



BIOCUENCAS

Recursos Hídricos y Biodiversidad Andino Amazónicas

Estado de conservación de los anfibios en la Cuenca del Alto Mayo



**Juan C. Cusi¹, Andy C. Barboza², Alejandro Mendoza¹,
Alfredo Guzmán¹ y Rudolf von May³**

¹ Departamento de Herpetología, Museo de Historia Natural, UNMSM

² División de Herpetología, CORBIDI

³ Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley

DIVERSIDAD DE ANFIBIOS Y REPTILES EN PERÚ

- Actualmente, comprende 571 anfibios y 441 reptiles (Frost 2013, Uetz 2013).

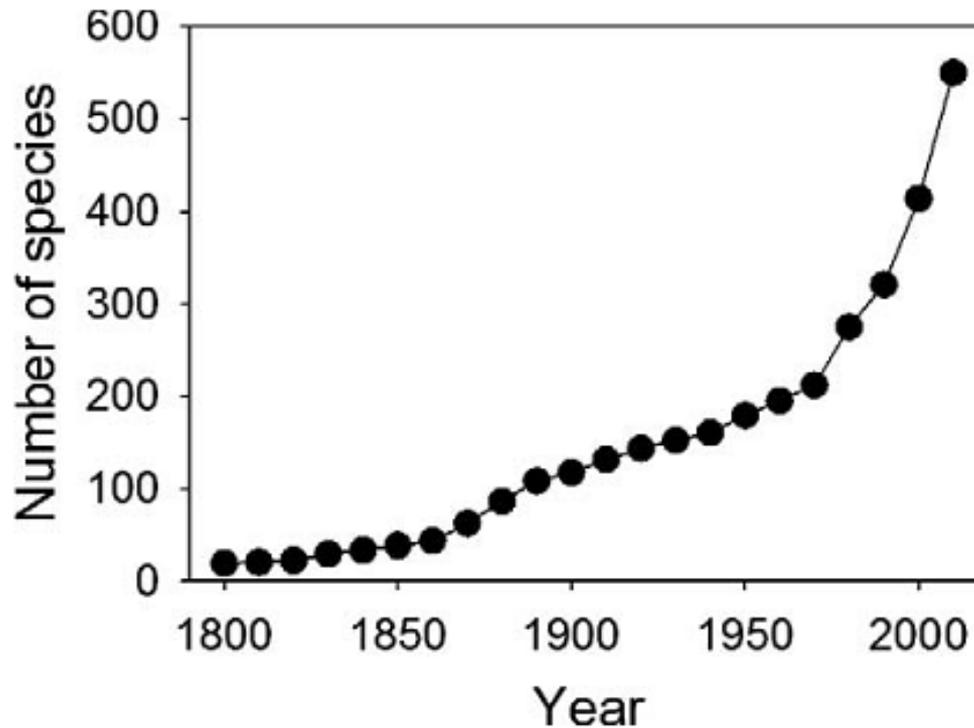
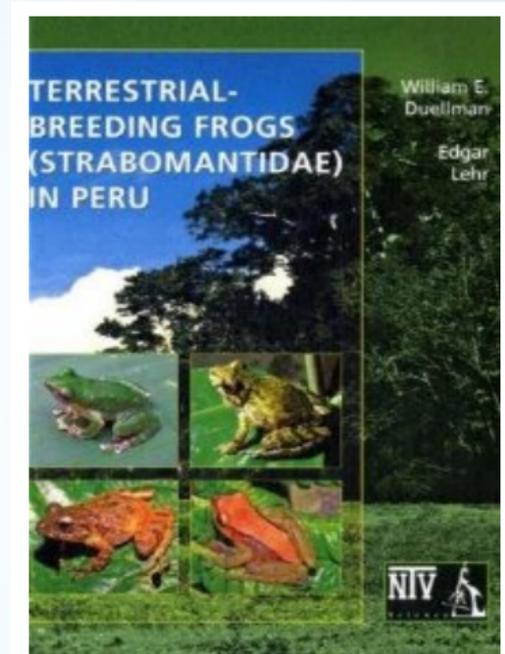


FIG. 2.—Cumulative number of amphibian species known to occur in Peru in relation to the decade in which descriptions of these species were published. The



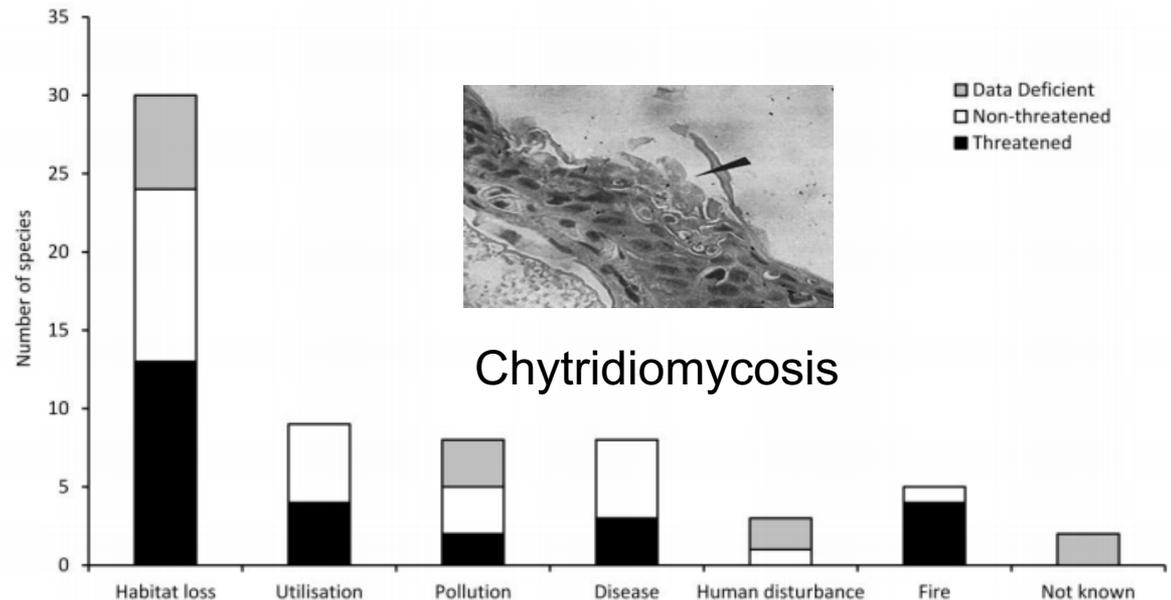
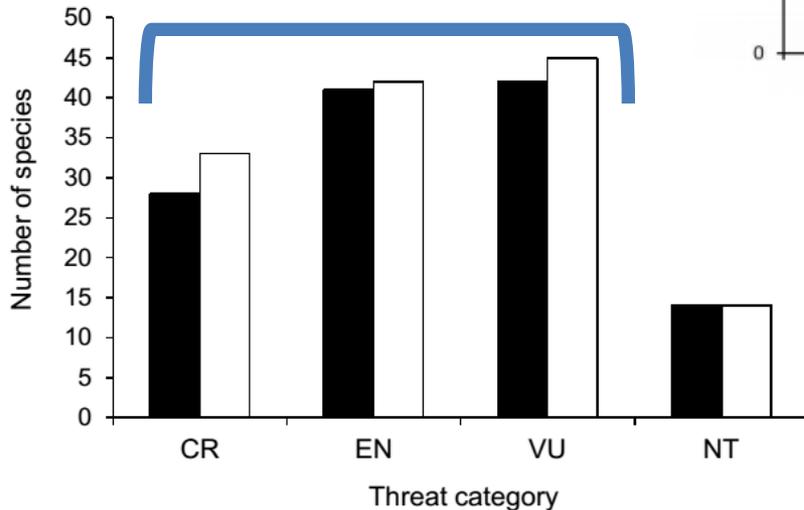
A re-assessment of priority amphibian species of Peru

Laurence E. Jarvis¹, Ariadne Angulo^{2,3}, Alessandro Catenazzi⁴, Rudolf von May⁵, Jason L. Brown⁶, Edgar Lehr⁷ and James Lewis⁸

Approximately 588 amphibian species

492 spp assessed IUCN Red List

111



La fragilidad de los anfibios a las actividades antrópicas, los hace uno de los indicadores más importantes para evaluar el estado de conservación de los ecosistemas (p. ej. BPAM) .

