



MATERIAL Y MÉTODOS





MATERIAL Y MÉTODOS

ADULTOS



Reconocimiento en mano



© Javier Morales



callosidades

© Javier Morales



© Javier Morales



© Javier Morales



© Javier Morales

cloaca

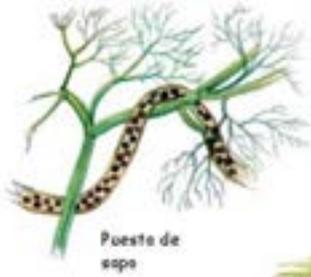


© Javier Morales





Puesto del tritón

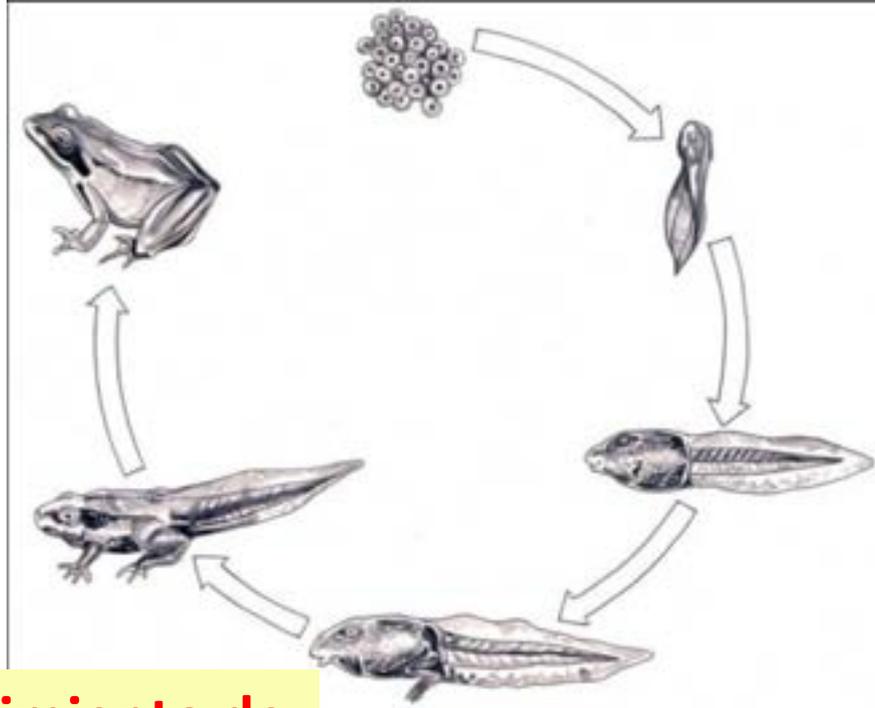


Puesto de sapo

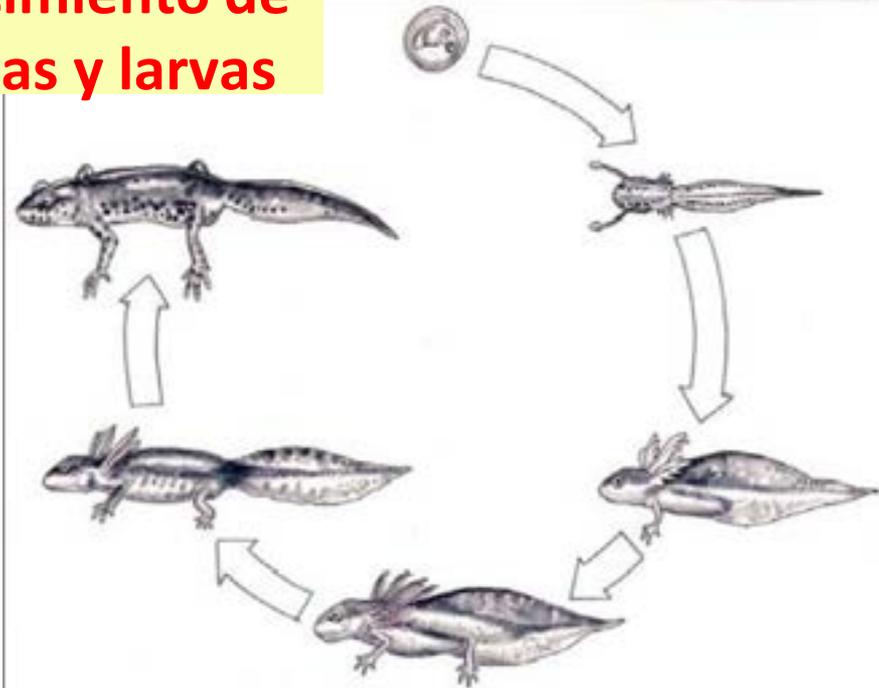
Puesto de anuro



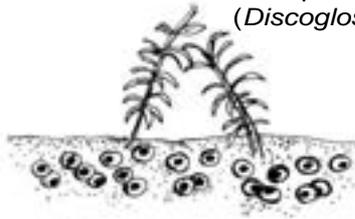
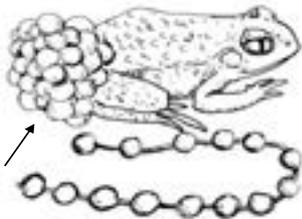
Huevos aislados de sapillo pintojo (*Discoglossus*)



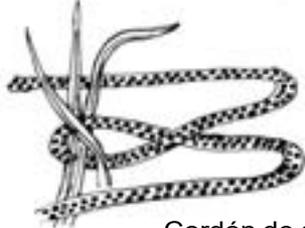
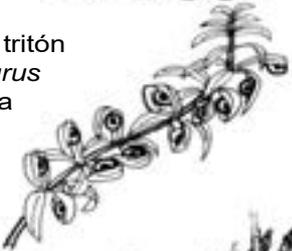
Conocimiento de puestas y larvas



Sapo partero macho llevando la puesta de una o varias hembras y cordón de huevos



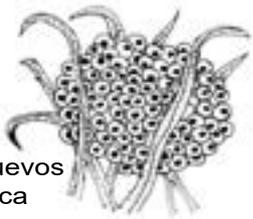
Huevos de tritón típico (*Triturus sp*) fijados a hojas



Cordón de sapo típico (*Bufo sp*)



Cordones de huevos de sapillo moteado (*Pelodytes*)



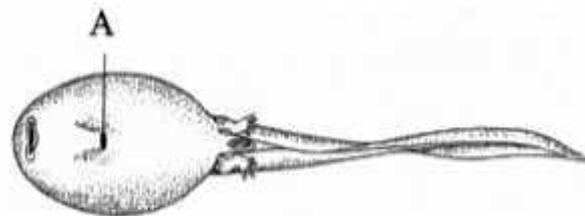
Masa de huevos de rana típica (*Rana sp*)



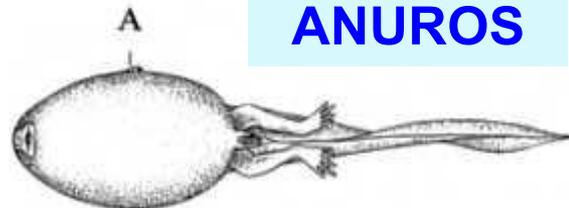
Masa de huevos de rana de San Antonio (*Hyla sp*)

