

**Mortalidad accidental de dos
Podicipédidos (*Rollandia microptera* y
Rollandia rolland) en redes de colores:
Reserva Nacional del Lago Titicaca –
Perú**

Blgo. Olwer Huanca Palomino - Facultad de Ciencias
Biológicas- Puno- Perú

Blgo. Hugo Aranibar Rojas - Proyecto Zambullidor-
Asociación Armonía- La Paz, Bolivia

INTRODUCCIÓN



O B J E T I V O S

Determinar la influencia de las capturas accidentales por redes de pesca en la densidad poblacional de (*Rollandia microptera* y *Rollandia rolland*) Podicipédidae en la Reserva Nacional del Titicaca, sector Puno.

Determinar el hábitat (espejo de agua, totoral y llachal) de mayores capturas accidentales de (*Rollandia microptera* y *Rollandia rolland*) Podicipédidae por redes de pesca en la Reserva Nacional del Titicaca, sector Puno.

Determinar si existe relación en detección del color en redes de pesca de (*Rollandia microptera* y *Rollandia rolland*) Podicipédidae en la Reserva Nacional del Titicaca, sector Puno.

AMBITO DE ESTUDIO

AMBITO DE ESTUDIO



Zona de muestreo experimental.

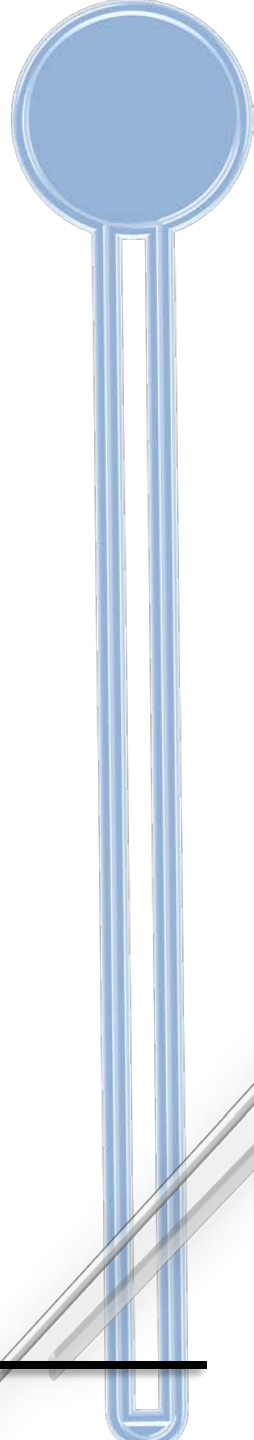
El trabajo se realizó en las zonas de mayor presión de pesca de la Reserva Nacional del Titicaca.

Puesto de control Carata Mocco:

Se encuentra ubicado en el distrito de Huata Ámbito donde se realizaron los muestreos en la estación seca. (mediados abril -setiembre)

Centro comunal Capano:

Se encuentra ubicado en el distrito de Capachica Ámbito donde se realizaron los muestreos en la estación lluviosa (setiembre-mediados de diciembre).





METODOLOGÍA



Método para hallar la densidad poblacional

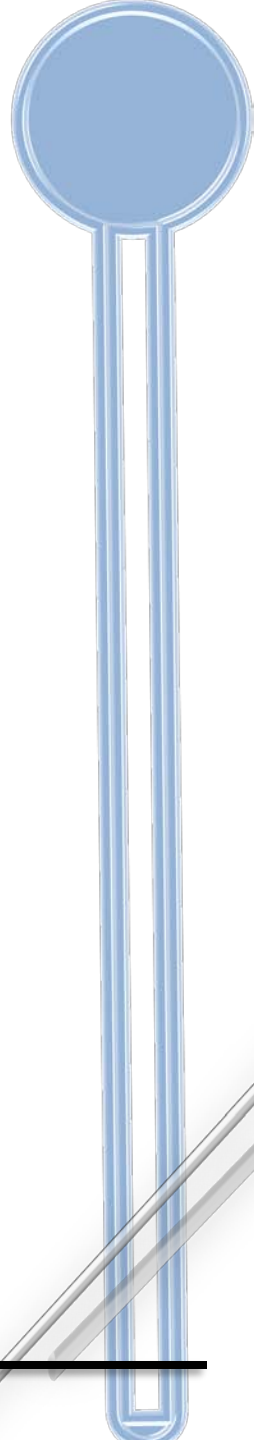


Color de la red de enmalle	Ancho de la red de enmalle	Largo de la red de enmalle
Azul	1.5 m	30 m
Rojo	1.5 m	30 m
Verde	1.5 m	30 m

Método experimental de colocación de redes de pesca de distintos colores.



Ejecutamos la colocación de las redes de pesca en las tres zonas, los horarios fueron de 09:00 a 15:00 hrs. revisamos también las redes de algunos pescadores con los que coordinamos previamente para la inspección.



Red de enmalle de pesca Rojo



Red de enmalle de pesca azul



Red de enmalle de pesca verde



APLICACIÓN ESTADISTICA

Chi cuadrado y tablas de contingencia

$$\chi^2_c = \frac{(O - E)^2}{E}$$

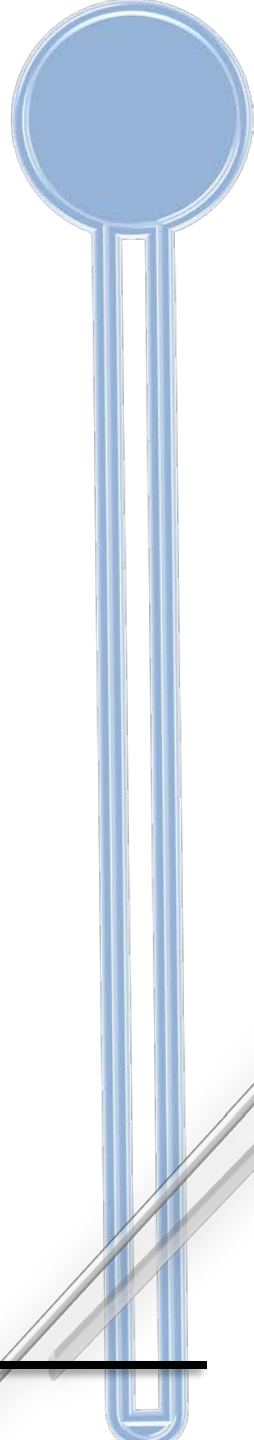
- Donde:
- χ^2_c = Chi cuadrado.
- O = Frecuencia Observada.
- E = Frecuencia Esperada

RESULTADOS

REFUGIADOS



**Influencia de las capturas
accidentales por redes de
pesca en la densidad
poblacional de
Podicipédidos en la Reserva
Nacional del Titicaca.**

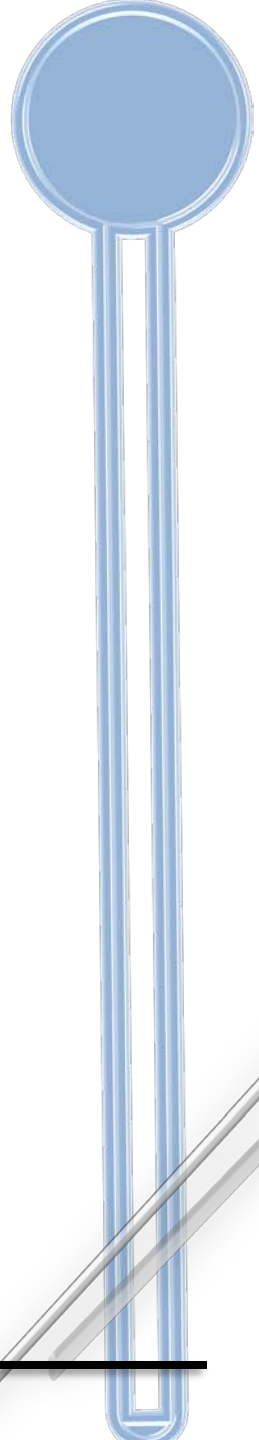


Rollandia microptera

Meses	densidad poblacional	Adulto	Juvenil	Inmaduro	total	Porcentaje de captura	Porcentaje de la población
mayo	21	11	1	4	16	34.04	76.74
setiembre	30	1	0	0	1	2.13	3.33
noviembre	110	2	0	0	2	4.26	1.82
diciembre	120	1	0	0	1	2.13	0.83
enero	92	0	0	0	0	0.00	0.00
marzo	33	0	0	0	0	0.00	0.00
abril	60	5	3	3	11	23.40	18.44
mayo	32	9	3	4	16	34.04	50.00
Total	496	29	7	11	47	100.00	9.47

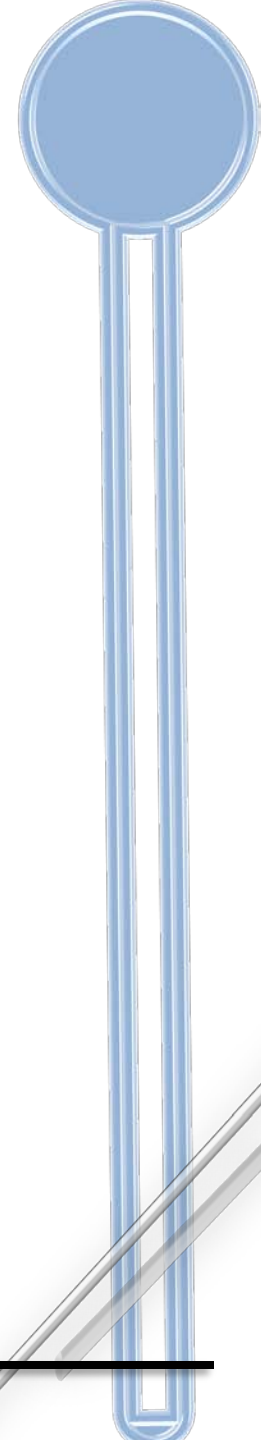
R E S U L T A D O S	Rollandia rolland							
	Meses	densidad poblacional	Adulto	Juvenil	inmaduro	total	Porcentaje de captura	Porcentaje de la población
	mayo	7	1	0	0	1	6.67	14.90
	setiembre	5	0	0	0	0	0.00	0.00
	noviembre	5	3	0	0	3	20.00	57.69
	diciembre	2	0	0	0	0	0.00	0.00
	enero	4	1	0	0	1	6.67	28.57
	marzo	6	0	0	0	0	0.00	0.00
	abril	8	2	0	3	5	33.33	62.50
	mayo	9	2	0	3	5	33.33	55.56
	Total	45	9	0	6	15	100.00	33.03

Frecuencia de capturas accidentales por grupo etareo



R E S U L T A D O S	Grupo etareo								
	<i>Rollandia microptera</i>					<i>Rollandia rolland</i>			
	Meses	Adulto	Juvenil	inmaduro	Porcentaje de captura	Adulto	Juvenil	inmaduro	Porcentaje de captura
	mayo	11	1	4	34.04	1	0	0	6.67
	setiembre	1	0	0	2.13	0	0	0	0.00
	noviembre	2	0	0	4.26	3	0	0	20.00
	diciembre	1	0	0	2.13	0	0	0	0.00
	enero	0	0	0	0.00	1	0	0	6.67
	marzo	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
	abril	5	3	3	23.40	2	0	3	33.33
	mayo	9	3	4	34.04	2	0	3	33.33
	Total	29	7	11	100.00	9	0	6	100.00

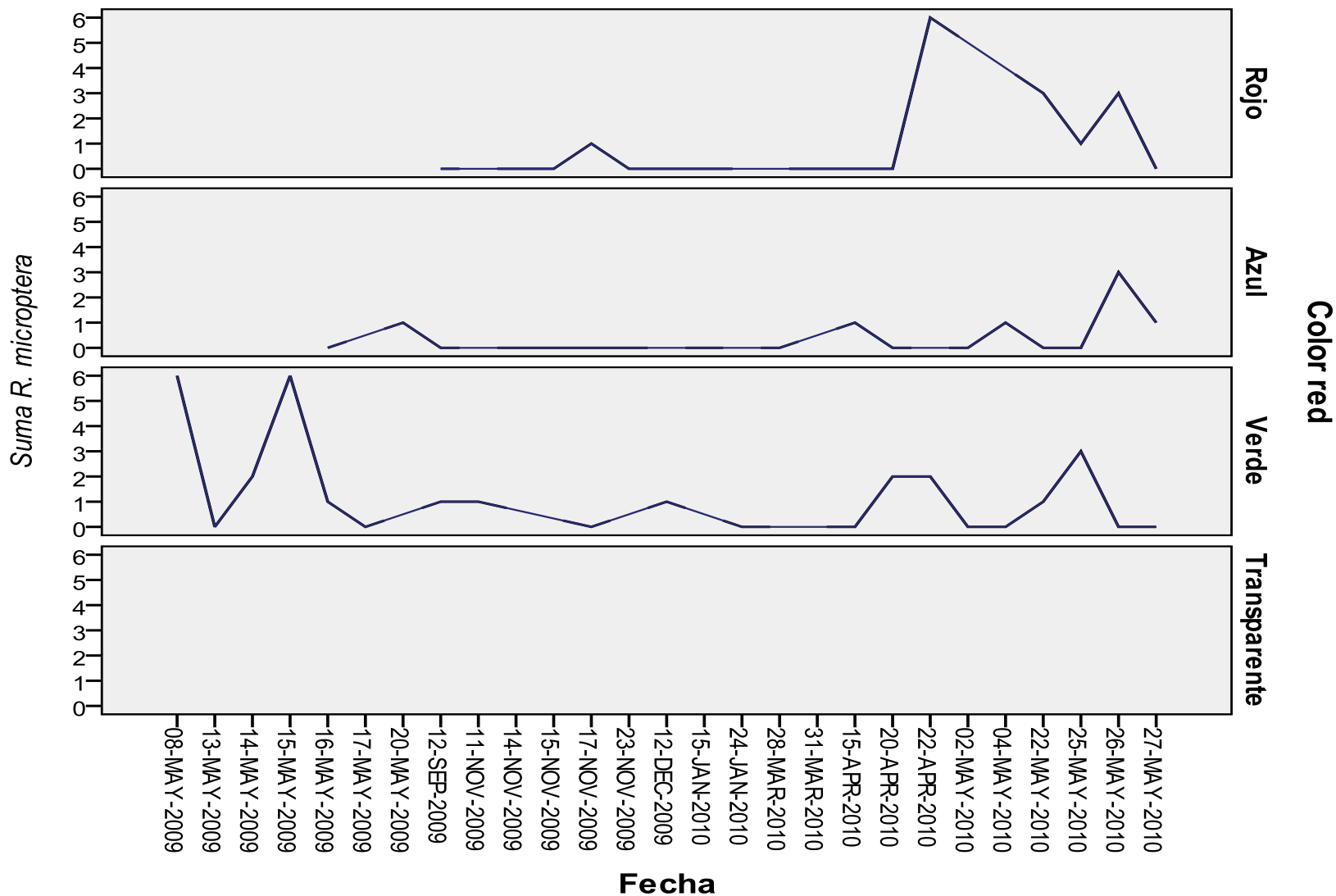
**Relación en detección del
color en redes de pesca de
Rollandia microptera y
Rollandia rolland en la Reserva
Nacional del Titicaca.**



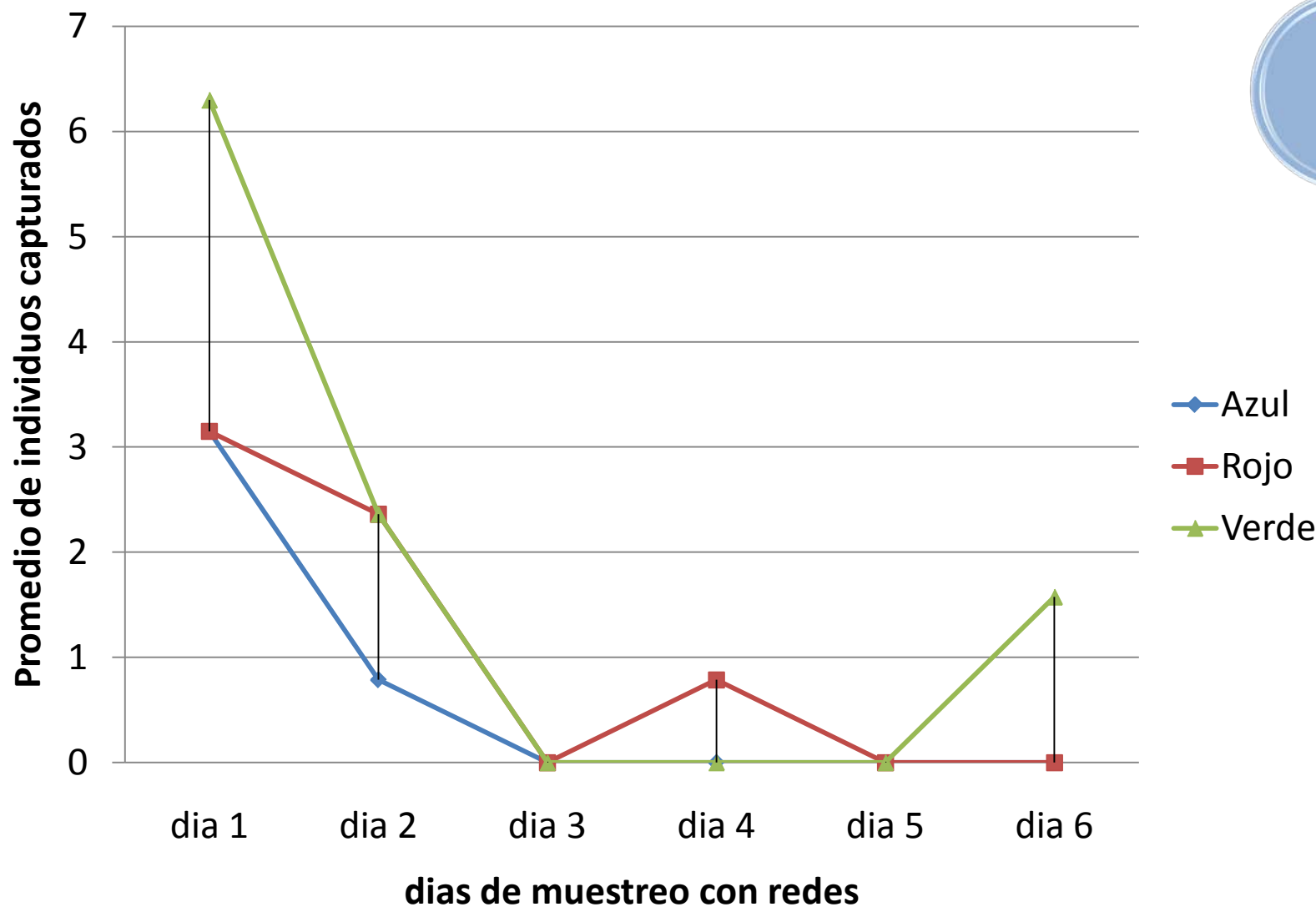
Frecuencias observadas y esperadas por color de red, para numero de capturas de *Rollandia microptera*.

Color de Red	Individuos Capt.	%	Capt. Esperada	Chi-cuadrado
Azul	7	13.64	15.666	0.03024383
Rojo	14	31.82	15.666	5.12065703
Verde	26	54.55	15.666	5.94051248
TOTAL	47	100	47	11.0914133

La prueba de Chi-cuadrado encontró diferencia estadística altamente significativa ($11.09 > 9.21$; $P=0.01$) por lo que se aprueba la hipótesis alterna para el color de red



Frecuencia de efectividad de los colores de las redes de pesca de enmalle en la captura accidental de *Rollandia microptera*.

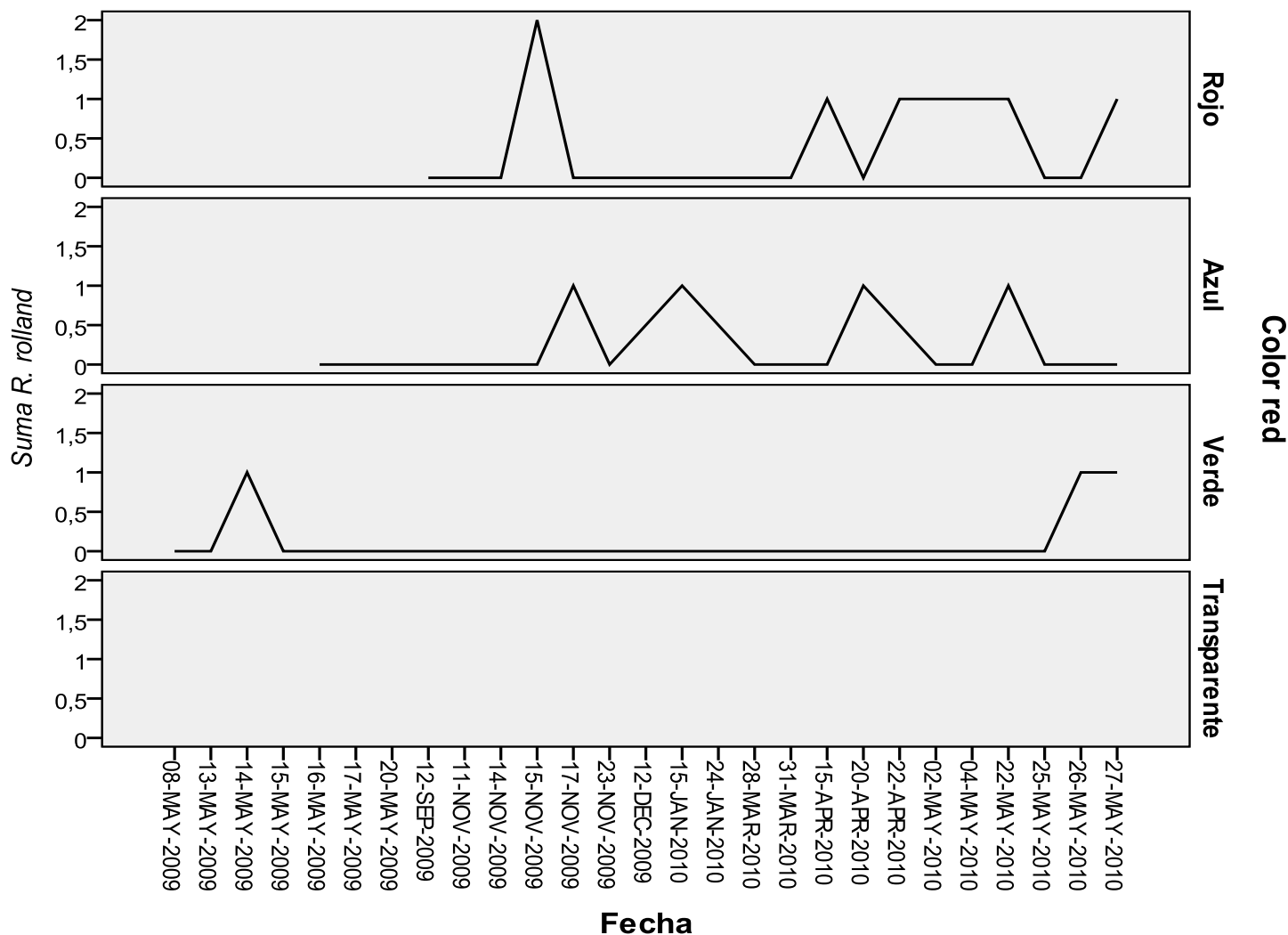


Frecuencia de individuos capturados de *Rollandia microptera*, según el color de red de pesca

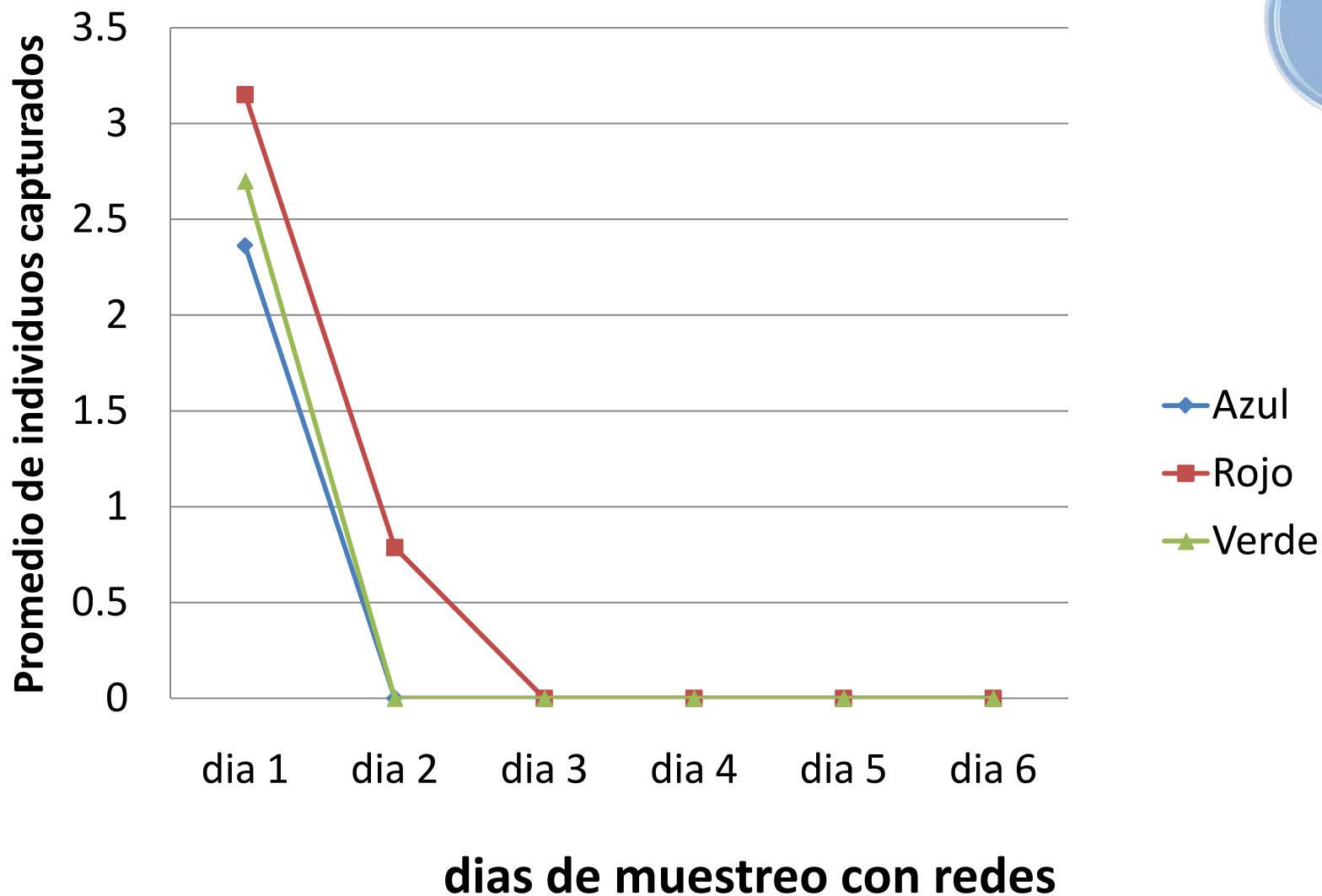
Frecuencias observadas y esperadas por color de red, para numero de capturas de *Rollandia rolland*.

Color de Individuos				
Red	Capt.	%	Capt. Esperada	Chi-cuadrado
azul	4	30.7692308	4.33333333	0.41025641
Rojo	6	46.1538462	4.33333333	0.64102564
verde	3	23.0769231	4.33333333	0.02564103
TOTAL	13	100	13	1.07692308

La prueba de Chi-cuadrado no encontró diferencia estadística altamente significativa ($1.07 < 9.21$; $P=0.01$) por lo que se aprueba la hipótesis nula.

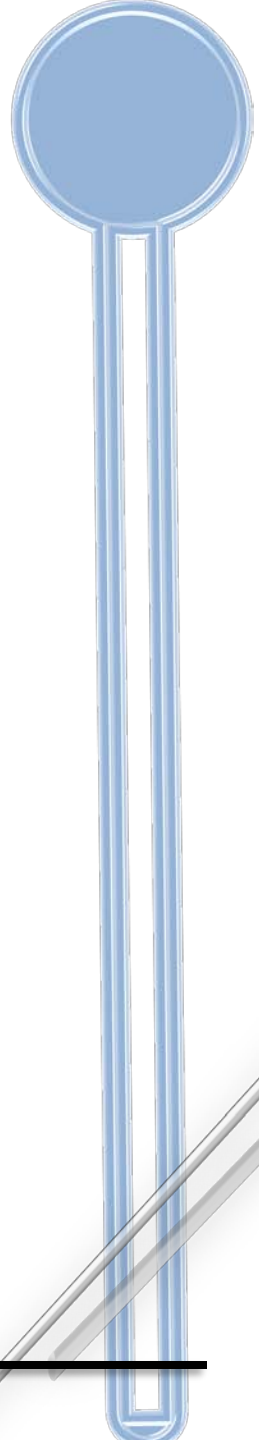


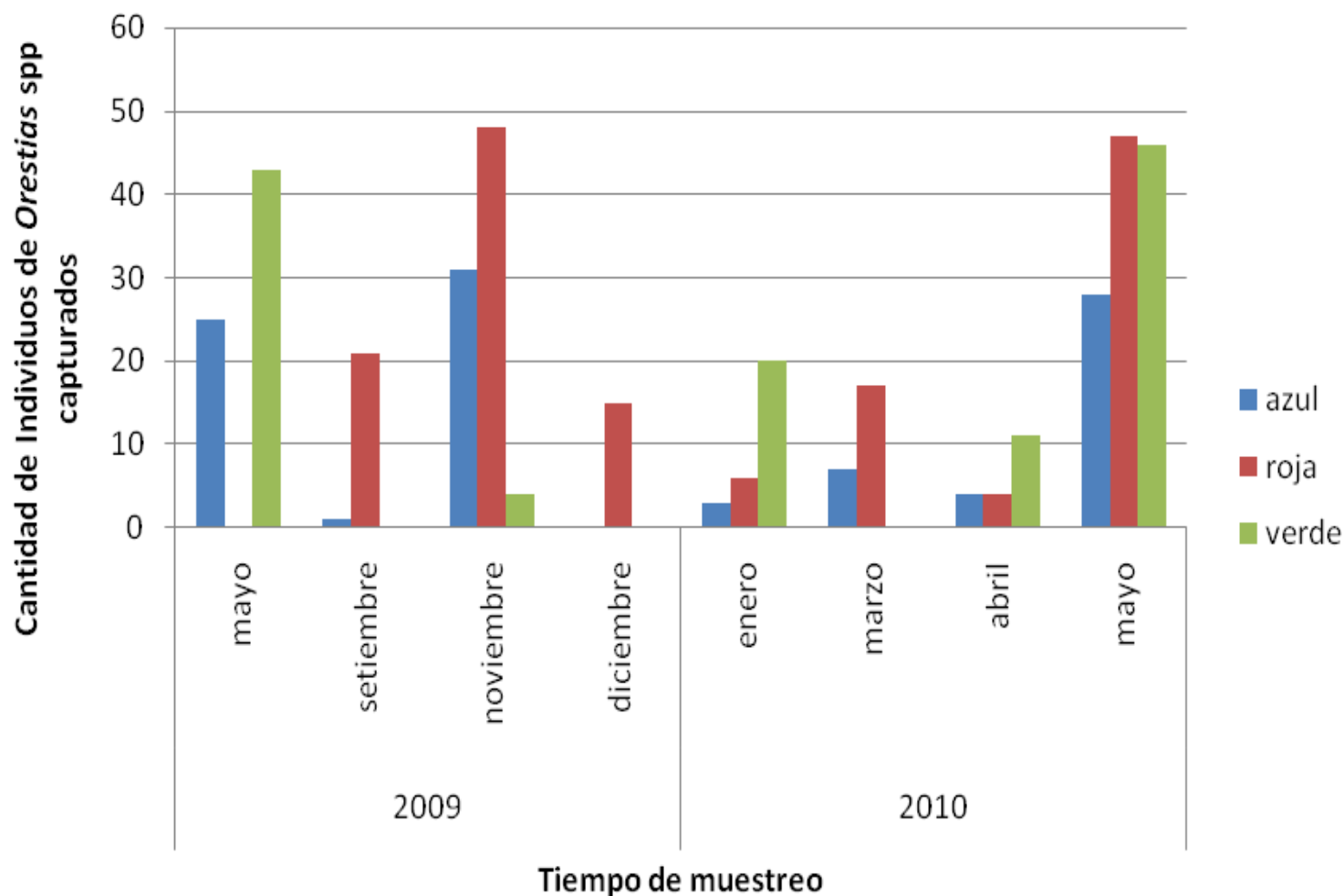
Frecuencia de efectividad de los colores de las redes de pesca de enmalle en la captura accidental de *Rollandia rolland*.



Frecuencia de individuos capturados de *Rollandia rolland*, según el color de red utilizada.

**Relación de *Orestias* spp
atrapados en las redes de
pesca de distintos colores.**



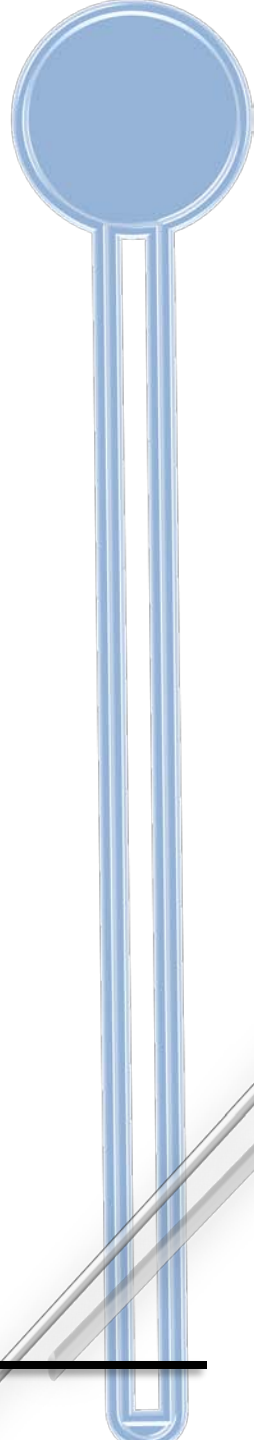


Captura de individuos del género *Orestias* spp según el color de red de pesca durante los años 2009 y 2010 en la Reserva Nacional del Titicaca, sector Puno.