QUITRIDIOMICOSIS

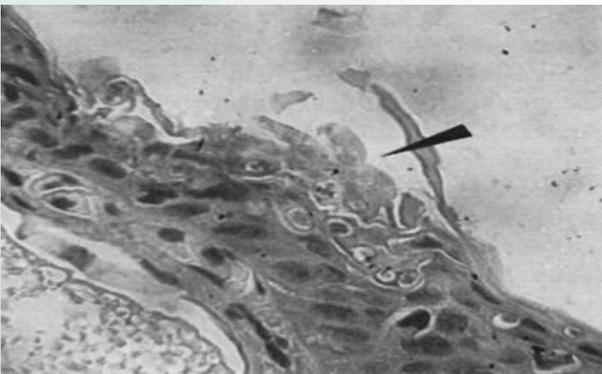


Enfermedad infecciosa causada por el hongo quitrido *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*) que afecta la piel de los anfibios

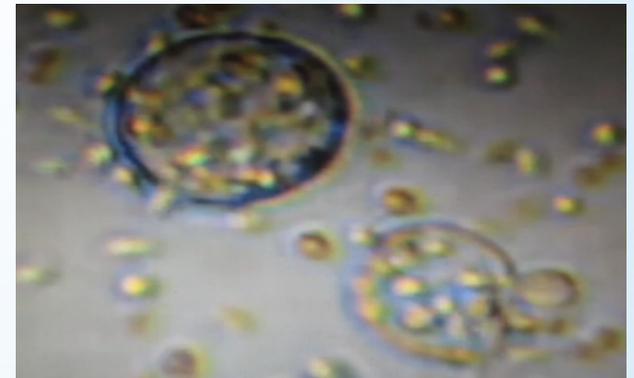
Declive Global de las Poblaciones de anfibios

Importancia:

Detección temprana y ensayos de laboratorio.

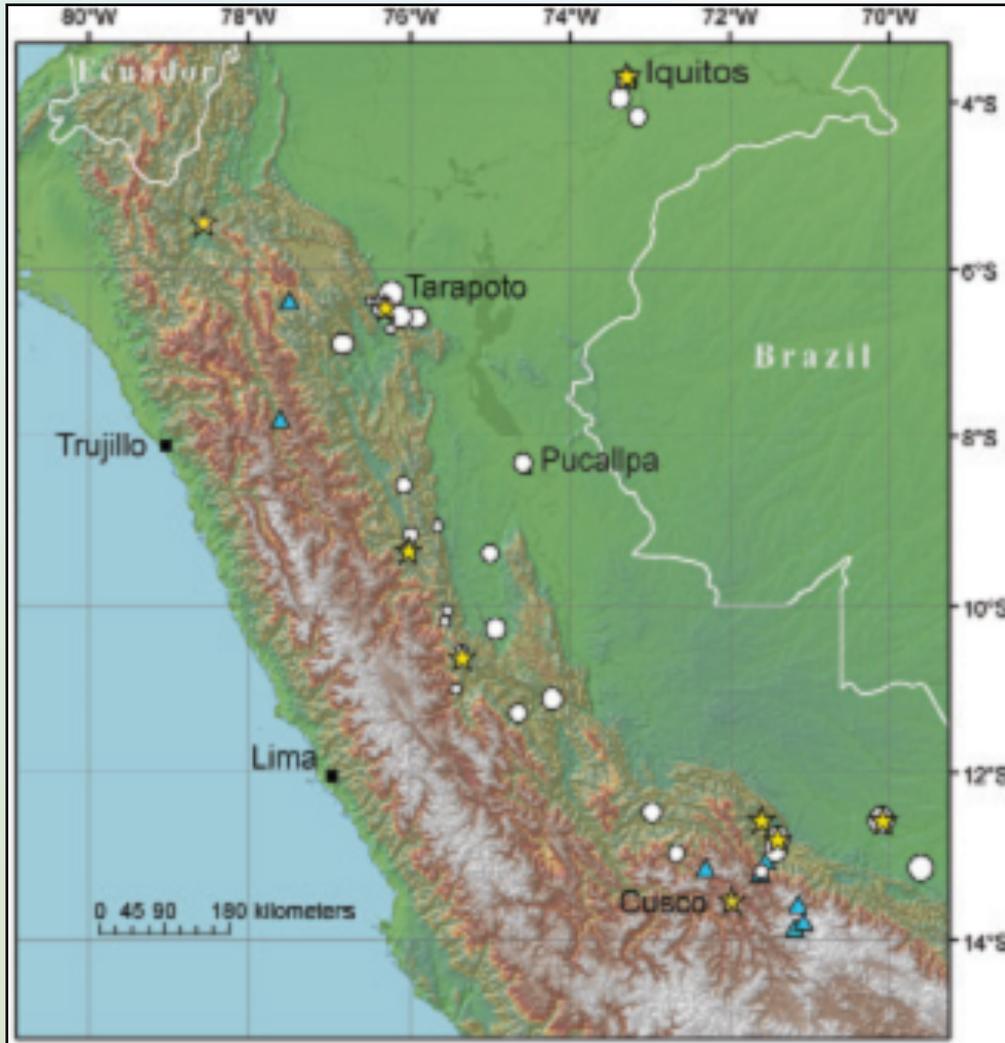


Sección de la piel de *Atelopus patazi* (Venegas *et al.* 2008)



Zoosporas del Hongo *Bd*

HONGO QUITRIDO EN EL PERÚ



Contributed Paper

Batrachochytrium dendrobatidis and the Collapse of Anuran Species Richness and Abundance in the Upper Manu National Park, Southeastern Peru