Dibujos basados en Engelmann et al.(1993): Lurche und Kriechtiere Europas

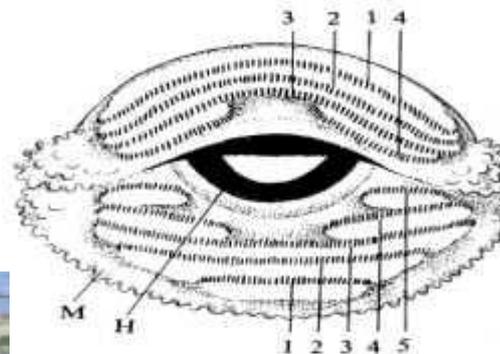
Larvas de Anfibios



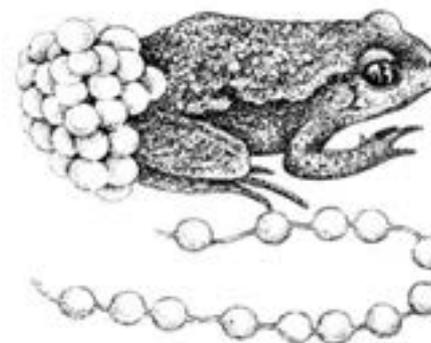
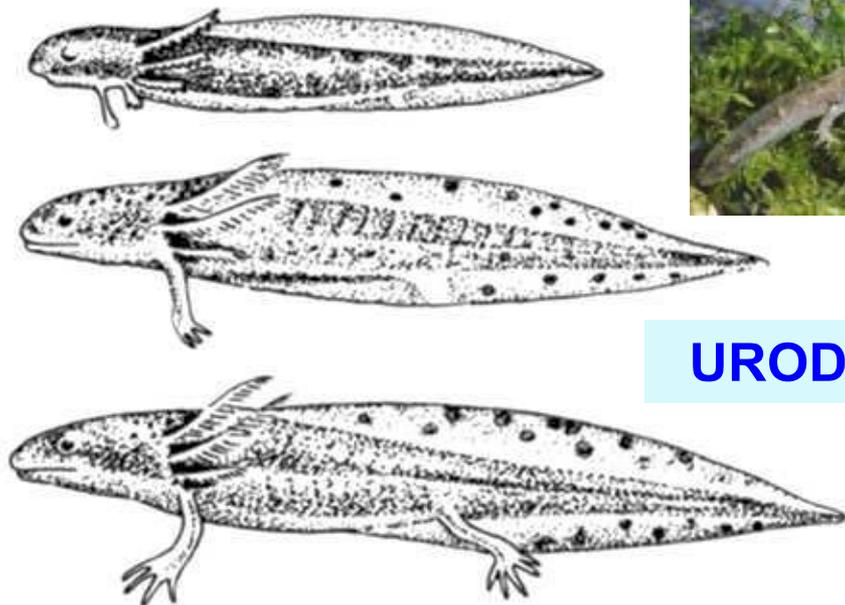
ANUROS



Pico y filas de dientes córneos



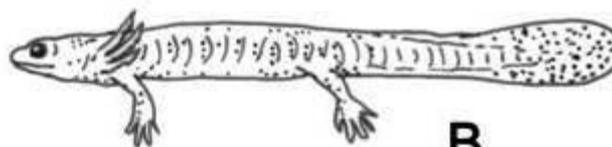
URODELOS





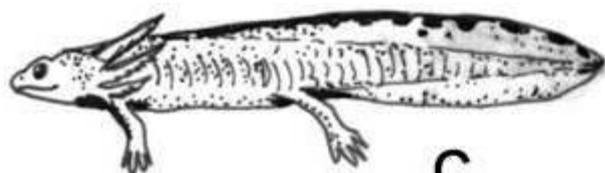
A

Salamandra común



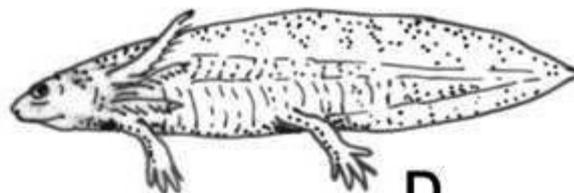
B

Salamandra rabilarga



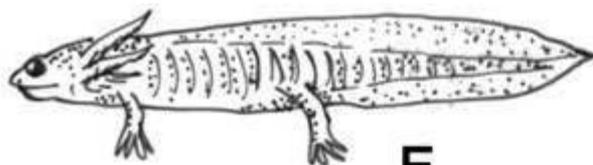
C

Tritón alpino



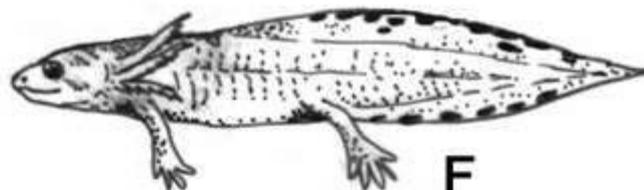
D

Gallipato



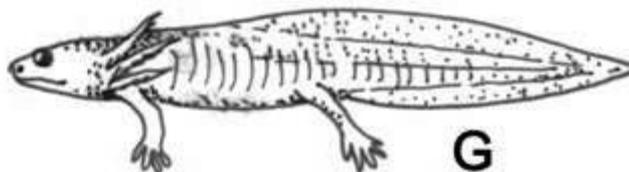
E

Tritón ibérico



F

Tritón jaspeado/pigmeo



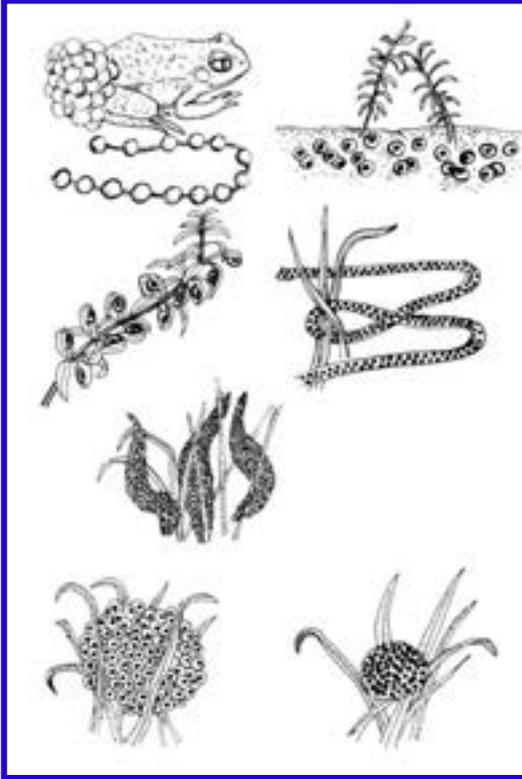
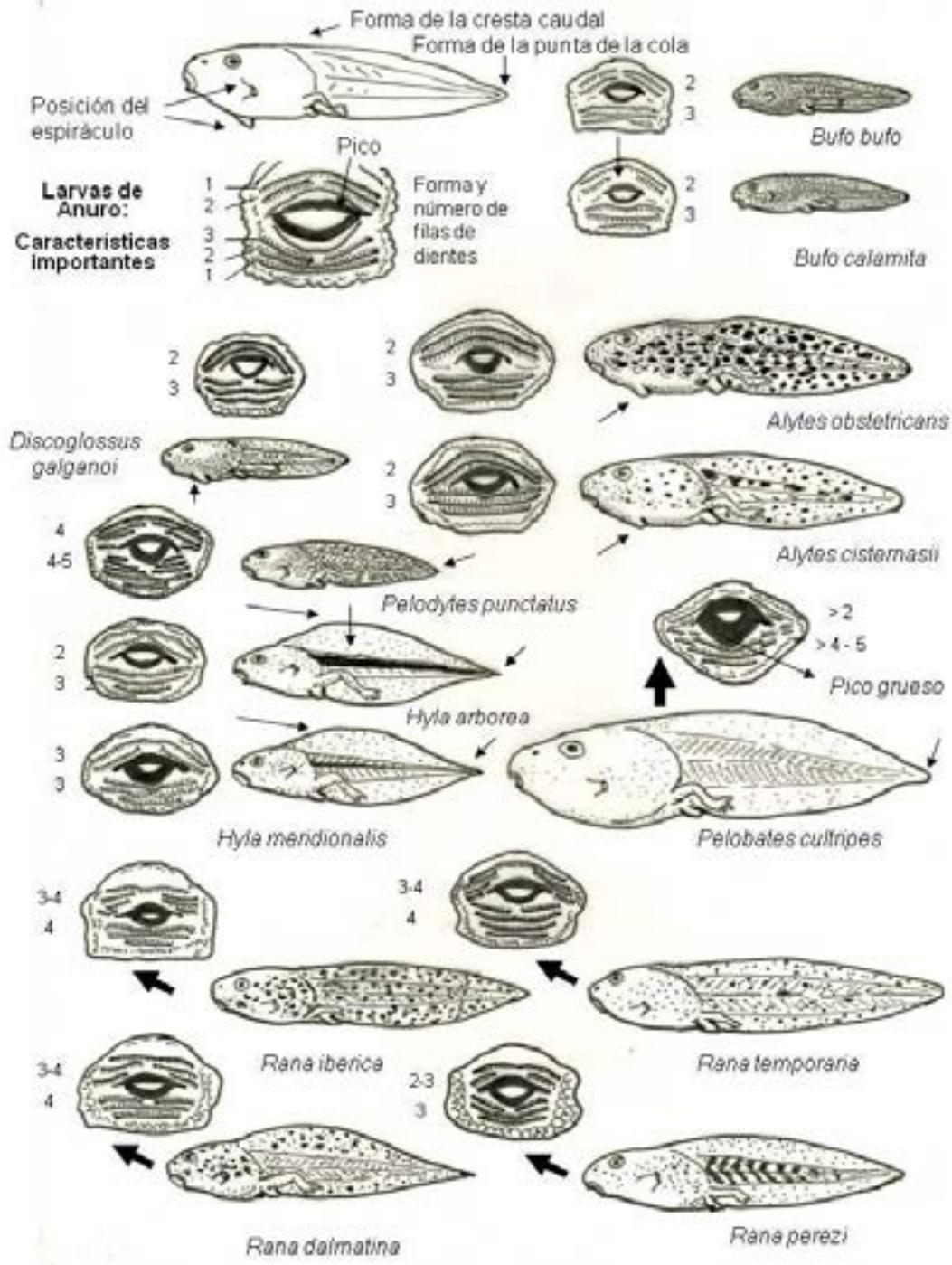
G

Tritón palmeado

**Larvas de Urodelos
de Castilla y León
(Lizana, 2005)**



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



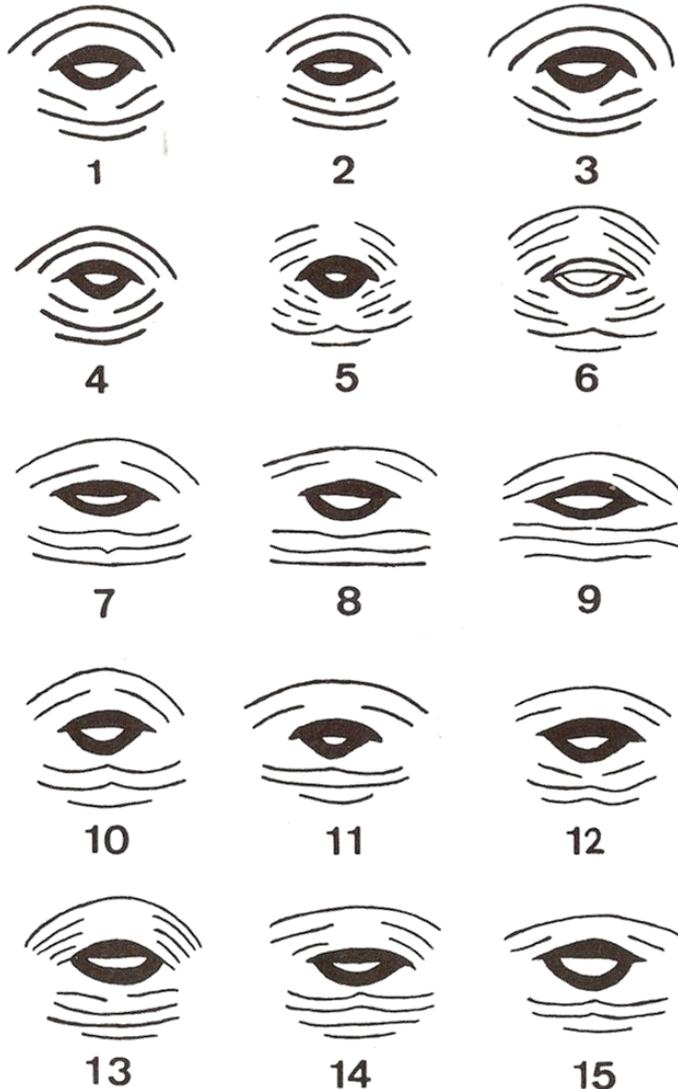
Ejemplos de larvas y puestas de Anuros de Castilla y León (Lizana, 2005)



MATERIAL Y MÉTODOS

LARVAS

Reconocimiento “in situ” y con lupa



1 *Discoglossus galganoi*

2 *Alytes obstetricans*

3 *A. cisternasii*

4 *A. muletensis*

5 *Pelobates cultripedes*

6 *Pelodytes punctatus*

7 *Bufo spinosus*

8 *Bufo calamita*

9 *Pseudoepidalea viridis*

10 *Hyla molleri*

11 *H. meridionalis*

12 *Rana iberica*

13 *R. temporaria*

14 *R. dalmatina*

15 *Pelophylax perezi*

**Filas de
dientes
córneos en
larvas de
Anuros**



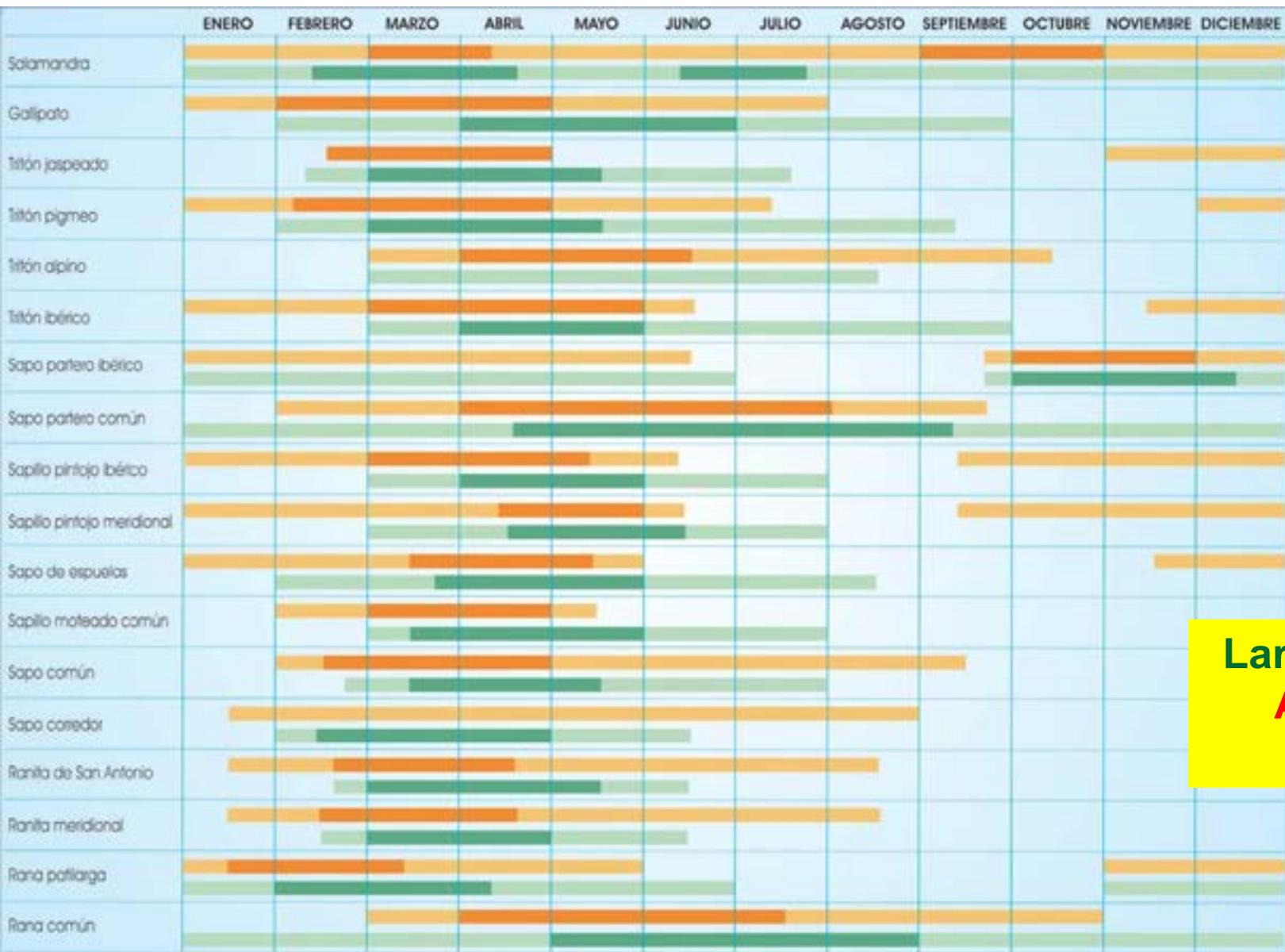
Conocimiento de los requisitos ecológicos (España Central)



	Mucha profundidad	Grandes dimensiones	Aguas con corriente	Abundante vegetación	Aguas permanentes	Aguas temporales	Escasa vegetación	Poca corriente	Dimensiones pequeñas	Baja profundidad	Otros
Gallipato	■	■			■	■					charcos
Salamandra					■			■			arroyos de montaña
Titón alpino				■				■			lagunas, fuentes, abrevaderos
Titón ibérico				■		■		■			pozas, charcos, arroyos...
Titón jaspeado y Titón pigmeo				■	■	■		■			balsas charcos, lagunas...
Sapo partero ibérico					■	■		■			arroyos, charcos...
Sapo partero común					■						fuentes, pilones, abrevaderos...
Sapillos pintos						■				■	charcos someros, cunetas...
Sapo de espuelas						■	■			■	lagunas, canteras abandonadas...
Sapillo moteado común						■				■	cunetas, estanques, charcos...
Sapo común	■				■	■		■			
Sapo corredor						■				■	charcos temporales
Ranita de San Antonio y Ranita meridional				■	■	■					charcos, praderas, inundadas...
Rana patilarga				■	■			■		■	adultos en aguas frías y con corriente
Rana común				■	■	■					



Calendario reproductivo (Fenología) de los Anfibios en España Central



Larvas: verde
Adultos: naranja

Resumen de los métodos habituales o estandarizados para Anfibios

técnica	información obtenida	tiempo requerido	coste económico	coste humano
observación directa	abundancia relativa	bajo	bajo	bajo
muestreos acústicos	abundancia relativa	medio	bajo / alto	bajo
muestreos en sitios de puesta	abundancia relativa	medio	bajo	medio
inventario	riqueza específica	alto	bajo	bajo
conteo de larvas	densidad/abundancia relativa	medio	medio	medio
parcelas de muestreo	densidad	alto	bajo	medio
transectos	densidad	alto	bajo	medio
muestreo en parches	densidad	alto	bajo	medio
vallas interceptoras y trampas de suelo (pitfall)	abundancia relativa	alto	alto	alto
vallado de sitios de puesta	abundancia relativa	alto	alto	alto





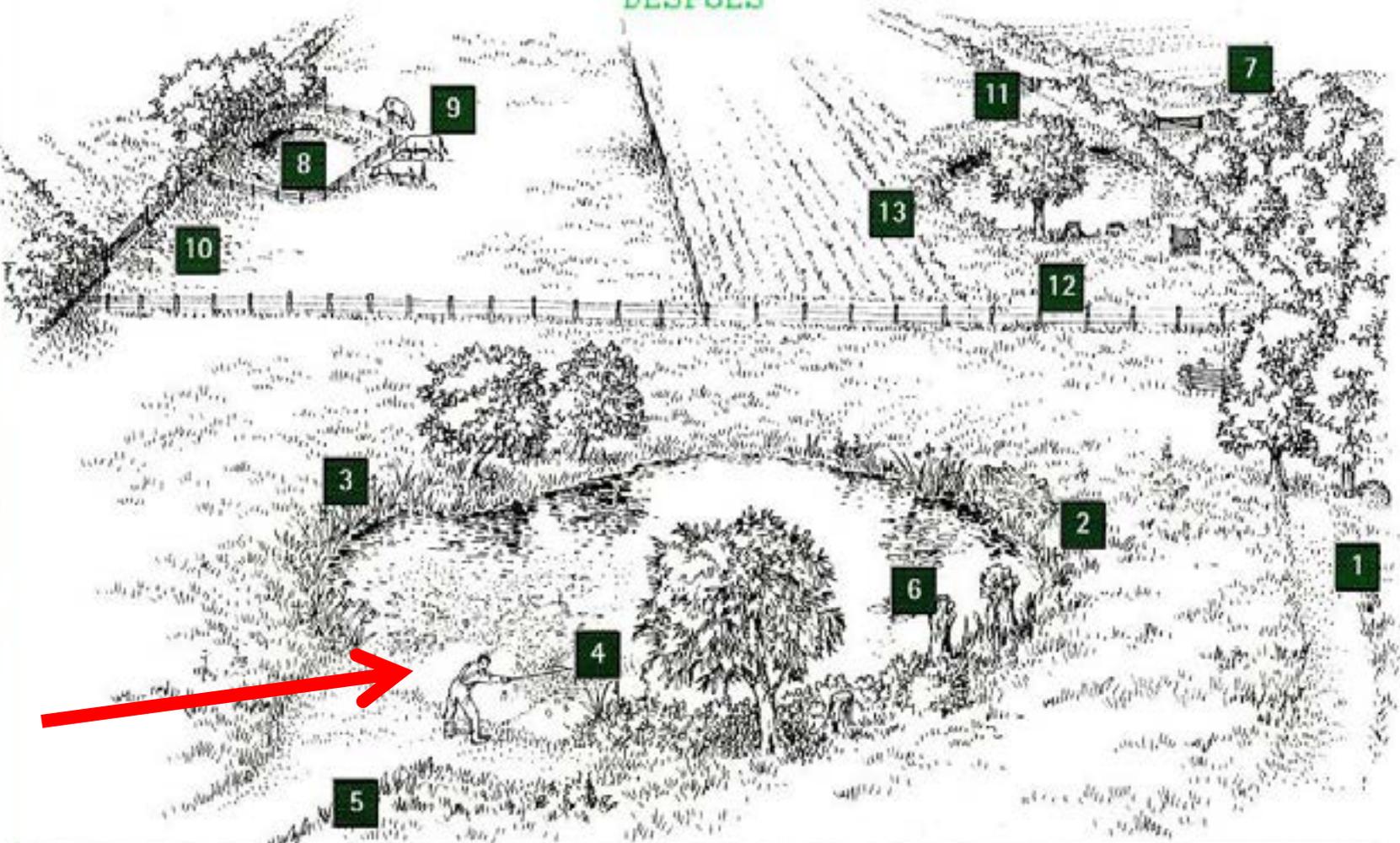
VNIVERSIDAD
D SALAMANCA
CAMPUS DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL



hábitat en medios agrícolas



DESPUES



- | | |
|---|---|
| 1 Construcción de refugio en el bosque (verano) | 8 Limpiar la charca A (otoño-invierno) |
| 2 Refugio cerca de la charca (invierno) | 9 Vellido para controlar el acceso a la charca A (ot-inv) |
| 3 Eliminación de Typha (otoño-invierno) | 10 Barrera de sedimentos |
| 4 Eliminación de exceso de vegetación (otoño) | 11 Eliminación de arbustos rastreros y árboles (otoño-invi) |
| 5 Corte de hierba en la época seca. | 12 Restaurar charca (otoño-invierno) |
| 6 Poda y tala de árboles para reducir sombra (otoño-invierno) | 13 Zona de transición de hierba alta |
| 7 Incremento de zona boscosa | |

Datos generales de la zona de muestreo



a) **Localización geográfica**. lo más precisa posible. Usar **GPS y altímetro**. Deben incluirse la toponimia local de la zona, y las coordenadas de la zona (preferiblemente sistema UTM). **Aplicación posterior de SIG....**

- b) **Fecha y hora de inicio y finalización del muestreo (tiempo de muestreo = esfuerzo)**
- c) **Metodología (s) empleadas en el muestreo:** descritas en profundidad, para asegurar su repetibilidad y los estudios comparativos entre zonas.
- **d) Número de personas involucradas** (medición del esfuerzo persona/día)
- e) **Nombre y dirección de contacto de los participantes en el muestreo.** Los datos de los participantes deben aparecer con objeto de consultar posibles dudas en la interpretación de los resultados.

Itinerarios (recorridos) visuales (Observación directa de ejemplares)

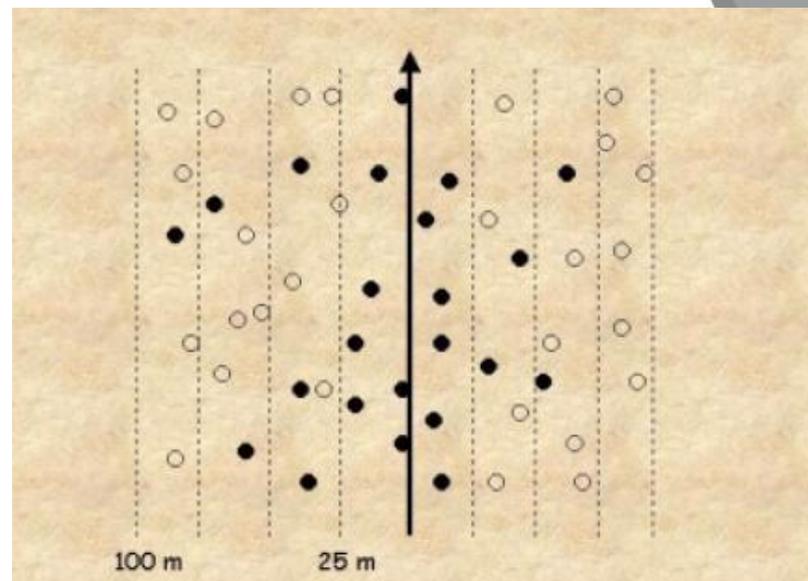
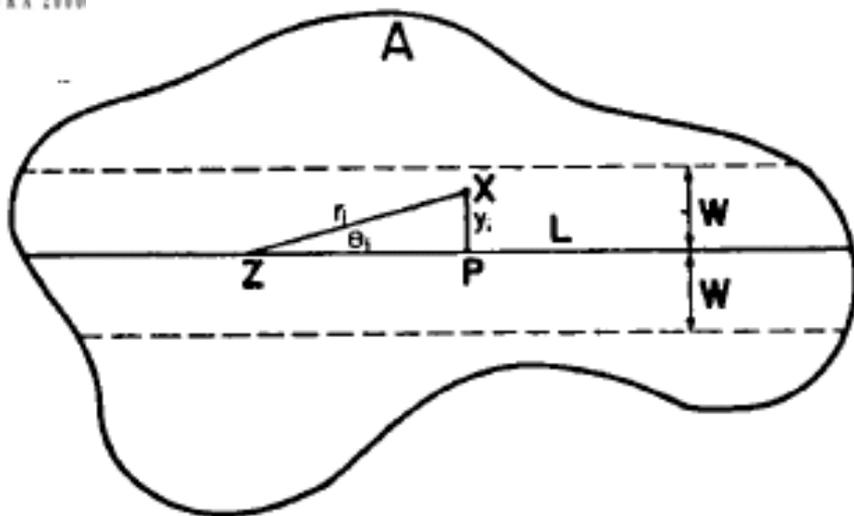
- Consiste en buscar animales a lo largo de itinerarios de modo sistemático durante un **período de tiempo predeterminado o una distancia determinada**.
- **Cuantificación del esfuerzo por tiempo y personal:**
Tiempo: nº de horas o minutos / personas en cada área a comparar
- Uso tanto **en inventarios como monitoreos**
- **Muy utilizados para evaluar la riqueza y abundancia relativa en hábitats uniformes de buena visibilidad y para especies fundamentalmente terrestres**
- Para poder comparar con otra zona o momento, el **hábitat debe ser similar**
- **Diferencia con transectos o recorridos repetidos: No hay repeticiones (réplicas)**



Características de cada tipo de muestreo e información que proporciona (Zonas templadas)

Método	Tipo de Información	Tiempo	Coste	Personal	Observaciones
1. Inventario completo	lista de especies	Alto	Bajo	Bajo	pocas especies < 25
1. Itinerarios visuales	Abundancia relativa	Bajo	Bajo	Bajo	todas, problemas muy acuáticas o arbóreas
1. Transectos	Densidad	Alto	Bajo	Medio	igual a itinerarios
1. Itinerarios con escuchas	Abundancia relativa	Medio	Medio	Bajo	especies audibles
1. Muestreo de "parcelas"	Densidad	Alto	Bajo	Medio	
1. Muestreo en "parches"	Densidad	Alto	Bajo	Medio	
1. Vallas y trampas de paso	Abund. relativa	Alto	Alto	Alto	mal para especies inmóviles o no terrestres
1. Rec. zonas reproductoras	.Abund. relativa	Medio	Bajo	Medio	para medios acuáticos fundamentalmente
1. Vallas zonas reproduc.	Abund. relativa	Medio	Bajo	Medio	mal para especies inmóviles o no terrestres
1. M, cuantitativo larvas	Densidad o Ab. Rel.	Medio	Medio	Medio	

Transectos lineales: Itinerarios o recorridos con repetición, obtención de densidad o abundancia relativa



- La unidad del censo tiene un **área A**. La **longitud del transecto es L** y la **anchura del transecto es 2W**. Z es la posición del observador cuando detecta un animal en la posición X. P es el punto sobre la línea que es perpendicular a la posición del animal. La **distancia** del animal al observador es r_i , el ángulo que forma con respecto a la línea de progresión es θ_i y la **distancia perpendicular** desde el animal a la línea del transecto es y_i .

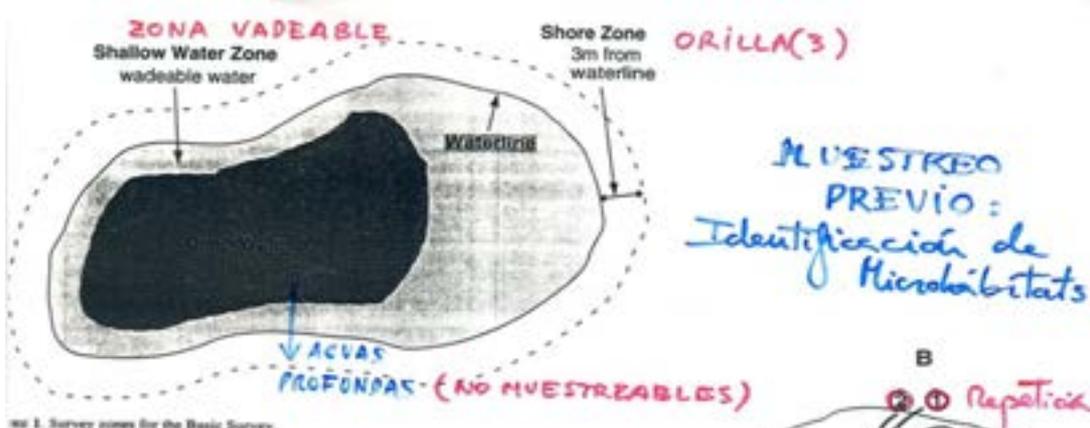


FIGURE 1. Survey zones for the Basic Survey.

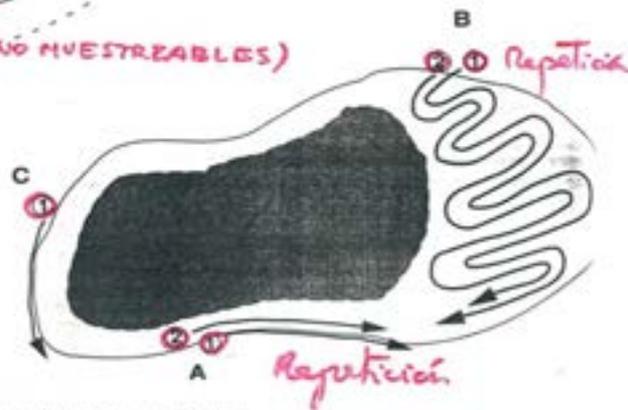
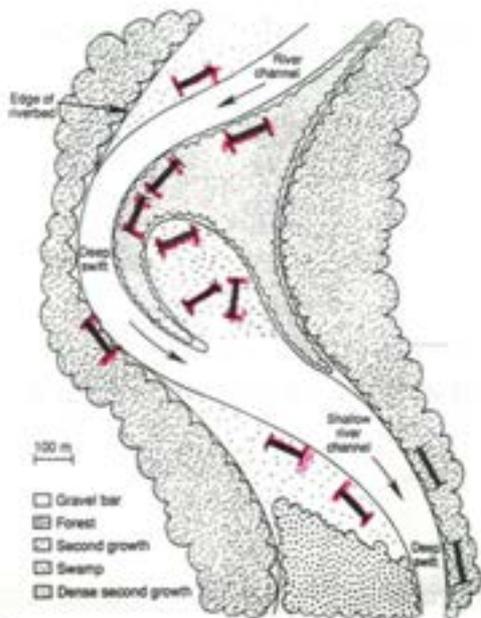


FIGURE 2. Basic Survey search patterns.



**-ITINERARIOS
(TRANSECTOS CORTOS
REPETIDOS EN
DIVERSOS
MICROHÁBITATS)**

**(MUESTREOS
PARA
FAUNA ACUÁTICA
O RIBERENA)**

Ejemplos de recorridos o transectos en medios acuáticos



UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA
CAMPUS DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL



**Transectos
en ríos y
arroyos:
Salamanca**



**Zonas de alta
montaña
(Gredos)**

Itinerarios con escuchas (uso de cantos)



VNIVERSIDAD

- **Permiten estimar o determinar:**

- Abundancia relativa de **machos cantando** (si cantan).
- Abundancia relativa de todos los adultos.
- Composición de especies de la **comunidad reproductora**
- **Hábitats de reproducción** o uso de microhábitats
- **Fenología** reproductora de las especies
 - **Organismos y hábitats seleccionados**
- Anuros machos cantando. Vocalizaciones específicas.
- Selvas tropicales: ventajas y problemas
 - **Problemas**
- Inapropiado en hábitats lineales (arroyos y riberas). **Mejor en medios acuáticos puntuales**
- **No muy preciso** para especies de reproducción explosiva.
- Todos los hábitats y microhábitats, así como todos los estratos se muestrean del mismo modo.
- Especies con distancia **de canto débil** o que cantan en el dosel, **no son registradas**.



MED
WET
RIVERS

• Uso automático de “FROGLOGGERS”

- **Graban sonidos automáticamente** de un modo **programado**
- Permiten analizar la presencia de **individuos cantando**, **reproduciéndose**, **abundancia relativa**, etc...durante un periodo de tiempo definido
- **Uso cada vez mayor** en investigación y aplicación en conservación



el programa de seguimiento de Peñalara frogloggers

- dispositivos de registro automático de cantos
- 2 unidades permanentes: Laguna de Pájaros y Laguna Chica
- estimas relativas de números de machos de *A. obstetricans*



• Vallas y trampas de paso:

Especies y Hábitats seleccionados

- Agrupaciones de anfibios en diversos hábitats de regiones templadas.
- Eficaz con especies **terrestres**, no trepadoras.
- **No eficaz** para:
 - Urodelos acuáticos ¿?
 - especies de Cecilias o salamandras arborícolas tropicales.
 - anuros saltadores y trepadores
 - especies estrechamente asociadas a microhábitats

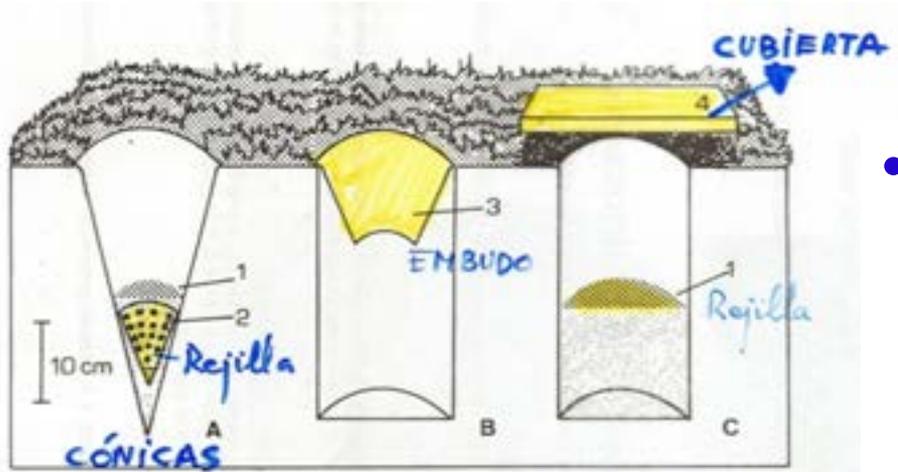


Salamanca. Estudio de varios años

Vallas en lugares reproductores

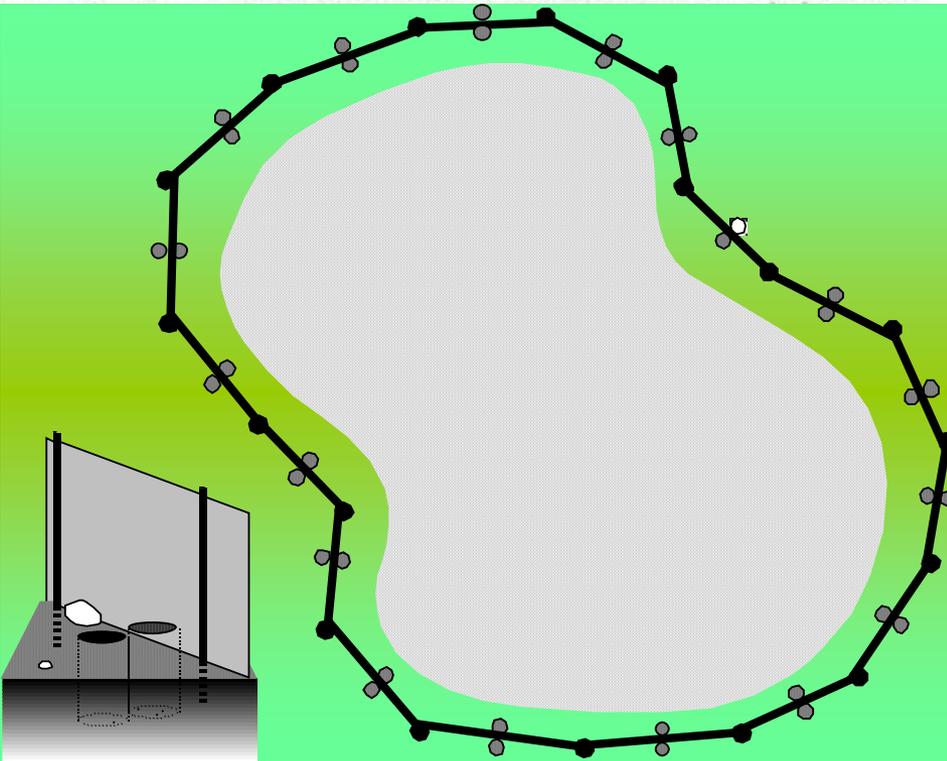


UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA
CAMPUS DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL



• Datos a registrar:

- Nº de identificación del individuo (marcaje).
- Nº de la trampa.
- Método de captura.
- Momento de captura (primera captura, recaptura).
- Longitud, Peso.
- Notas (condición reproductiva, coloración, etc.).
- Condiciones climatológicas.





- **Método: Muestreos cuantitativos de especies acuáticas y larvas**
- Tipo de Información: **Lista de especies, Abundancia relativa, actividad....**
- Tiempo necesario: **Medio-Alto**
- Coste Personal: Medio
- Coste económico: Medio-alto
- **Observaciones:** sólo para hábitat **acuáticos**, especialmente para larvas. Muy variadas posibilidades (redes, trampas, nasas...)

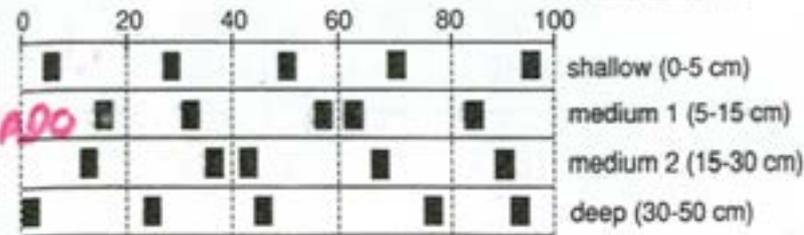


MUESTREO ESTRATIFICADO

Distance along transect

DISTANCIA (Cada 20 m.)

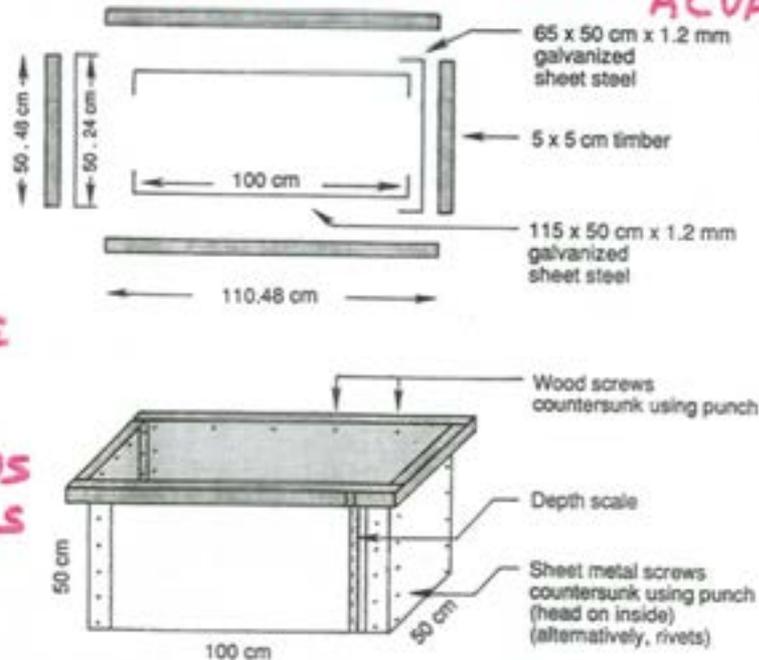
Depth zone



Profundidad

Figure 18. Diagram of a representative stratified sampling program for aquatic amphibians on a 100-m transect along the shoreline of a pond. The transect is divided into five 20-m sections along the shoreline (represented by the top horizontal line) and four depth zones. Sampling points are selected randomly, one from each depth zone in each section of the transect. Abundances are estimated separately for each zone.

MUESTREO DE LARVAS • ADULTOS ACUÁTICOS



CAJA DE MALLA PARA MUESTREOS ACUÁTICOS

Figure 19. Construction of a 0.5 m² box sampler. Top view shows an exploded plan from above; lower diagram shows the assembled sampler (labels indicate inside dimensions). Depth scales should be attached to opposite corners, allowing two depth readings to be taken and averaged on uneven surfaces.

Métodos de muestreo acuáticos: mangueros, transectos acuáticos, etc...

• Fuente del Barranco de la Leña, Fondón.



Figura 33



Figura 37



Figura 34

• Fuente del Morrico, Yetas de Abajo.



Figura 35



Figura 36

• Fuente Blanca, Vereda de Borruga, Riopar.

**Seguimiento de *Alytes dickhilleni*
en Andalucía y Murcia
(SARE)**

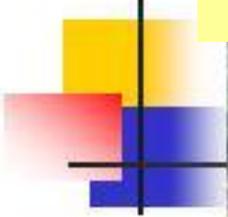
• Fuente del Cementerio. Riopar Viejo, Riopar.

• Fuente del Barranco del Fraile, Bacares.



VNIVERSIDAD
DSALA MANCA
CAMPUS DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

Sierra de Francia: adecuación de pilones para incendios y fuentes



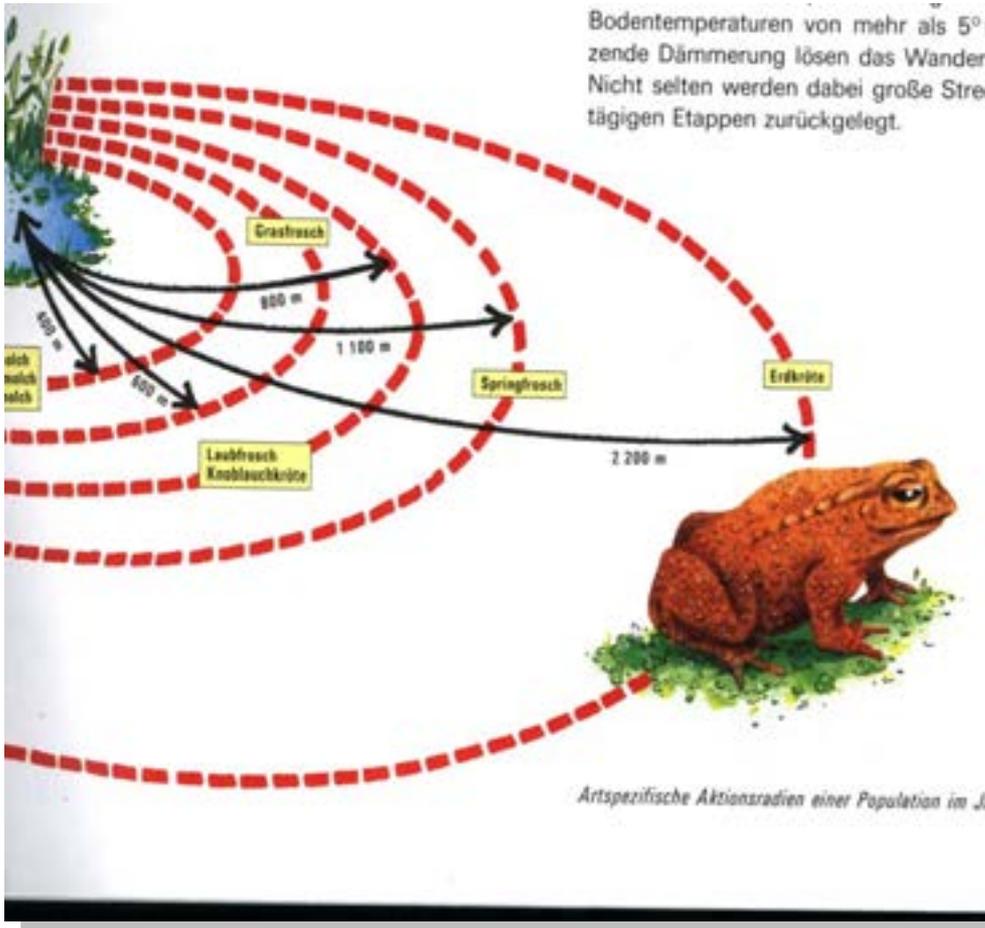
ATROPELLOS MASIVOS: PUNTOS NEGROS



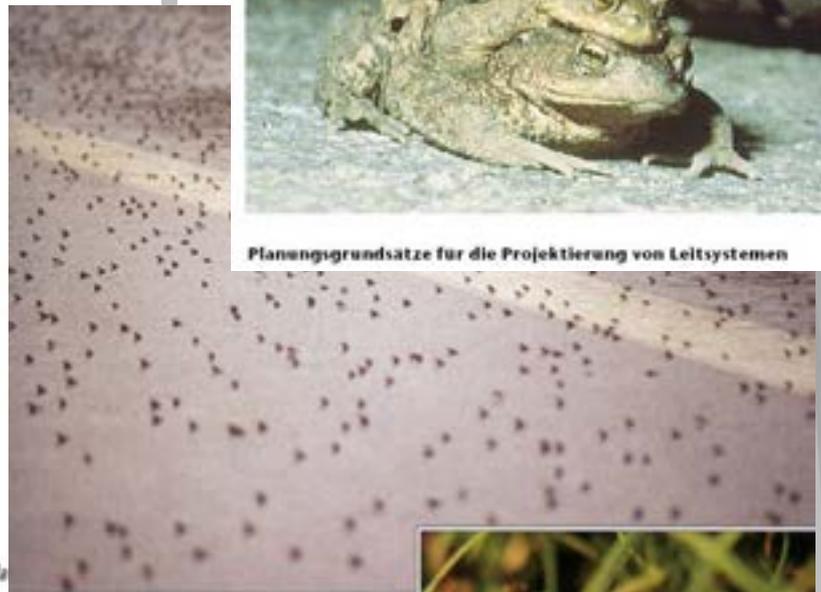
VNIVERSIDAD DSALA MANCA
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

n **Anfibios en migración** (*Bufo bufo*, *S. salamandra*, tritones, etc..)

n **Reptiles:** Camaleón, Serpientes



Planungsgrundsätze für die Projektierung von Leitsystemen



Jungtierwanderung - auch »Froschregen« genannt

Bei Bodenfrost oder bodennahen Temperaturen unter dem Gefrierpunkt finden keine Amphibienwanderungen statt. Begonnene Wanderungen werden unterbrochen, die Tiere graben sich ein.

Die Amphibien orientieren sich auf ihren Wanderungen durch:

- ▶ optische Wahrnehmung (Lichtintensität und topographische Struktur).



Junge Erdkröten auf dem Weg in die Sommerquartiere

ANFIBIOS: vallas y túneles



ben in die ca. 40 cm tiefe und mindesten ebenso breit
Leitrinne. Der Abstand der Gitterstäbe innerhalb der
Rostes sollte 5 x 10 cm betragen.



Leitsysteme	Bewertung und Funktionalität	Pflegeaufwand	Herstellungsaufwand
Betonleitsteine 	<ul style="list-style-type: none"> standsicher sehr gute Leitwirkung malch- und jung-amphibischer 	gering	hoch
Schutzplanken 	<ul style="list-style-type: none"> schlechte Leitwirkung wenig anpassungsfähig schlechter Bodenschluß 	aufwendig	mittel
Holzbohlen 	<ul style="list-style-type: none"> leicht herstellbar nicht dauerhaft genug, auch bei Freistellung Leitwirkung mäßig 	<ul style="list-style-type: none"> aufwendig fortlaufend reparaturbedürftig 	mittel – gering
Faserbetonplatten 	<ul style="list-style-type: none"> feuchtigkeitsbeständig nicht steinschlagfest wenig anpassungsfähig Leitwirkung nicht optimal 	<ul style="list-style-type: none"> fortlaufend reparaturbedürftig zerstörte Platten schwer ersetzbar 	gering
Leitbleche verzinkt 	<ul style="list-style-type: none"> dauerhaft leicht montierbar Leitwirkung gut anpassungsfähig Fallenwirkung (nicht anschlüßbar) auffällig in der Landschaft nur als Provisorium geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> muß nachgerichtet werden 	gering



Mortalidad de anfibios en pasos canadienses (Zamora)

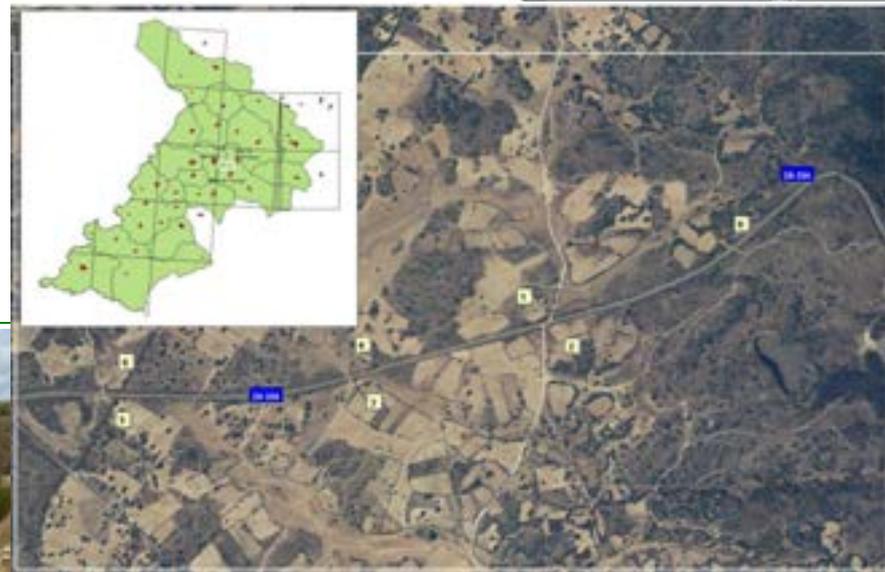


Figura 32. Localización geográfica del tramo de la carretera a Miranda de Douro (ZA-324) donde se detectó el problema de mortandad de anfibios en los pasos canadienses.



Aspecto de uno de los pasos canadienses junto a la carretera.



El entorno del paso N° 0 correspondiente al GR-14..



Emparrillado de vigas de hierro, en este caso con un hueco de poca profundidad y lleno de vegetación, del modelo instalado en los caminos agrícolas (ver texto).



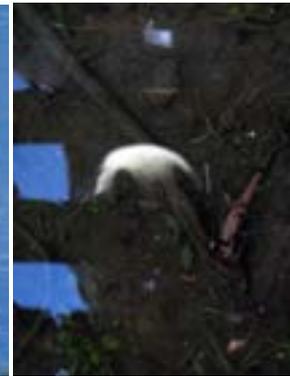
Emparrillado de tubos de hierro con un gran hueco y una salida de fábrica para el agua y la fauna instalado en el GR-14.





Sapos corredores adultos (*Epidalea calamita*) mantenidos en el acuario de manejo durante el rescate hasta su traslado a una charca próxima.

Detalle de un amplexus temporal durante el tiempo de reclusión de los sapos corredores en el acuario de manejo.



Juveniles de gallipato y de sapo de espuelas son víctimas habituales de los pasos canadienses, tanto por ahogamiento (tras agotamiento al nadar en la columna de agua sin posibilidad de agarrarse) como por desecación.



El sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*) es la especie más relevante (por su escasez en el área geográfica de la parte zamorana del PNAD) encontrada en los pasos canadienses.