

D.12.3. Seguimiento de los macroinvertebrados acuáticos

Técnico responsable: Miguel Angel Bravo

Asesor científico: Andy Green (Estación Biológica de Doñana, CSIC) y Andrés Millán (Departamento de Ecología, Universidad de Murcia)

Introducción

De entre todos los organismos que habitan en los ecosistemas acuáticos, los invertebrados son, junto a los macrófitos, los mejores indicadores de su calidad al estar su desarrollo íntimamente ligado a las características intrínsecas de los sistemas en que se desarrollan y poseer una movilidad y capacidad de huida en caso de necesidad muy limitada en comparación con otros grupos animales, como anfibios, reptiles y sobre todo, aves y mamíferos. Por ello, asistimos en la actualidad a un uso creciente de los invertebrados acuáticos en el seguimiento y manejo de los ecosistemas acuáticos, habiendo sido empleados ampliamente en la determinación de la calidad en ríos (Armitage, *et al.*, 1983; Alba-tercedor y Sánchez-Ortega, 1988; Rosemberg y Resh, 1993; Alba-tercedor *et al.*, 2002) y bastante menos en humedales y lagos (Sahuquillo *et al.*, 2004) medios estos para los que han sido habitualmente preferidos los macrófitos. A este valor indicador hay que añadir el valor intrínseco de los invertebrados en su contribución a la biodiversidad total de un espacio cualquiera. En este sentido cabe señalar que de las cerca de 2000 nuevas especies animales descritas desde 1978 hasta 1994 en territorio ibérico-balear la mayor parte corresponden a los invertebrados -insectos, arácnidos y nemátodos principalmente- (Esteban y Sanchiz, 1997) y que sólo el orden de los coleópteros reúne un tercio de las especies animales descritas hasta la fecha (Ribera *et al.*, 2002).

El papel funcional de los invertebrados acuáticos es el de productores secundarios, transformando la materia orgánica generada por los productores primarios y poniéndola a disposición de los depredadores en niveles tróficos superiores. Este papel de puente se realiza tanto desde el compartimento de los macrófitos y el fitoplancton como desde la materia orgánica particulada y sedimentada que forma parte del detritus del fondo. Ambas vías, detritívora y herbívora, alcanzan proporciones diferentes según el estado trófico del sistema, siendo la comunidad de invertebrados indicadora de estas disfunciones que acompañan a los estados de eutrofía o sistemas de aguas turbias.

Por otra parte, la cantidad de biomasa y energía que la comunidad de invertebrados pone a disposición de los niveles tróficos superiores es un parámetro a tener en cuenta para evaluar la capacidad de carga de los ecosistemas acuáticos como soporte de poblaciones que pueden resultar de interés, como las que involucran a especies de distribución restringida, raras o amenazadas. Por todo ello se ha considerado que los invertebrados acuáticos son un aspecto del medio cuyo seguimiento es importante contemplar desde el principio en este plan.

Objetivos

Con el seguimiento de los macroinvertebrados acuáticos se pretenden alcanzar tres objetivos principales:

Estimar la biodiversidad de este grupo de organismos y describir su evolución en el tiempo.

Conocer la biomasa que este grupo de organismos pone a disposición de sus depredadores naturales, como indicador del valor de estos ecosistemas para el mantenimiento de otras poblaciones animales de interés.

D.12.3.1. Protocolo para prospecciones extensivas de macrobentos acuático.

Recolección cualitativa. Mangueos.

La técnica de manguero consiste en filtrar agua y sedimentos en resuspensión a través de una malla entomológica de bentos. La cantidad de agua a filtrar depende de la longitud y el número de las pasadas y de la sección de la manga empleada. Sin embargo, al tratarse de un muestreo cualitativo, el tiempo de manguero no tiene tanta influencia en la potencial cantidad de especies como el número de ambientes diferentes que se exploren. El tiempo, por tanto, será determinado por la experiencia del encargado de muestreo con base en la complejidad de cada medio o estación de muestreo y hasta que aparentemente no aparezcan nuevas especies. Para obtener una muestra representativa de carácter cualitativo del macrobentos en un ecosistema acuático se debe manguer de manera estratificada en la totalidad de los ambientes (macro y mesohábitas) reconocibles. Estas muestras se fijarán y almacenarán en recipientes separados, indicando en la etiqueta la fecha, lugar, mediante los códigos oportunos, hábitat a que corresponde, y persona o personas que han realizado el muestreo.

Los mangueros deben dirigirse al fondo de la cubeta, donde se encuentra el macrobentos asociado al sedimento, a los espacios entre la vegetación de orilla y fondo, con movimientos de vaivén para levantar el máximo número de individuos posible, pasando la manga varias veces por la nube de sedimento generada. Para la fauna intersticial en lechos de granulometría media o gruesa se procederá a recoger volúmenes de sedimento con las manos lavándolos sobre la manga. Las grandes piedras o bloques pequeños se frotarán individualmente sobre la manga abierta. Los grandes bloques se frotarán colocando la manga en posición tal que recoja, con pequeños movimientos los ejemplares desprendidos. Hay que tener presente el movimiento del agua en lugar de muestreo de manera que la posición de la manga sea tal que el agua tienda a pasar a su través. Esto es más evidente para cauces en los que existe un sentido de la corriente claro. Para el muestreo en lechos de sedimento fino se acudirá a la draga o los tubos de muestreo de diferente diámetro. En situaciones de columnas de agua con profundidades superiores a los 100 cm, se pueden emplear cilindros con cerrado a distancia o las dragas de mano. Para la mayor parte de los medios existentes en Doñana los tubos de mano serán suficientes.