Especies que quedan atrapados en las redes de enmalle para pesca

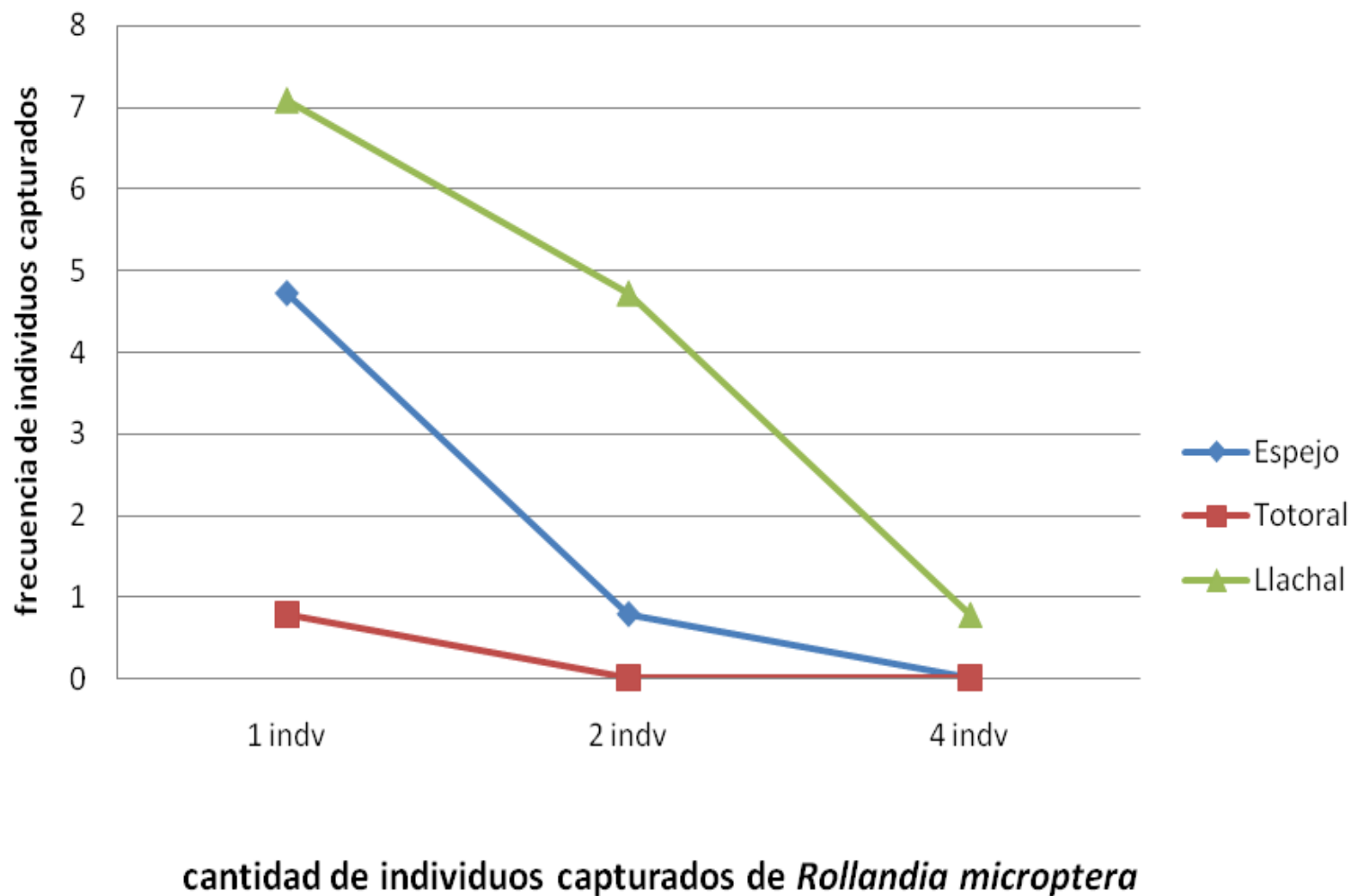
Hábitat (espejo de agua, totoral, llachal) de mayores capturas accidentales de *Rollandia microptera* y *Rollandia rolland* (Podicipedidae) por redes de pesca en la Reserva Nacional del Titicaca.



Frecuencias observadas y esperadas por hábitat, para numero de capturas de *Rollandia microptera*.

Hábitat	Individuos		Capt.	
	Capt.	%	Esperada	Chi-cuadrado
Espejode				
agua	21	44.68	15.6666667	5.56028369
Llachal	25	53.19	15.6666667	13.7304965
Totoral	1	2.12	15.6666667	1.81560284
TOTAL	47	100	47	21.106383

La prueba de Chi-cuadrado encontró diferencia estadística altamente significativa ($21.10 > 9.21$; $P=0.01$) por lo que se aprueba la hipótesis alterna para el hábitat



Frecuencia de individuos capturados de *Rollandia microptera*, según el hábitat de captura.



Adulto de *Rollandia microptera* muerto en el hábitat llachal

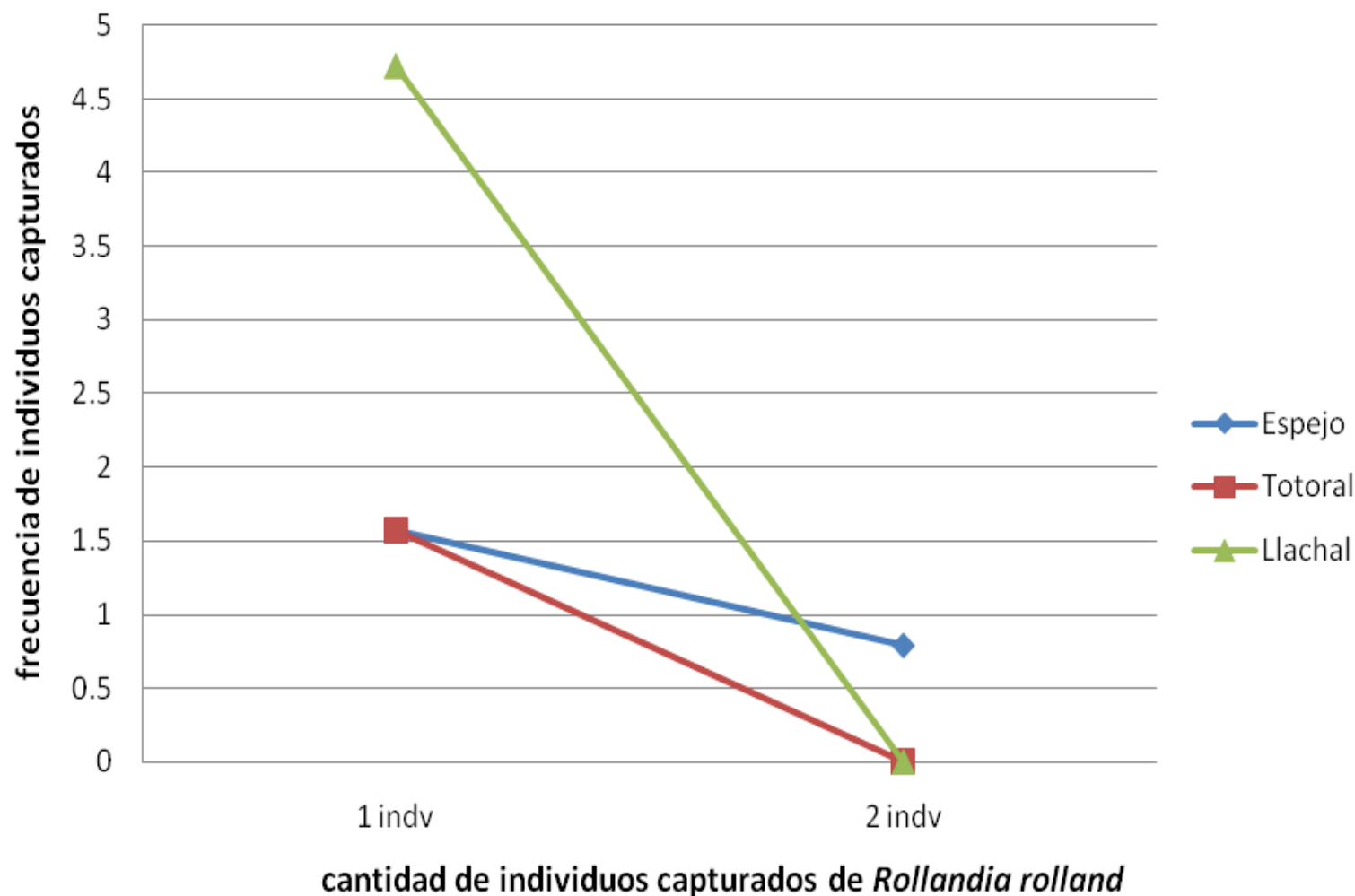


Individuos de *Rollandia microptera* muertos en el hábitat espejo de agua

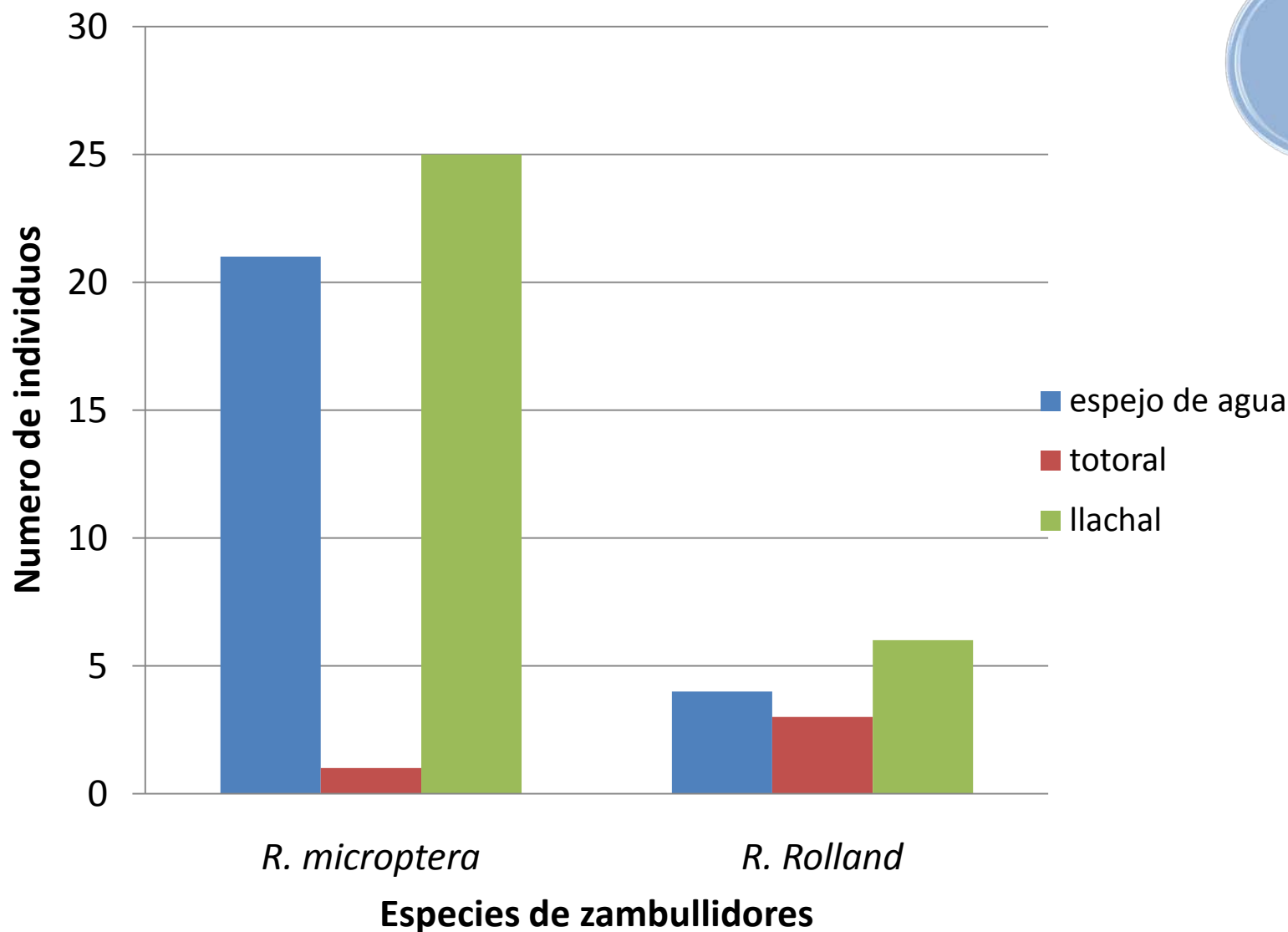
Frecuencias observadas y esperadas por hábitat, para numero de capturas de *Rollandia rolland*.

Hábitat	Individuos		Capt.	
	Capt.	%	Esperada	Chi-cuadrado
Espejo de agua	4	30.7692308	4.33333333	0.41025641
llachal	6	46.1538462	4.33333333	0.64102564
totoral	3	23.0769231	4.33333333	0.02564103
TOTAL	13	100	13	1.07692308

La prueba de Chi-cuadrado no encontró diferencia estadística altamente significativa ($1.07 < 9.21$; $P=0.01$) por lo que se aprueba la hipótesis nula para los hábitats



Frecuencia de individuos capturados de *Rollandia rolland*, según el hábitat de captura

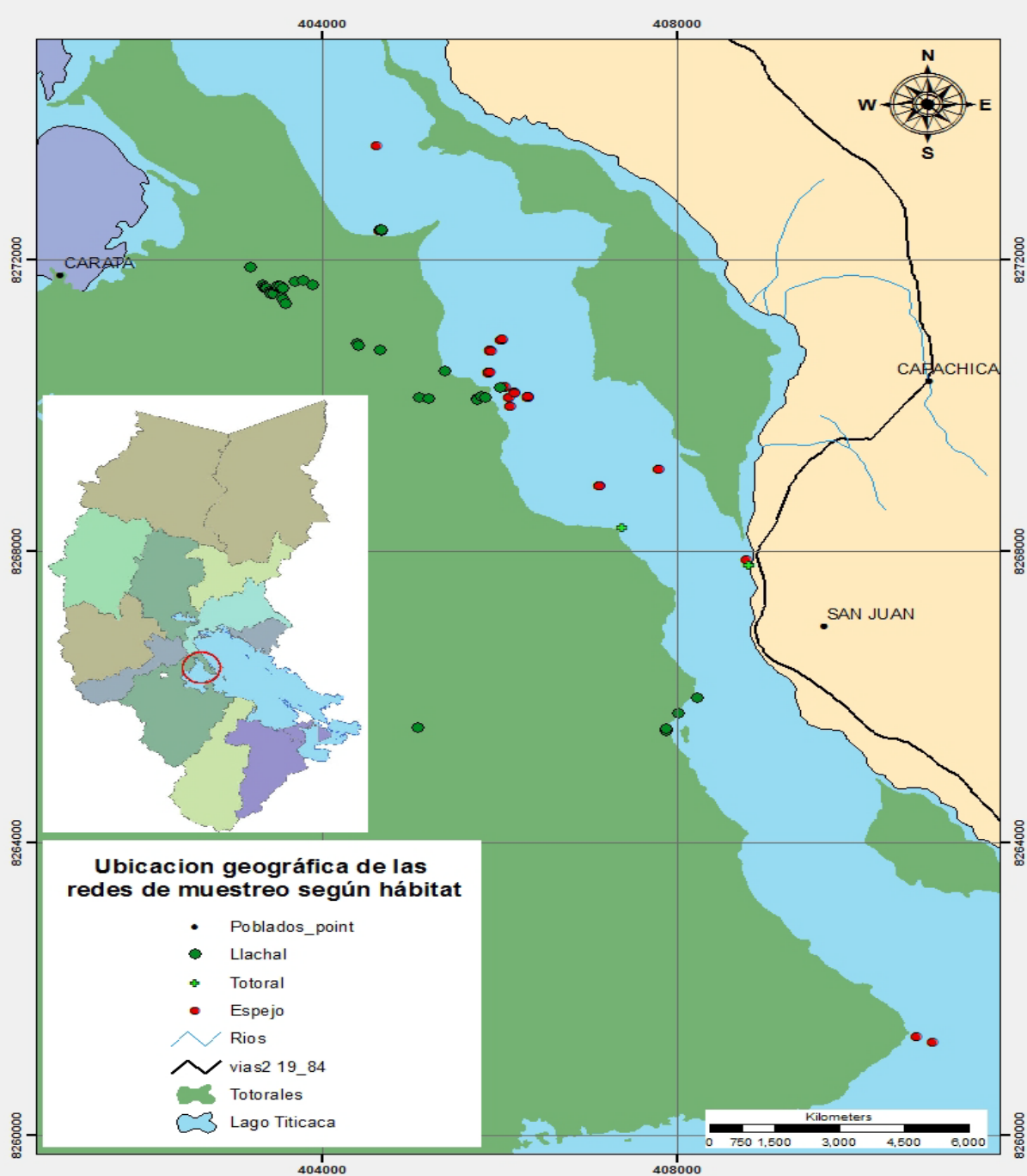


Cantidad de individuos capturados de *Rollandia microptera* y *Rollandia rolland* según el hábitat



Inmaduro de *Rollandia rolland* atrapado por una red de enmalle en el hábitat llachal.

RESULTADOS



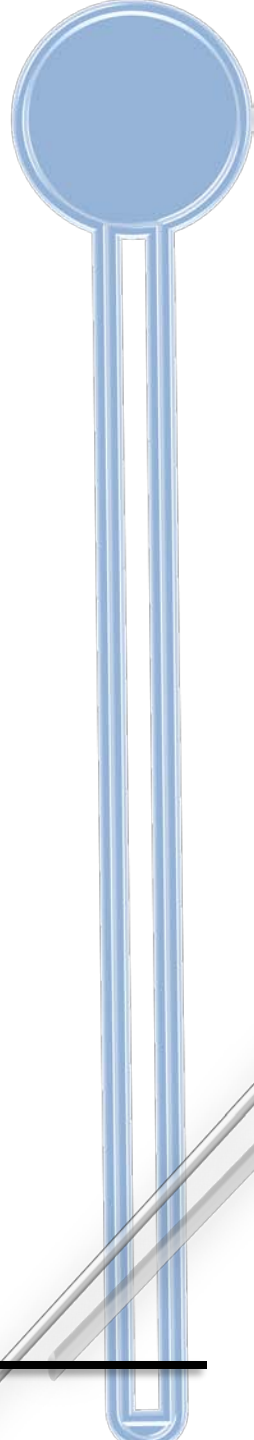
CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

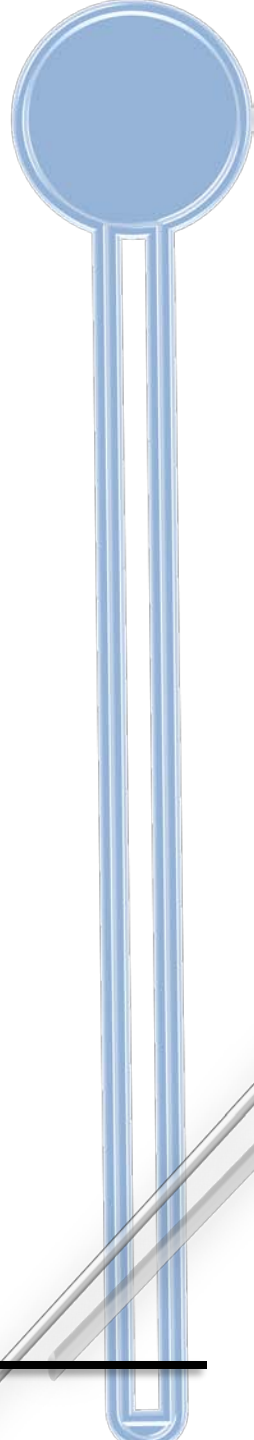


Las capturas accidentales con redes de pesca, disminuyen el tamaño poblacional

- 10 % en *Rollandia microptera*.
- 33% en *Rollandia rolland*,
- En los meses de abril y mayo,
- El grupo etareo adulto e inmaduro los más afectados.



- *Rollandia microptera* detecta los colores de redes rojo y azul pero no la red de color verde
- *Rollandia rolland* no presenta diferencias notables en las capturas por las redes de pesca rojo, verde y azul



El hábitat de mayor mortalidad para *Rollandia microptera*

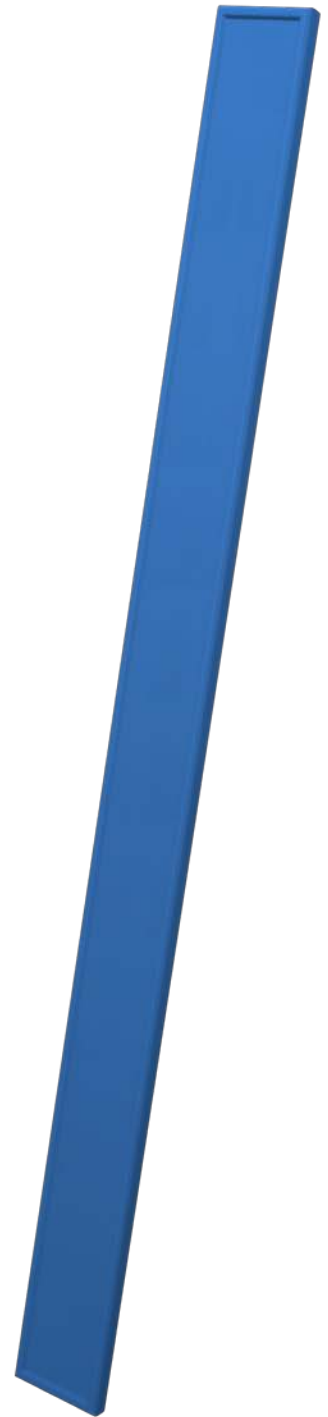
- llachal con 53, 19 %, de abril a mayo
- Espejo de agua con 44.68% octubre a diciembre

El hábitat de mayor mortalidad para *Rollandia rolland*

- llachal con 46. 15% de abril a mayo
- espejo de agua con 30.7% octubre a diciembre

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES



- Es necesario realizar estudios sobre capacidad de carga, específicamente en la regulación de la cantidad de redes de pesca que se colocan por familia de Usuarios.
- Establecer áreas de protección estricta en las zonas de Carata Mocco, por parte de la Reserva Nacional Titicaca.



AGREDECIMIENTOS

AGREDECIMIENTOS





FAMILIA CHURATA
COMUNIDAD DE CAPANO
IMARPE



GRACIAS