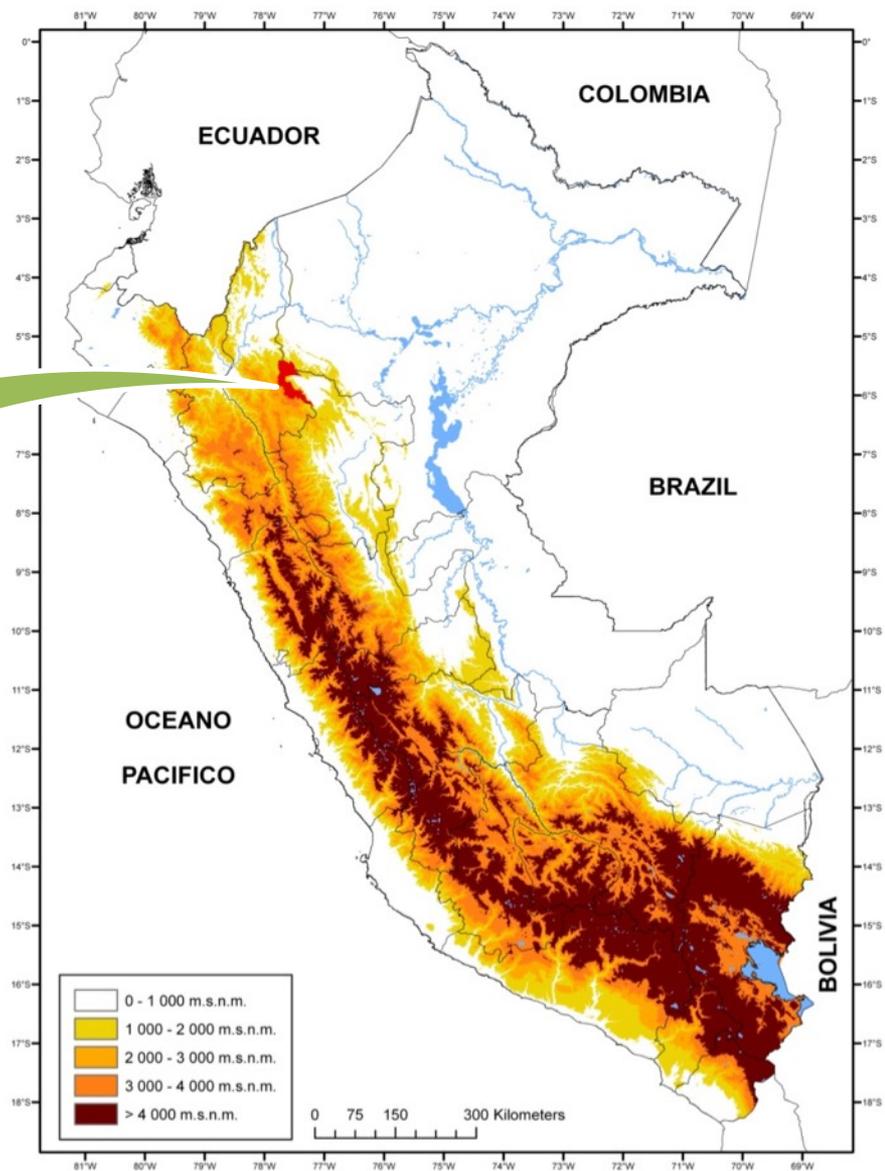
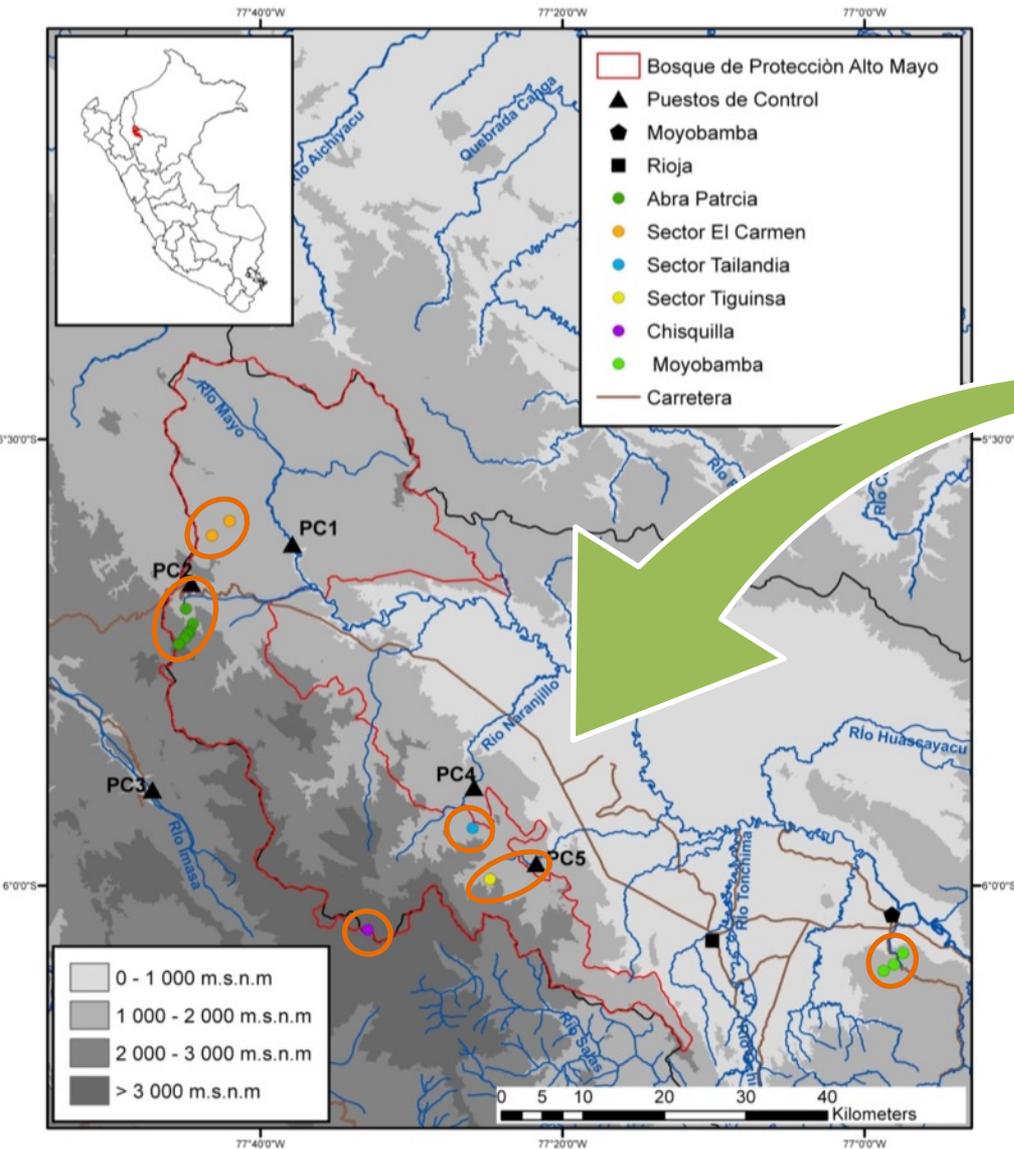
ALESSANDRO CATENAZZI,^{*} EDGAR LEHR,[†] LILY O. RODRIGUEZ,[‡]
AND VANCE T. VREDENBURG[§]

- Parte Norte de la Cordillera Central en la cuenca alta del Marañón (Kosch *et al.*, 2012),
- Cordillera del Vilcanota (Seimon *et al.*, 2005)
- Cusco (Catenazzi *et al.*, 2010)
- Parque Nacional Manu (Catenazzi *et al.*, 2011).

OBJETIVOS

- (1) Describir la diversidad y distribución de las especies de anfibios en el BPAM
- (2) Conocer la intensidad de infección del hongo quitrido *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*) en las poblaciones de anfibios
- (3) Desarrollar ensayos ecofisiológicos en anfibios para conocer sus patrones fisiológicos

BOSQUE DE PROTECCIÓN ALTO MAYO



TRABAJOS DE CAMPO

Gradiente elevacional: **950 - 3550 m.s.n.m.**

Cuatro sectores dentro del BPAM y dos sectores fuera del BPAM

Sector*	Coordenada de referencia			Número de Puntos de muestreo	Rango elevacional
	Latitud	Longitud	Elevación		
Venceremos	5°39`40.9``S	77°44`36.8``W	1639	9	1134-3233
Yuracyacu	5°58`37.0``S	77°21`48.2``W	1098	2	1098-1912
Sol de Oro	5°56`8.17``S	77°25`57.0``W	1640	1	1640
Chisquilla	6°02`58.5``S	77°32`54.1``W	3549	1	3549
Mishquiyacu y Rumiayacu	6°05`17.9``S	76°58`30.0``W	1076	3	1076-1436
El Dorado	5°44`22.2``S	77°17`13.0``W	949	1	949

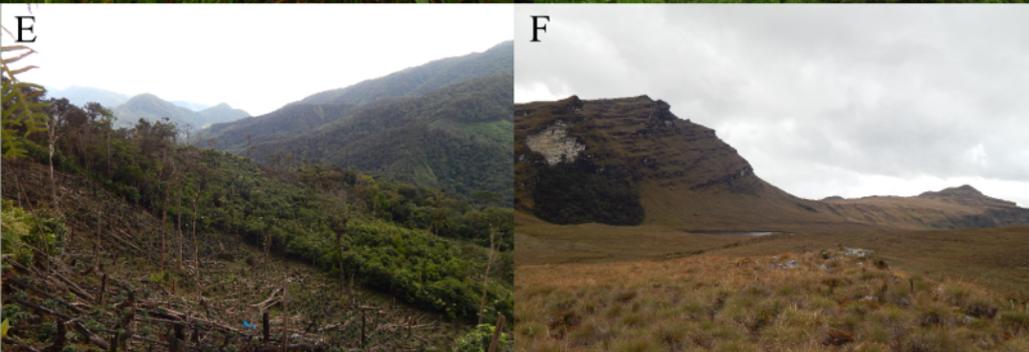
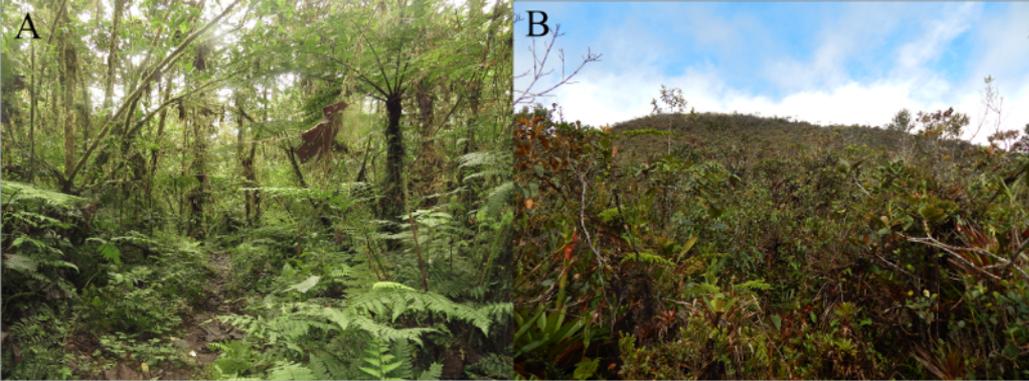


Figura 2. Sectores de muestreo en la cuenca del río Mayo, mostrando las formaciones vegetales estudiadas. Bosque de neblina (A), bosque enano (B) y bosque pre-montano (C) del Sector Venceremos; bosque de neblina del Sector Yuracyacu (D); bosque pre-montano intervenido del Sector Sol de Oro (E); pajonales altoandinos del Sector Chisquilla (F); bosque pre-montano de la Microcuencas Mishquiyacu (G) y bosque pre-montano del Sector El Dorado.

- Bosques premontanos (800-1600 m)
- Bosques de neblina (1200-2500 m)
- Bosques enanos (2500-3200 m)
- Pajonales (2900-3950m)

Bosques pre-montanos (800-1600 m)	Bosques de neblina (1200-2500 m)	Bosques enanos (2500-3200 m)	Pajonales (2900-3950 m)
Sector El Dorado*	--	--	--
Microcuencas Rumiyacu y Mishquiyacu*	--	--	--
Sector Venceremos	Sector Venceremos	Sector Venceremos	Sector Venceremos
--	--	--	Sector Chisquilla
Sector Sol de Oro	--	--	--
Sector Yuracyacu	Sector Yuracyacu	--	--

MÉTODOS

Determinar la riqueza, abundancia relativa y uso de microhábitats

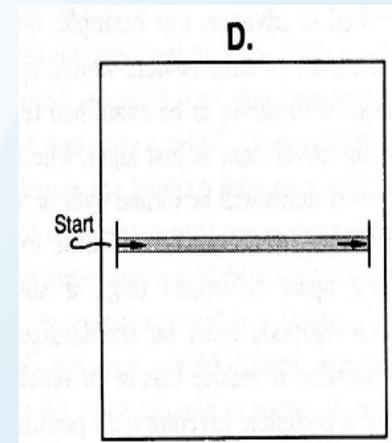
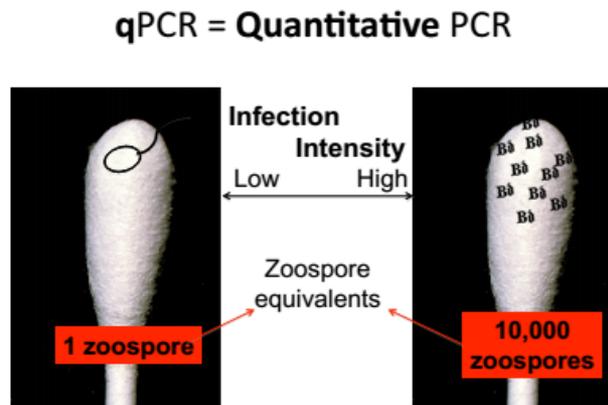
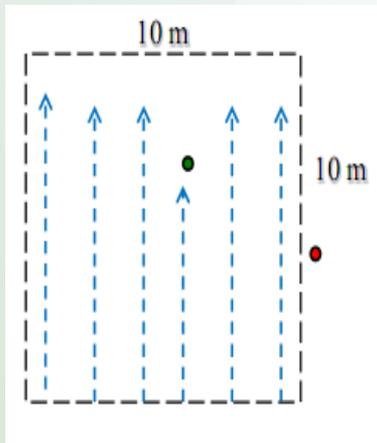
- Búsquedas por Encuentros Visuales [VES]
- Parcelas de hojarasca de 10m x 10m

Determinar la prevalencia del hongo quitrido

- qPCR (Boyle *et al.* 2004 y Hyatt *et al.* 2007)

Determinar la tolerancia termal

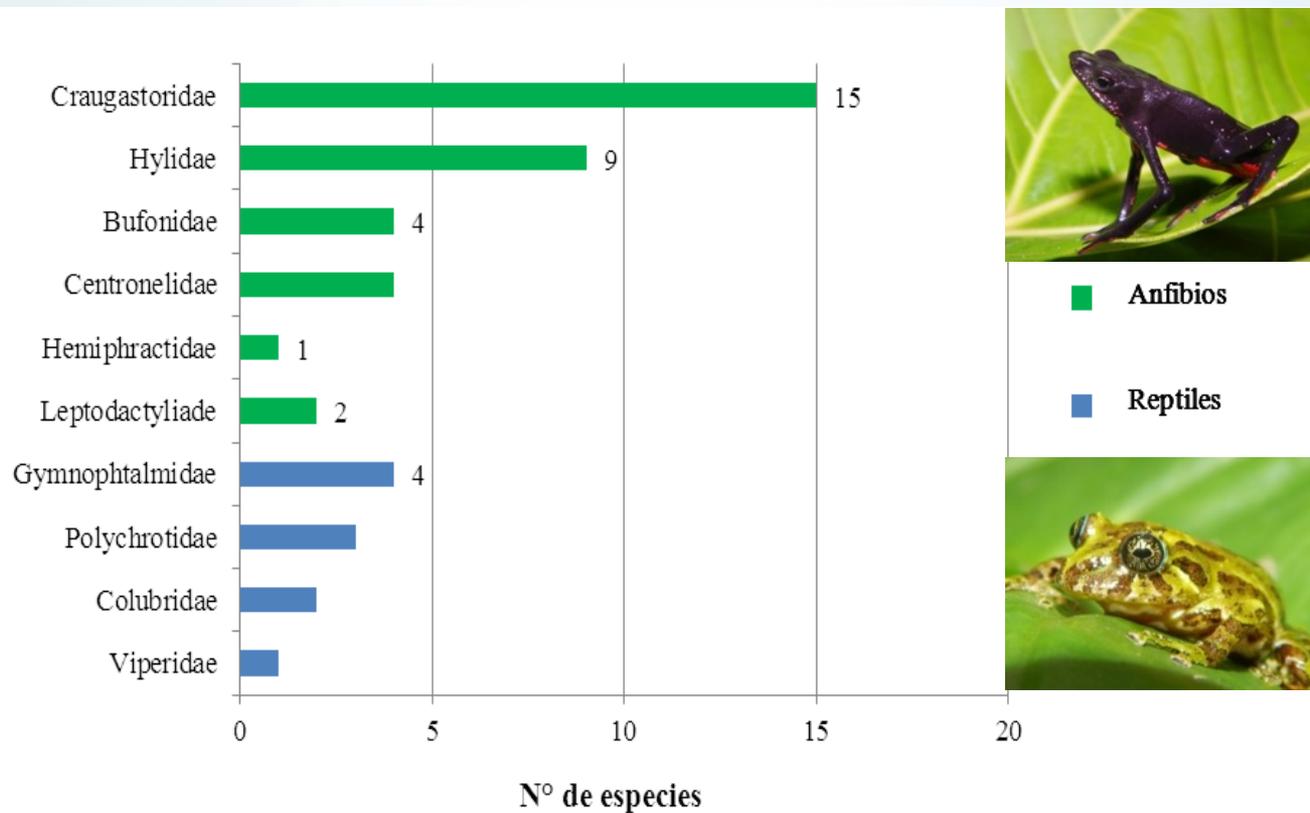
- Temperatura crítica máxima (CTmax)



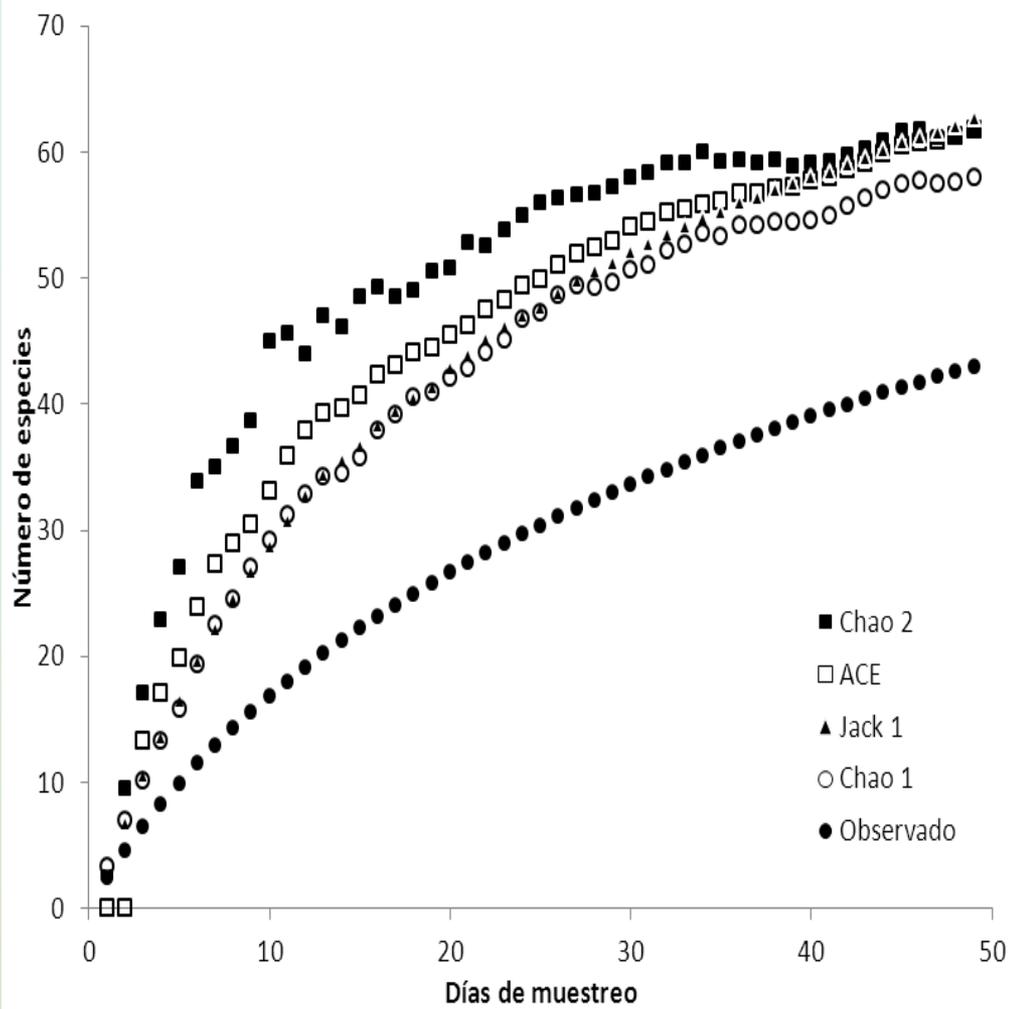


RESULTADOS

Orden	Familias	Géneros	Especies
Anura	6	16	35
Squamata	4	6	10
Total	10	22	45



CURVAS DE ACUMULACIÓN DE LAS ESPECIES



Riqueza obtenida en nuestro estudio:

45 especies (35 anfibios y 10 reptiles) con un total de 314 individuos

Oscila entre 58 y 63 especies según Chao1 y Jack 1

Jackknife 1 registró 68.3%
Chao 2y ACE Mean un 69.4%
Chao 1 Mean un 74.1%





DISTRIBUCIÓN ELEVACIONAL

~ 2.6 km

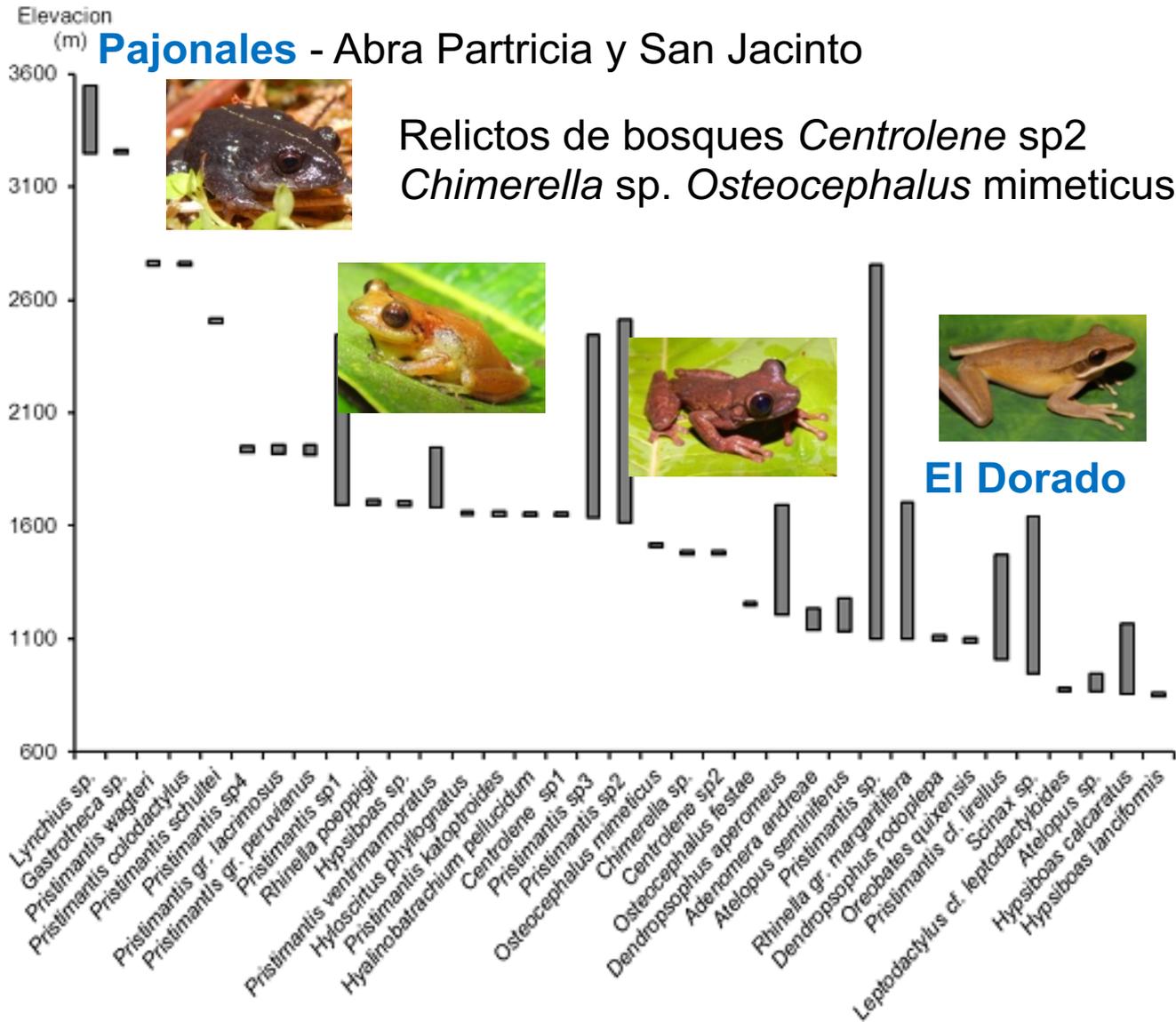


Tabla 7. Distribución de *Bd* en familias y especies de los anfibios muestreados en la cuenca alta del río Mayo*. *Bd*, *Batrachochytrium dendrobatidis*; Zswab, equivalente de zoosporas. Valores de intensidad en Promedio – Desviación estándar.

Familia	Genero	Especie	Bd+ / n	Intensidad Bd (Zswab)**	
Bufonidae	<i>Atelopus</i>	<i>seminiferus</i>	0/5	--	
	<i>Atelopus</i>	<i>sp.</i>	0/3	--	
	<i>Rhinella</i>	<i>gr. margaritifera</i>	1/8	15346.4	
	<i>Rhinella</i>	<i>poepigii</i>	0/1	--	
Centrolenidae	<i>Centrolene</i>	<i>sp1</i>	1/1	55.76	
	<i>Centrolene</i>	<i>sp2</i>	0/1	--	
	<i>Chimerella</i>	<i>sp.</i>	1/3	0.5664	
	<i>Hyalinobatrachium</i>	<i>Pellucidum</i>	2/2	32.66 ± 40.92	
Craugastoridae	<i>Lynchius</i>	<i>sp.</i>	1/17	395.2	
	<i>Oreobates</i>	<i>quixensis</i>	0/1	--	
	<i>Pristimantis</i>	<i>cf. lirellus</i>	8/58	35623.80 ± 78392.96	
	<i>Pristimantis</i>	<i>ventrimarmoratus</i>	0/3	--	
	<i>Pristimantis</i>	<i>colodactylus</i>	0/8	--	
	<i>Pristimantis</i>	<i>gr. lacrimosus</i>	1/4	53.76	
	<i>Pristimantis</i>	<i>gr. peruvianus</i>	0/6	--	
	<i>Pristimantis</i>	<i>katoptroides</i>	1/1	4.016	
	<i>Pristimantis</i>	<i>schultei</i>	0/2	--	
	<i>Pristimantis</i>	<i>sp1</i>	6/33	62.64 ± 120.71	
	<i>Pristimantis</i>	<i>sp2</i>	0/6	--	
	<i>Pristimantis</i>	<i>sp3</i>	5/32	46.64 ± 78.91	
	<i>Pristimantis</i>	<i>sp4</i>	0/8	--	
	<i>Pristimantis</i>	<i>sp.</i>	5/41	89.72 ± 191.80	
	<i>Pristimantis</i>	<i>wagteri</i>	0/1	--	
	Hemiphractidae	<i>Gastrotheca</i>	<i>sp.</i>	0/1	--
	Hylidae	<i>Dendropsophus</i>	<i>aperomeus</i>	1/4	13.6
<i>Dendropsophus</i>		<i>rodoplepa</i>	1/1	38.96	
<i>Hyloscirtus</i>		<i>phyllognatus</i>	2/3	10.84 ± 0.62	
<i>Hypsiboas</i>		<i>calcaratus</i>	0/3	--	
<i>Hypsiboas</i>		<i>lanciformis</i>	0/1	--	
<i>Hypsiboas</i>		<i>sp.</i>	0/1	--	
<i>Osteocephalus</i>		<i>festae</i>	0/1	--	
<i>Osteocephalus</i>		<i>mimeticus</i>	0/1	--	
<i>Scinax</i>		<i>sp.</i>	1/2	8.72	
Leptodactylidae		<i>Adenomera</i>	<i>andreae</i>	2/6	281.12 ± 378.56
	<i>Leptodactylus</i>	<i>cf. leptodactyloides</i>	0/1	--	

INTENSIDAD DEL HONGO QUITRIDO

Ocurrencia de *Bd* = Zswab

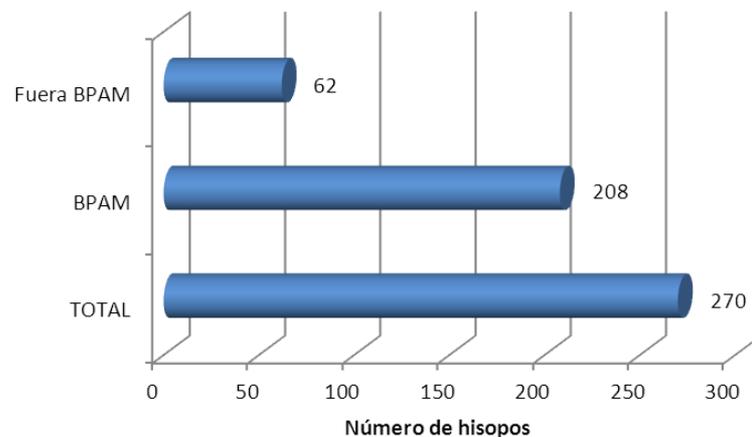
“*Bd* positivo” Zswab ≥ 1

“Baja infección”

1 < Zswab < 10000

35 especies
16 géneros
6 familias

16 especies
10 géneros
5 familias



INTENSIDAD DEL HONGO QUITRIDO

AREA EVALUADA	Prevalencia		TOTAL
	Bd +	Bd -	
BPAM	29	179	208
Fuera BPAM	10	52	62
TOTAL	39	231	270

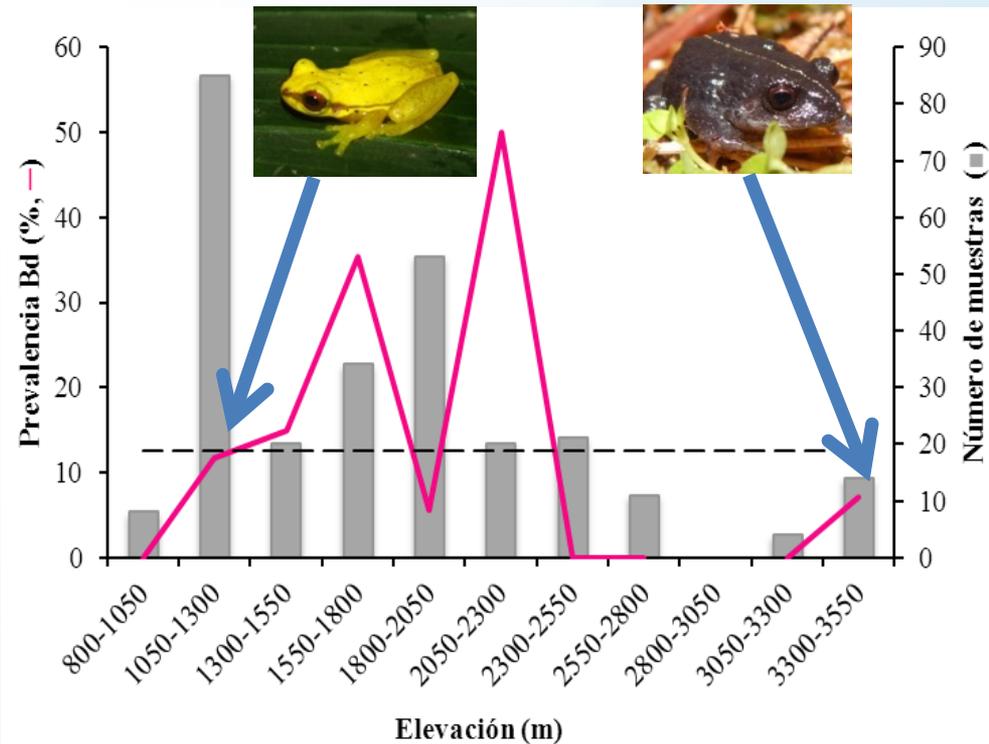
13.9%

16.1%



Prevalencia total = 14.4

La especie con más alta infección fue *Pristimantis cf. lirellus* registrada dentro y fuera del BPAM (Zswab = 251595.2)



TEMPERATURA CRÍTICA MÁXIMA

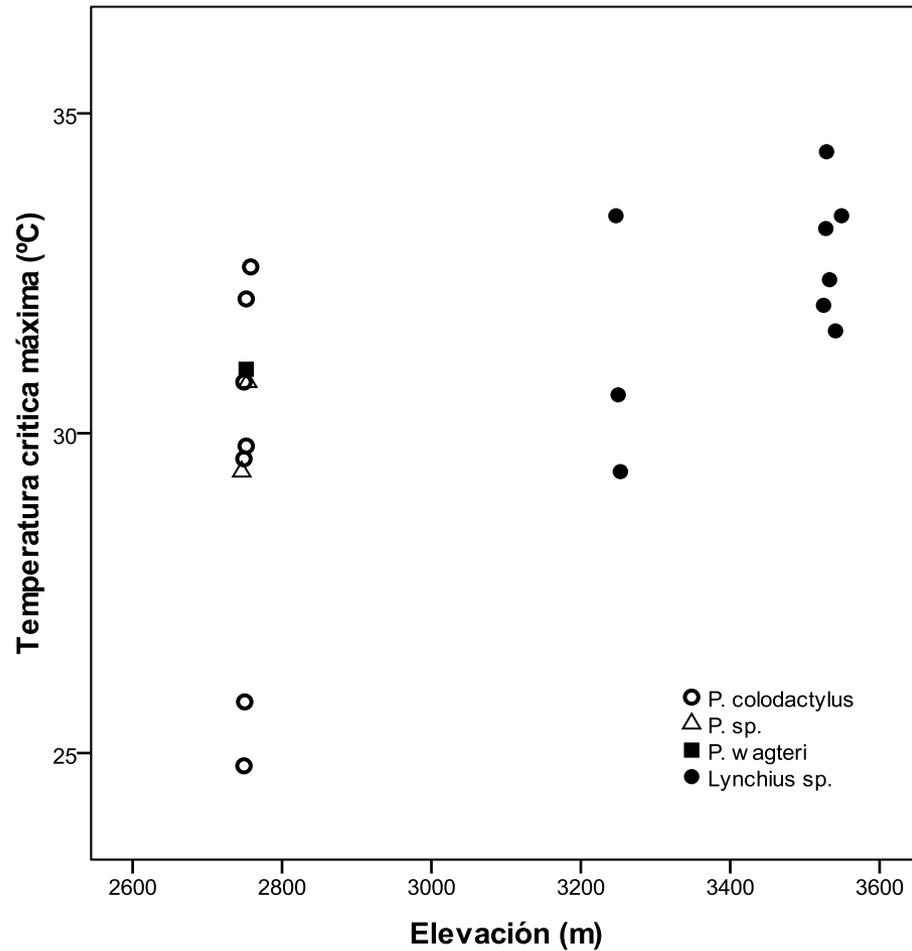
“El método para evaluar el reflejo se define como el momento cuando una rana no puede retornar a su postura natural luego de ser colocada vientre-arriba por un período mayor de 5 segundos”