Fijación, lavado y conservación.

Para las muestras cualitativas la mejor manera de conservarlas es lavando y separando la mayor cantidad de especímenes directamente sobre el terreno. Esta práctica, además, permite estimar con mayor precisión el momento en que dejan de aparecer nuevas especies, y así detener el muestreo. Las muestras recogidas en la manga se pasan, eliminando de la muestra los materiales más groseros (palos, vegetación desprendida, piedrecillas, etc.) después de lavarlos sobre la propia manga para no perder organismos que pudieran ir adheridos a ellos, a la batea de plástico de tamaño A2. En ella, mediante adición de agua limpia y con la ayuda de pinzas, aspirador de boca, agujas y pinceles, se procede a separar los macroinvertebrados de los materiales que forman parte del sedimento y que se han recogido en la manga y a guardarlos en una duquesa de plástico. Finalmente, para asegurar que la muestra es lo más completa posible y que no se nos escapen individuos de pequeño tamaño, procedemos a añadir agua a la batea, mezclar bien el contenido formando una solución turbia con sedimento resuspendido, y a llenar la duquesa con este líquido. Con ayuda de la propia manga procedemos entonces a eliminar el agua de la duquesa colocando la tela de la manga a modo de filtro tenso en la boca y volcando la duquesa. Repetimos esta operación dos o tres veces, aumentando la cantidad de muestra en el bote y, finalmente, tras eliminar el

agua por última vez, llenamos el bote con etanol al 70% con glicerina hasta arriba y lo cerramos.

Etiquetado de las muestras

La muestra se etiqueta mediante papel autoadhesivo y se rellenan los datos indicados con anterioridad empleando para ello lápiz de grafito. Nunca se deben emplear estilográficas, bolígrafos o rotuladores, ya que la tinta se desprende y borra con facilidad al contacto con el agua o el formol o alcohol.

Transporte y tratamiento posterior.

Las muestras obtenidas se llevarán a laboratorio, donde se procederá a su lavado, separación e identificación a niveles taxonómicos superiores, generalmente hasta orden o familia, según los grupos. Para los niveles de género y especie se requiere la participación de expertos para la mayoría de los grupos.

Localidades de muestreo.

La idea básica de estas prospecciones es recoger la máxima diversidad posible, para ello, el técnico responsable de la prospección diseñará el itinerario teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Los lugares donde existen citas de especies singulares

Lugares que representen en conjunto la mayor heterogeneidad de hábitat

Lugares recientemente modificados por cualquier causa, ya sea ésta natural o artificial

Lugares de donde se tienen datos escasos o todavía sin prospectar.

El desarrollo metodológico es sencillo y se basa en la prospección exhaustiva, en función de las condiciones meteorológicas del año en curso, de la mayor cantidad posible de cuerpos de agua, durante la fase de máxima actividad, coincidente con la primavera tardía inicios de verano, antes de que las temperaturas del agua sean excesivas, la profundidad escasa y se produzca el declive general de los tipos biológicos temporales.

Calendario de muestreo

Este protocolo se aplicará con periodicidad variable, dependiendo de las condiciones de inundación de los cuerpos de agua, de manera continuada. Sin embargo, se prevé que una misma estación de muestreo no se visite con intervalo menor a tres años.

Resultados

Los resultados de estos muestreos cualitativos se expresarán en tabla de doble entrada, con las variables en columnas y los casos en filas. Las dos primeras variables definen cada caso en las dimensiones temporal y espacial.

Las variables a obtener son las siguientes:

Código. Referido a la red general de estaciones de muestreo de ecosistemas acuáticos. La red de estaciones de muestreo permite no solo posicionar geográficamente las localidades para las que se describe la comunidad, sino también obtener y relacionar con la composición taxonómica cualquier información existente relativa al hábitat, calidad del agua, meteorología durante el muestreo, etc.

Fecha. La de la toma de muestra en campo.

Localidad (opcional). Topónimo de la estación de muestreo. Es opcional ya que la localidad está suficientemente documentada con su referencia a la red general de estaciones de muestreo de ecosistemas acuáticos, pero puede ayudar a la comprensión de las tablas cuando se consultan independientemente del sistema de información geográfica.

Grupos taxonómicos. Dependiendo del nivel de determinación, ya que se pretende que se llegue al nivel específico, se obtendrán tantas variables como taxones se determinen. Se especifica en cada caso presencia/ausencia.

D.12.3.2. Protocolo para muestreo de comunidades de macrobentos.

El objetivo de este método es obtener información acerca de la composición estructural y funcional de la comunidad, mediante procedimientos de muestreo estandarizados que permiten obtener información semicuantitativa y determinación taxonómica también intermedia, variable según los grupos pero siempre a realizar por el ESPN, sin precisar de la colaboración de grupos externos.

Recolección cuantitativa. Cores y nasas

El muestreo se realizará sobre la fauna bentónica, empleando para ello cilindros de 20 cm de diámetro, los cuales se apoyarán sobre el fondo y se procederá al filtrado del agua en ellos contenida mediante tamices de 500 μ m de luz o menor. