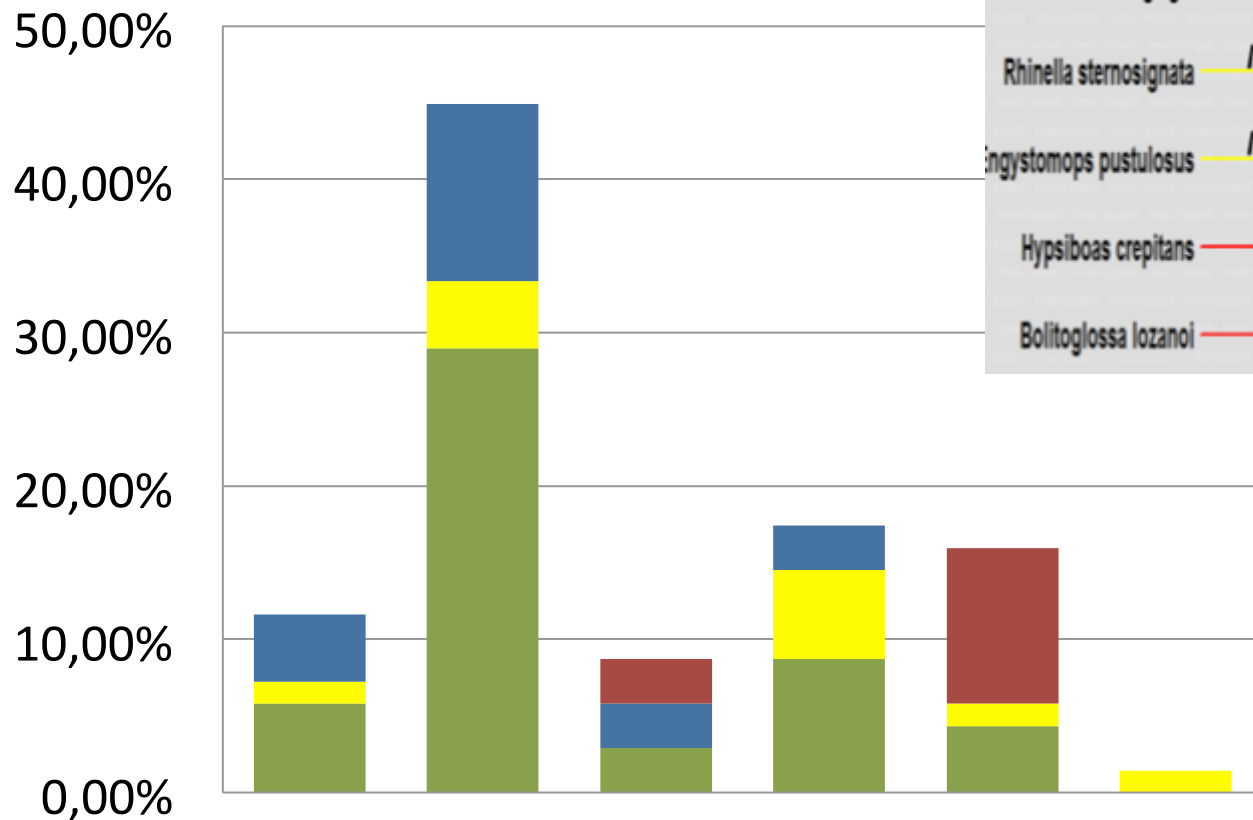
Vol. 1941,3 mm<sup>3</sup>  
Peso 0,91 gr.

Vol. = 5171,8 m<sup>3</sup>  
Peso 1,76 gr.

Vol. 6177,6 mm<sup>3</sup>  
Peso 3,67 gr.



# Proporción de grupos funcionales



- D
- C
- B
- A

# Resultados: Diversidad Funcional

Permanova determinó que la **interacción entre tipo de cobertura vegetal y temporada climática** explica los cambios en la variación del volumen (pseudo-F =2,2115; P= 0,0147) y la biomasa del ensamblaje (pseudo-F 2,4452; P=0,0054).

Comparación	Variable de respuesta	Temporada	
		Lluvias	Seco
		P (MC)	P (MC)
Cacao- Caña	Biomasa	0,0285	0,0461
	Volumen	0,0438	0,0462
Cacao- Cultivo mixto	Volumen		0,0319
Interior BsT- Caña	Biomasa	0,0405	0,0394
	Volumen		0,034

$P < 0,05$

	Variable ambiental	Bosque				Cultivo				Potrero			
		$\bar{X}$	Max.	Min.	SD	$\bar{X}$	Max	Min	SD	$\bar{X}$	Max	Min	SD
Var. Transecto	Cobertura de dosel	92,70	96,2	86,0	3,1	56,2	67,6	0,4	14,4	1,3	14,3	0,0	2,5
	Densidad sotobosque	1,21	2,4	0,4	0,5	2,1	3,2	0,0	0,8	0,1	2,0	0,0	0,3
	Distancia a Cuerpos de agua	52,57	145	10,0	42,5	77,1	113	36,0	19,4	90,2	133,0	47,0	29,9799
	Hojarasca	1,43	2	0,5	0,4	1,8	2,868	0,0	0,8	0,0	0,67	0,0	0,1
	Pendiente	53,42	78,13	8,8	17,4	29,7	53,2	12,3	13,0	34,4	53,1	12,3	10,5
	Ph	6,50	7,02	6,0	0,3	5,9	6,2	5,5	0,2	6,0	6,8	5,3	0,25
Var. Individuo	Altura percha (cm)	16,67	184	0,0	42,4	47,0	200	0,0	71,7	0,0	0,0	0,0	0
	% de Herbacea	12,14	48	0,0	12,3	13,9	72	0,0	19,6	89,0	89,0	89,0	0
	% de Hojarasca	63,05	97	19,0	19,7	58,4	97	0,0	33,9	11,0	11,0	11,0	0
	Humedad rel (C°)	76,13	87,25	62,0	5,9	79,9	90,2	60,0	7,9	80,8	80,8	80,8	0
	Lux	242,79	3040	0,0	553,2	5320,6	86500	0,0	18795	3220,0	3220,0	3220,0	0
	Presion bar (hpa)	1015,60	1019,5	1012,4	1,8	1017,6	1019,1	1015,7	0,9	1018,7	1018,7	1018,7	0
	Prof. Hojarasca (cm)	5,14	15,4	0,0	3,3	8,6	18,9	0,0	6,1	3,0	3,0	3,0	0
	% Suelo desnudo	25,03	67	0,0	18,0	26,7	100	0,0	27,6	0,0	0,0	0,0	0
	Temp amb (C°)	25,41	30,13	22,6	1,5	24,5	30,5	22,9	2,1	23,5	23,5	23,5	0
	Temp sust (C°)	24,70	27,5	21,2	1,8	24,4	38	19,7	3,6	21,8	21,8	21,8	0
	Vel viento (C°)	0,03	0,4	0,0	0,1	0,0	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0

**Ninguna variable colineal (>75%)**

# Resultados: Var. Ambientales Vs Diversidad

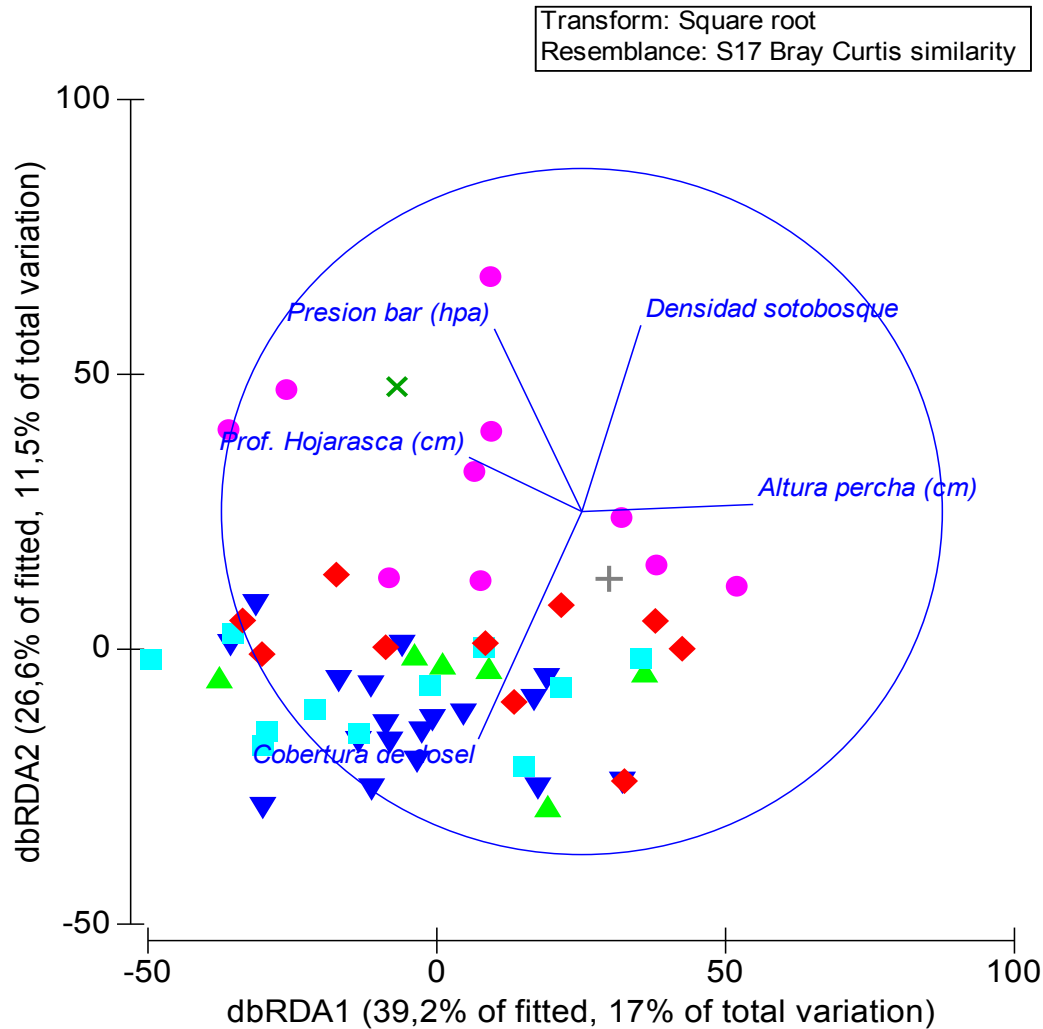
## Mejores modelos DistLM

Variable de respuesta	Variable independiente	OVERALL 3 BEST SOLUTIONS				Acumulative percentage of variation explained by individual axes	Acumulative percentage of variation explained by axes (dbRDA)	
		AICc	R <sup>2</sup>	RSS	No.Vars	Selections (DistLM)		
Composicion	Ambiente	460,71	0,257	1,45E+05	5	Cob.; Densd.;Alt. Perch; Hpa	*	65,8
		461	0,220	1,52E+05	4	Cob.; Densd.;Alt. Perch; Hpa	N/A	
		461,12	0,210	1,53E+05	4	Cob.; Alt. Perch;Hpa; Prof. Hoj	N/A	
Biomasa		375,99	0,186	1,34E+05	3	Cob.; Alt. Perch;Hpa;	*	59,55
		376,21	0,226	1,28E+05	4	Cob.; Alt. Perch;Hpa; Prof. Hoj	N/A	
		376,49	0,221	1,28E+05	4	Cob.; Pend;Alt. Perch; Hpa	N/A	
Volumen		375,36	0,237	1,25E+05	4	Cob.; Alt. Perch;Hpa; Prof. Hoj	*	60,27
		375,64	0,190	1,33E+05	3	Cob.; Alt. Perch;Hpa;	N/A	
		375,99	0,270	1,20E+05	5	Cob.; Densd.;Alt. Perch; Hpa	N/A	
Grupos Funcionales		366,17	0,286	1,03E+05	4	Cob.; Alt. Perch;Hpa; Prof. Hoj	*	75,38
	366,88	0,315	98373	5	Cob.; Alt. Perch;Hpa; Prof. Hoj	N/A		
	366,88	0,234	1,10E+05	3	Cob.; Alt. Perch;Hpa;	N/A		
Grupos Funcionales	Rasgos Funcionales	282,35	0,891	15662	5	Peso; II,A,7; II,D,3;Nocturno; Terrestre;	*	75,91
		282,35	0,891	15662	6	Peso; II,A,7; II,D,3;Nocturno; Terrestre; Forrajeo	N/A	
		282,35	0,891	15662	5	Peso; II,A,7; II,D,3;Terrestre; Forrajeo;	N/A	



# COMPOSICIÓN

## Ordenación dbRDA mejor modelo



### COBERTURA

- ▲ Bs Caña
- ▼ Bs Ceiba
- Bs Figueroa
- ◆ Cacao
- Caña
- + Pot Ceiba
- × Torbellino

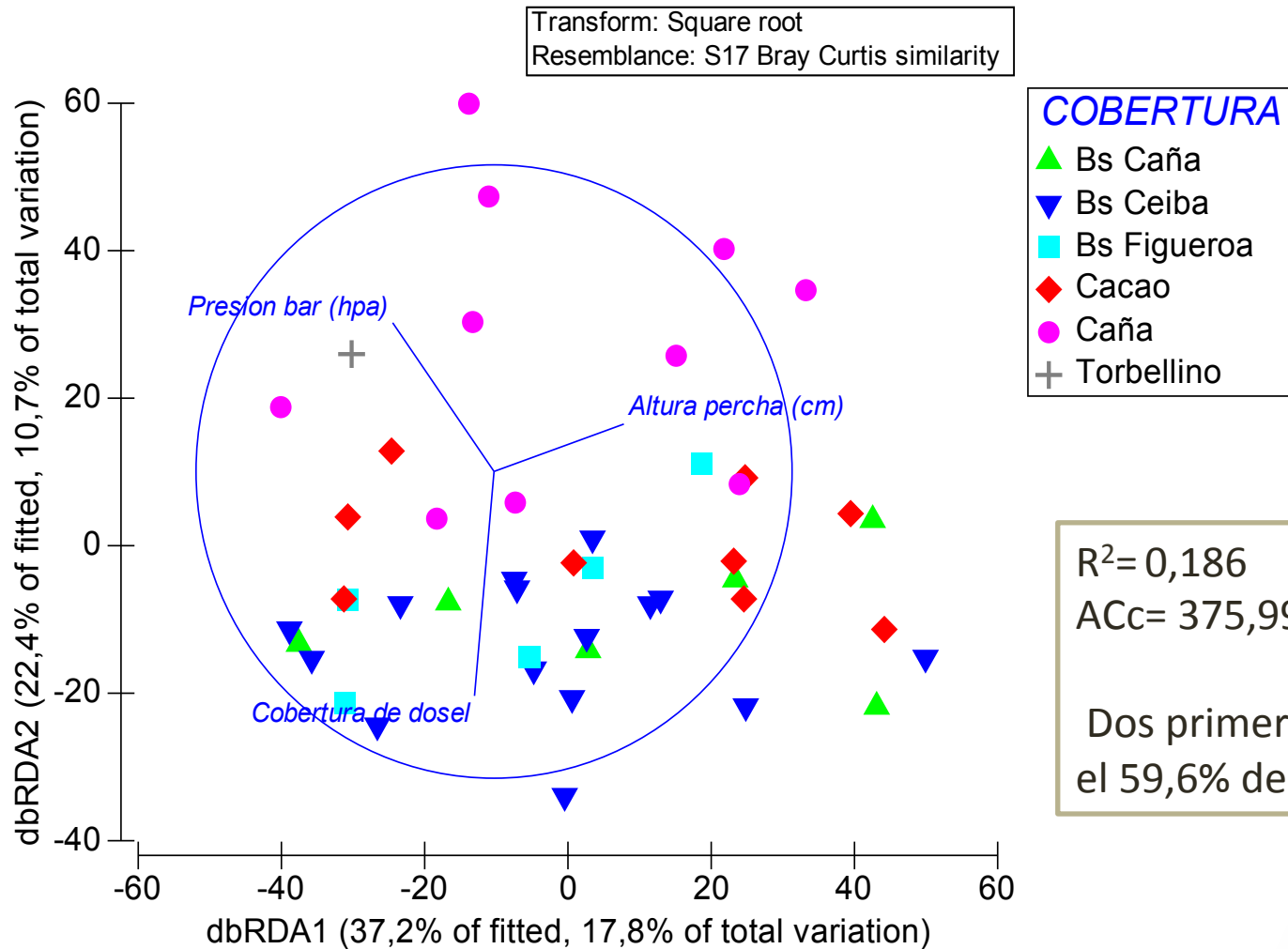
$$R^2=0,25718$$

$$ACc=460,71$$

Dos primeros ejes explican el 65,8% de la variación

# BIOMASA

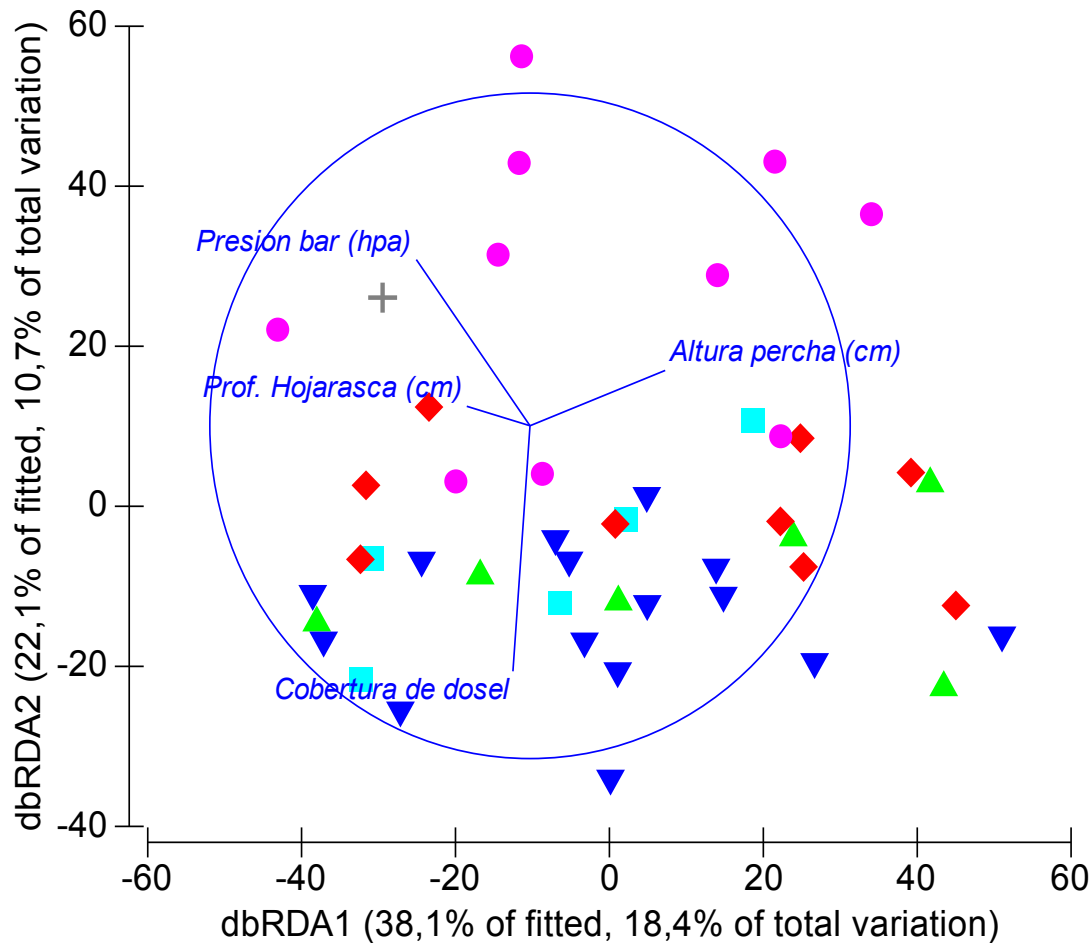
## Ordenación dbRDA mejor modelo



# VOLUMEN

## Ordenación dbRDA mejor modelo

Transform: Square root  
Resemblance: S17 Bray Curtis similarity



$R^2 = 0,23746$

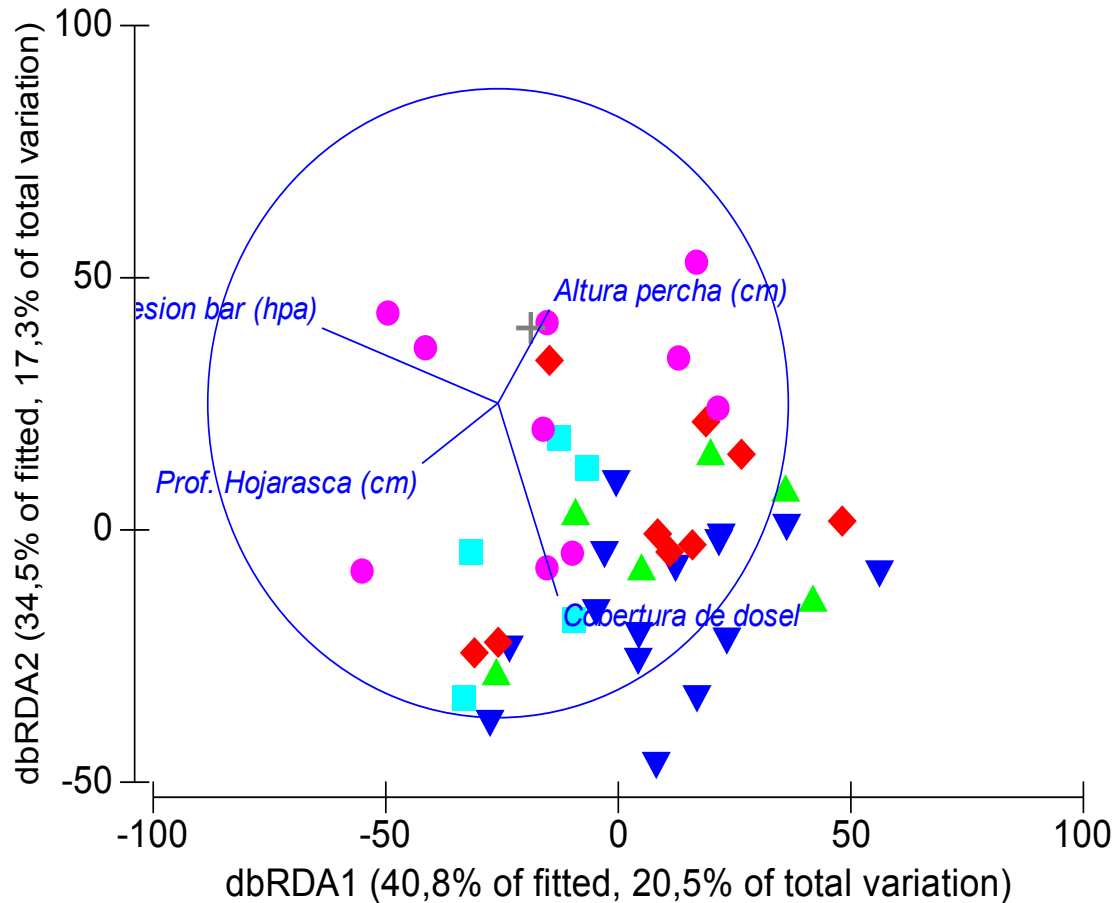
ACc = 375,36

Los dos primeros ejes  
explican el 60,2% de la  
variación

# PROPORCIÓN GRUPOS FUNCIONALES

## Ordenación dbRDA mejor modelo

Transform: Square root  
Resemblance: S17 Bray Curtis similarity



**COBERTURA**

- ▲ Bs Caña
- ▼ Bs Ceiba
- Bs Figueroa
- ◆ Cacao
- Caña
- + Torbellino

$R^2=0,286$   
 $ACc=366,17$

Dos primeros ejes explican el  
75,38% de la variación

# Conclusión

- Los grupos funcionales y la proporción de especies por grupo varía a lo largo de diferentes **coberturas** y en las diferentes **temporadas** como resultado de los cambios en el uso del suelo.
- Los cultivos tuvieron **características diferentes** a los bosques en términos de los **valores** de los **rasgos** y proporción de **grupos funcionales**.
- La cobertura de dosel y profundidad de hojarasca son atributos claves para los anfibios debido a que sustentan características del microhábitat

# Conclusión

- Dado el tipo de manejo de los cultivos de cacao y caña, la capa de hojarasca en el suelo permite el paso de algunas especies de anfibios a lo largo del paisaje; mientras que los potreros con diferente manejo (con árboles nativos, con árboles de guanábana o sin árboles) constituyen una barrera.
- La transformación del paisaje afecta a los anfibios dependiendo del contexto y manejo de la matriz antropogénica generando un recambio en diversidad composicional y funcional

# DIVERSIDAD FUNCIONAL DE ANFIBIOS EN AGROECOSISTEMAS: UN ENFOQUE INTEGRADOR

Nicolás Urbina-Cardona

*Facultad de Estudios Ambientales y Rurales  
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.*



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Bogotá

# *Métodos: medición de variables ambientales y estructurales*

- Longitud rostro-cloacal y el ancho cefálico
- peso (biomasa)

**Rasgos por individuo**  
n=69

- La temperatura del cuerpo del organismo y del sustrato
- el tipo de sustrato y la altura de percha
- la temperatura ambiental, humedad ambiental, la velocidad del viento y la presión barométrica con un anemómetro digital
- la luminosidad
- el porcentaje de cobertura herbácea, cobertura de hojarasca y de suelo desnudo
- la profundidad de la hojarasca

**Variables por individuo**  
n=88

- \*La hojarasca
- \*El porcentaje de cobertura del dosel
- \*El pH del suelo
- La distancia a los cuerpos de agua y la pendiente

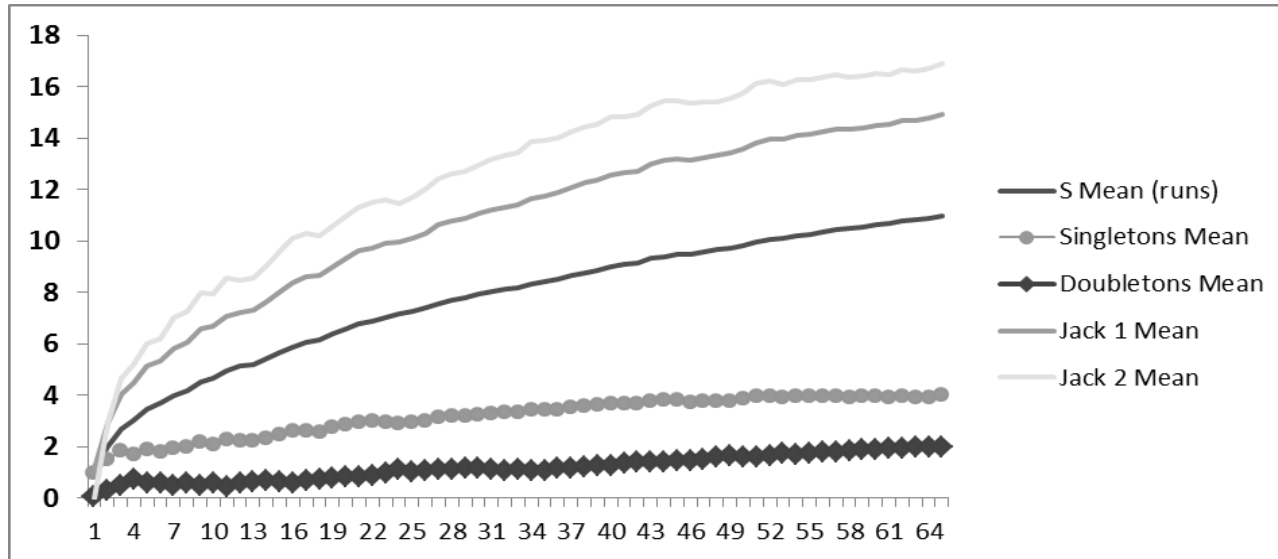
**Variables por transecto**  
Urbina-Cardona et al., (2006) y Cáceres-Andrade & Urbina-Cardona (2009).

\*Mediciones=4m



# Resultados: Diversidad de especies

## Riqueza

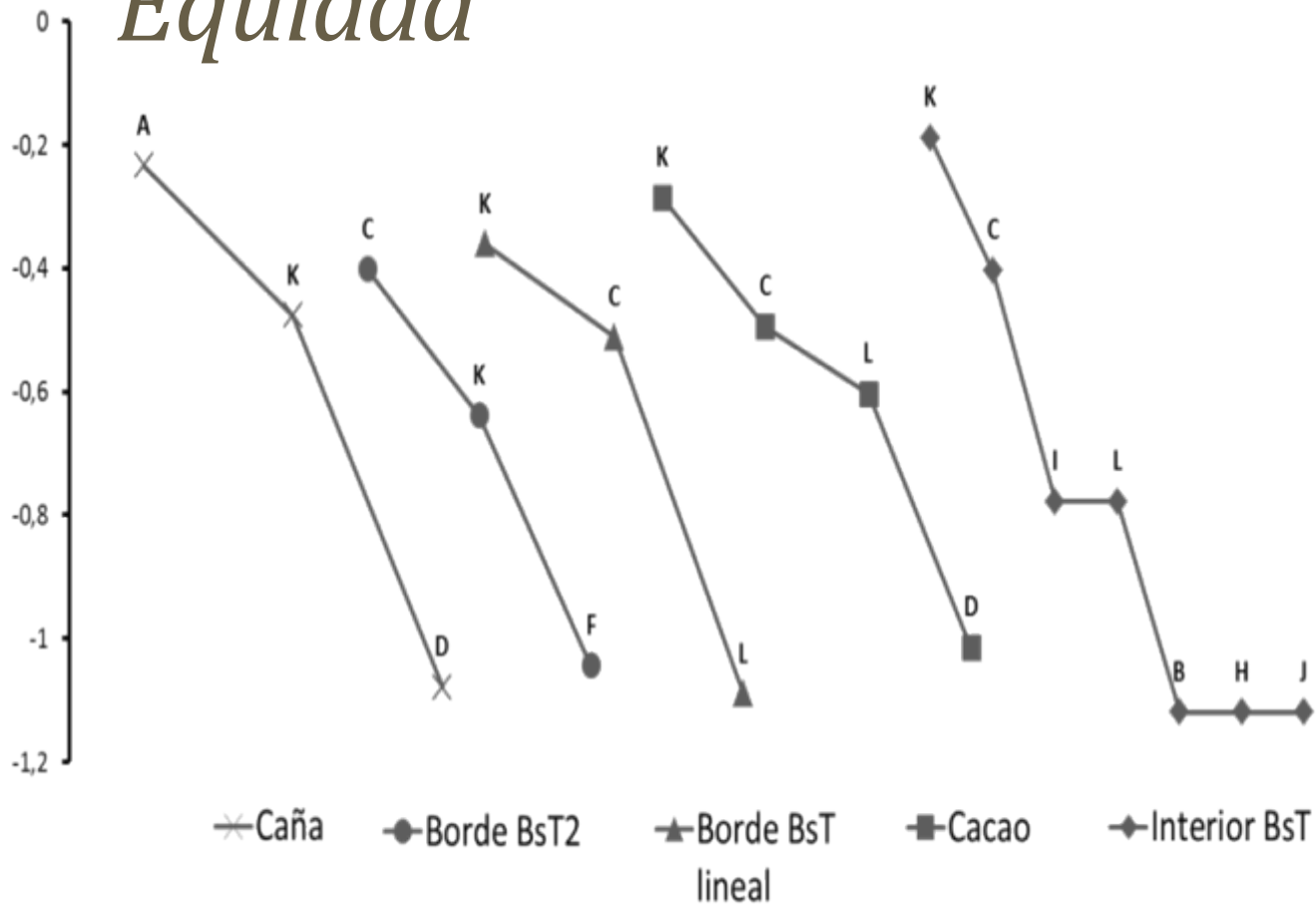


- Representatividad del 60-70% para Paisaje
- Para cobertura, representatividad >70%

	Paisaje	Interior BsT	Borde BsT2	Borde BsT lineal	Potrero arbolado	Cultivo mixto	Cacao	Caña
Abundancia	88	39	12	8	1	1	15	12
S obs.	11	7	3	3	1	1	4	3
Jack 1 Mean	14,94	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Jack 2 Mean	16,91	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Chao 1 Mean	N/A	9,92	3	3	N/A	N/A	4	3
Chao 2 Mean	N/A	9,7	3	3,75	N/A	N/A	5,6	3,4

# Resultados: Diversidad de especies

## Equidad



Se asemejan a:

Especie	Codigo
Bolitoglossa lozanoi	A
Colostethus sp.	B
Dendrobates truncatus	C
Engystomops pustulosus	D
Hypsiboas crepitans	F
Leptodactylus cf fragilis	G
Lithobates vaillanti	H
Pristimantis gagei	I
Pristimantis sp	J
Pristimantis taeniatus	K
Rhinella sternosignata	L
Total general	

# Resultados y discusión: Composición

Estructura y composición del paisaje: (Santos-Barrera & Urbina-Cardona 2011) y la calidad de las coberturas (Urbina-Cardona et al. 2006; Cortés-Gómez et al. 2013). El manejo determina el Hábitat para los anfibios (Van Horne, 1983; Ries 2004; (Rice & Greenberg, 2000)

Comparación	Temporada	
	Lluvias	Seco
	P (MC)	P (MC)
Borde BsT lineal- Cacao		0,0478
Borde BsT2- Caña		0,0295
Cacao- Caña	0,0282	0,0111
Cacao- Cultivo mixto		0,0044
Cacao- Potrero arbolado		0,0044
Interior BsT- Cacao		0,0468
Interior BsT- Caña	0,0459	0,0167

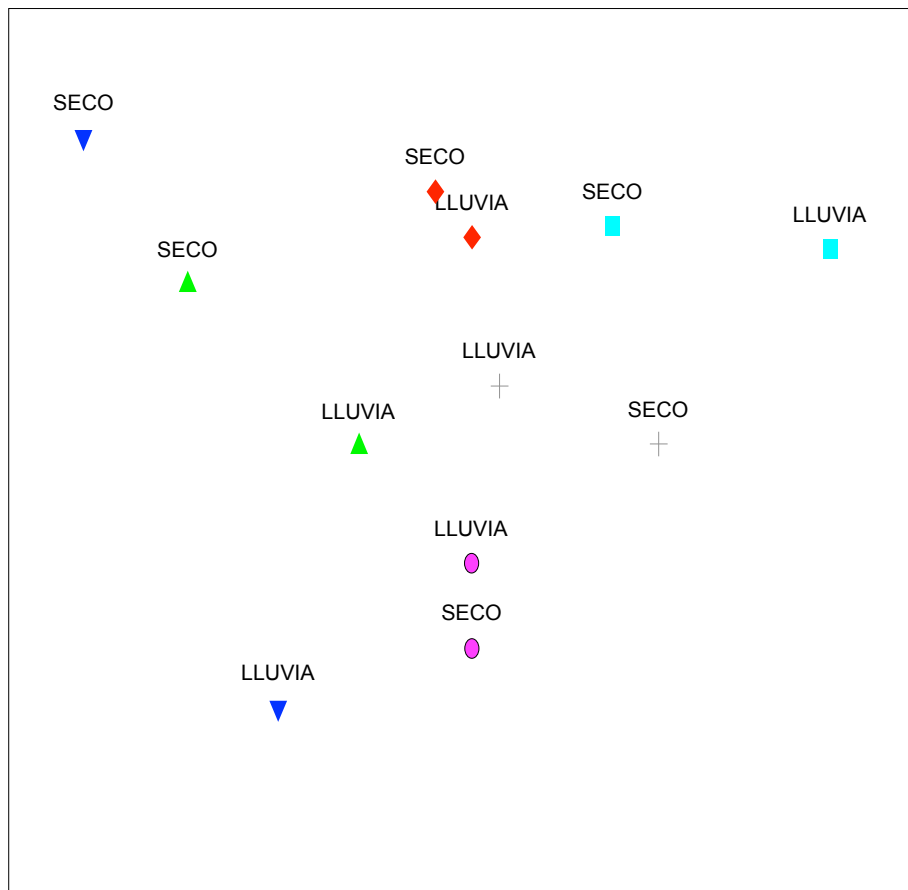
# Eje cafetero

- Quindío y Valle del Cauca
  - Régimen de precipitación bimodal
  - Periodos húmedos durante marzo – mayo y septiembre – noviembre.
  - Época seca durante los meses de enero a febrero y junio a agosto.
  - Presenta una temperatura media entre 18°C y 21°C
  - Precipitación media anual de 1800 mm
- (IGAC, 1996).

- mosaico de áreas para ganadería, agricultura, parches de *Guadua angustifolia* y bosque andino
  - conservar el recurso hídrico y la biodiversidad en la región.
- (IGAC, 1996).



# Riqueza y composición del ensamblaje de anuros en las distintas coberturas:



□ El bosque presentó la mayor riqueza de especies seguida por el guadual (5 y 4 respectivamente)

- ✓ No varió entre temporadas climáticas (Pseudo-F = 2.65;  $p = 0.21$ )
- ✓ La composición varió entre coberturas vegetales (Pseudo-F = 3.8;  $p = 0.006$ )
- ✓ Los alrededores de las casas  $\neq$  cultivo ( $t = 3.3$ ;  $p = 0.04$ )
- ✓  $\neq$  guadual ( $t = 3.9$ ;  $p = 0.033$ )
- ✓ cultivo  $\neq$  guadual ( $t = 3.82$ ;  $p = 0.026$ )
- ✓ guadual  $\neq$  pastizal ( $t = 3.05$ ;  $p = 0.04$ )

Figura 1. Escalamiento multidimensional no métrico sobre las diferencias de la riqueza de especies entre coberturas y temporadas.

**Tabla 2. Propiedades de la red trófica de cada cobertura.**

<b>Propiedades de la red trófica</b>	Bosque	Bosque-guadual	Guadual	Cultivo	Pastizal	Casa
Riqueza de anfibios	5	3	4	3	4	3
Número de <u>taxas</u>	19	13	19	11	18	20
Conexiones por especie	2.15	1.30	1.63	1.18	1.66	1.45
<u>Conectancia</u>	0.11	0.10	0.08	0.10	0.09	0.07
Fracción de especies Top	0.26	0.23	0.21	0.27	0.16	0.15
Fracción de especies basales	0.73	0.76	0.78	0.72	0.83	0.85
Desviación estándar de la generalidad	1.77	2.15	2.00	1.86	2.41	2.66
Desviación estándar de la vulnerabilidad	0.86	0.69	0.72	0.79	0.63	0.63