Tabla 8. Ficha de datos del ensayo de Temperatura Crítica Máxima

Localidad	San Martín, Rioja, Pardo Miguel, BPAM, Camp 3 Abra Patricia		
Especie	<i>Pristimantis colodactylus</i>		
Fecha	21/06/2014		
Nº Indiv.	Tiempo	Temperatura H ₂ O (°C)	Temperatura corporal (°C)
1	0	15	19
	15"	16	19.2
	2'	17.6	19.6
	5'	19	21
	9'	20	22
	12'	21	23.8
	15'	22	24.2
	19'	23	25.2
	22'	24	24.8
	23'	25	25.8
CTmax			25.8 °C



TEMPERATURA CRÍTICA MÁXIMA



CTmax varía desde 24.8 a 34.4 °C



ESTADO DE CONSERVACIÓN

Tabla 6. Categorías de conservación e importancia de las especies de anfibios y reptiles registradas en el BPAM y zonas circundantes

Especie	DS 004-2014-MINAGRI	IUCN	Endemismo	Importancia
<i>Atelopus seminiferus</i>	EN	CR	BPAM	Endémica del Sector Venceremos, pueblo El Carmen y áreas circundantes.
<i>Atelopus</i> sp.	--	--	El Dorado	Filogenéticamente emparentada con <i>Atelopus seminiferus</i> , requiere mayores análisis morfológicos y moleculares
<i>Rhinella poeppigii</i>	--	LC	--	Ampliamente distribuida en la Amazonía
<i>Centrolene</i> sp1	--	--	BPAM	Endémica del P.C. Venceremos, especie indicadora de hábitat acuático saludable
<i>Centrolene</i> sp2	--	--	Rumiyacu	Especie indicadora de hábitat acuático saludable
<i>Chimerella</i> sp. ^{b,*}	--	--	Rumiyacu	Especie no descrita, indicadora de hábitat acuático saludable
<i>Hyalinobatrachium pellucidum</i>	--	NT	--	Especie indicadora de hábitat acuático saludable
<i>Lynchius</i> sp.	--	--	BPAM	Endémica del Sector Chsiquilla y Venceremos, y potencial nueva especie
<i>Oreobates quixensis</i>	--	LC	--	Ampliamente distribuida en la Amazonía
<i>Pristimantis colodactylus</i>	VU	VU	--	Abundante de los bosques nublados del Sector Venceremos
<i>Pristimantis katoptroides</i>	--	EN	--	Distribuida en Perú y Ecuador, especie poco conocida
<i>Pristimantis schultei</i>	VU	VU	--	Abundante de los bosques nublados del Sector Venceremos
<i>Pristimantis wagteri</i>	--	DD	--	Amplia distribución en San Martín
<i>Pristimantis</i> sp. 1	--	--	BPAM	Especie endémica del Sector Venceremos, posiblemente nueva
<i>Dendropsophus aperomeus</i>	--	LC	BPAM	Endémica del Sector Venceremos
<i>Hypsiboas lanciformis</i> ^b	--	LC	--	Ampliamente distribuida en la Amazonía
<i>Anolis</i> sp.	--	--	BPAM	Endémica no descrita y endémica del Puesto de Control Venceremos
<i>Anolis soinii</i>	--	--	BPAM	Endémica del Puesto de Control Venceremos
<i>Petracola</i> sp1	--	--	BPAM	Especie no descrita y endémica del Sector Venceremos
<i>Petracola</i> sp2	--	--	BPAM	Especie no descrita y endémica del Sector Chisquilla
<i>Petracola</i> sp3	--	--	BPAM	Endémica del Sector Yuracyacu y posiblemente nueva

ESPECIES DE ANFIBIOS EMBLEMÁTICOS

- *Atelopus seminiferus*
- *Atelopus* sp.
- *Centrolene* sp.
- *Chimerella* sp.
- *Petracola* sp1, 2 y 3
- *Anolis* sp.



Especies potencialmente nuevas



TALLER INFORMATIVO

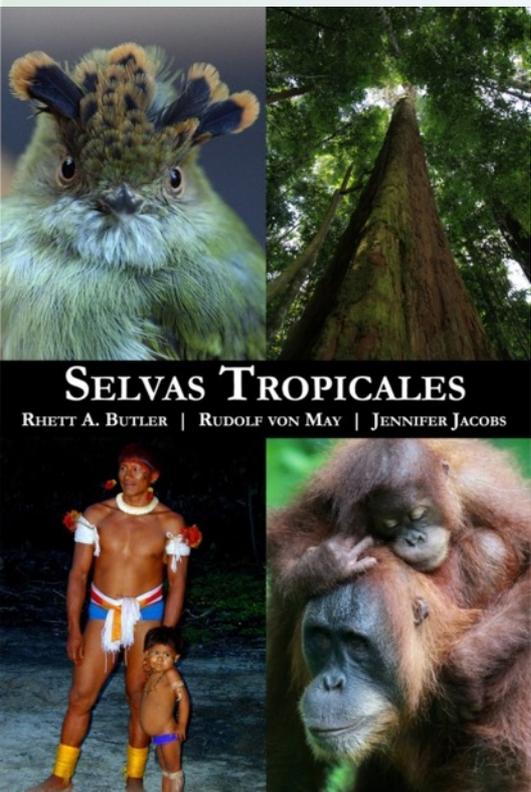


Figura 9. Presentación de los resultados preliminares por Juan C. Cusi (A) y Andy C. Barboza (B) a los guardaparques del BPAM en Diciembre del 2014. Equipo de guardaparques del BPAM (C) asistente a la charla de presentación. Fotos de Ivonne Paico.



NOTES ON GEOGRAPHIC DISTRIBUTION

Check List 11(2): 1608, March 2015 doi: <http://dx.doi.org/10.15560/11.2.1608>
ISSN 1809-127X © 2015 Check List and Authors

A new locality, range extension and record of *Batrachochytrium dendrobatidis* in the endangered terrestrial breeding frog *Pristimantis katoptroides* Flores, 1988 (Anura: Craugastoridae) in Peru

Juan C. Cusi^{1*}, Andy C. Barboza², Vance Vredenburg^{3,4} and Rudolf von May⁴

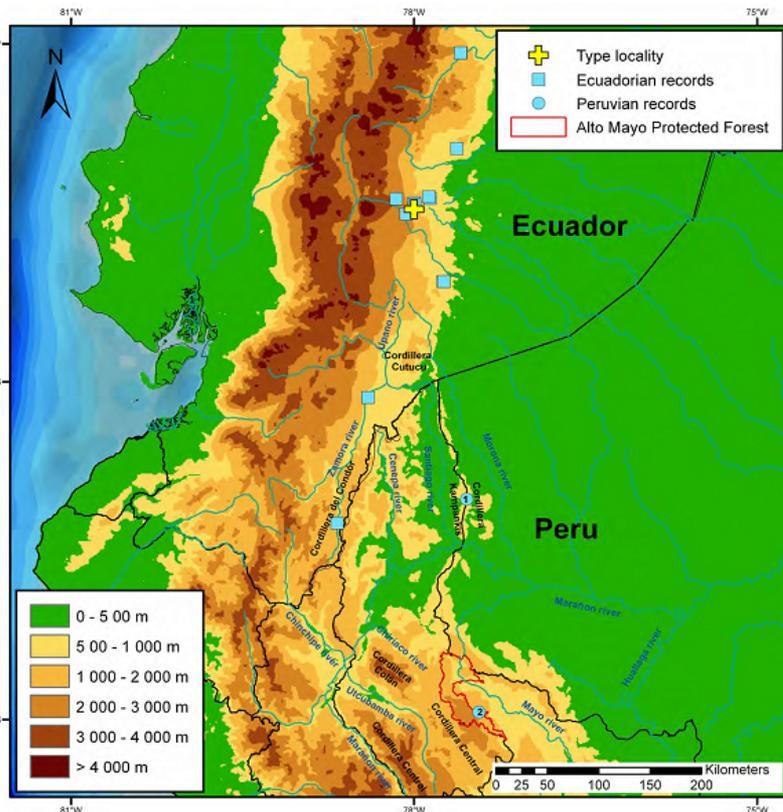


Figure 1. Map showing the distribution of *Pristimantis katoptroides* from Ecuador and Peru. Type locality from Near Puyo, Pastaza, Ecuador (yellow cross); additional Ecuadorian localities (sky-blue squares), Katerpiza creek, Kampankis Mountain, Loreto, Peru (sky-blue circle, number 1) and Tailandia stream, Awajun, Rioja, San Martin, Peru (sky-blue circle, number 2). Map by Juan C. Cusi.

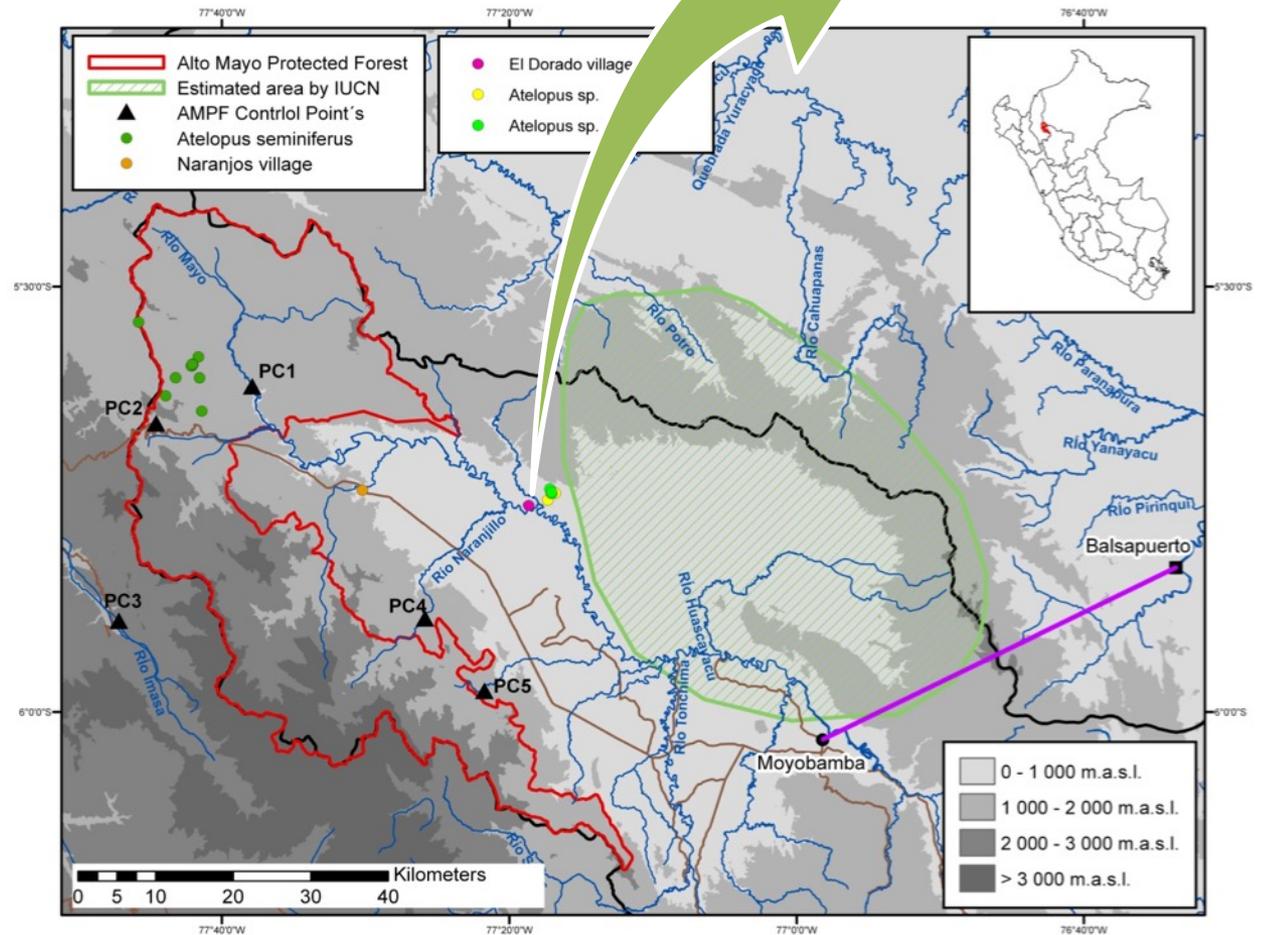


Figure 2. (A) Dorsolateral (B) views of *Pristimantis katoptroides*. (C) Panoramic view of the disturbed montane forest in the new locality. Fotos by Juan C. Cusi.



NEW DISTRIBUTION RECORDS AND CONSERVATION STATUS OF *Atelopus seminiferus* COPE, 1874: A CRITICALLY ENDANGERED HARLEQUIN FROG FROM NORTHERN PERU

Juan C. Cusi¹, Andy Barboza² and Rudolf von May³





R. margaritifera
group



Probablemente existe una especie no determinada de *Rhinella* gr. *margaritifera* de amplia distribución (Ayte y Alto Mayo)

FUTURO ESTUDIO

The
LINNEAN
SOCIETY
of London



Percy Sladen Memorial Fund Grants

**CONSERVATION AND TAXONOMIC STATUS OF THE HARLEQUIN FROG *Atelopus* sp.
(ANURA: BUFONIDAE) FROM MAYO RIVER BASIN, SAN MARTIN, NORTHERN PERU**

Juan C. Cusi¹

¹Departamento de Herpetología, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Av. Arenales 1256, Jesús María, Lima, Peru



CONCLUSIONES

- Reportamos 45 especies, 35 anfibios y 10 reptiles, de la fauna herpetológica presente en la cuenca alta del río Mayo, con incremento en 34 especies (28 anfibios y 6 reptiles).
- El **Sector Venceremos** es una de las áreas prioritarias para la conservación de anfibios (especies endémicas, amenazadas y potencialmente nuevas para la ciencia).
- El BPAM es la **tercera área natural protegida** en el Perú donde se reporta la infección del hongo Bd
- Mayores esfuerzos de investigación sobre la herpetofauna son prioritarios en la región del Ato Mayo.
- Contribuimos al entendimiento del vínculo existente entre la diversidad y estado de salud de los anfibios y los servicios ecosistémicos que proporciona el BPAM y su zona de amortiguamiento



AGRADECIMIENTOS

- **Financiamiento: Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia y Conservación Internacional** en el marco del proyecto BioCuencas
- **Facilitadores:** Josefa Mesia del Comité Gestor-Moyobamba, a Jesús Córdova por el acceso al Museo de Historia Natural-UNMSM
- **Personal del BPAM:** Gustavo Montoya, Ivonne Paico y guardaparques (Jhonny Ramos, Augusto Del Aguila, Jonathan Huamán, Sergio Villacorta, Witman Guevara, Job Cercado, Florencio León y Fredi Sangana)
- **Guías locales:** Roner Espinal, Bartolome Santos, Rogelio Santos , Dario Lavajos y José Baltazar

CONSERVACIÓN
INTERNACIONAL





Muchas Gracias ...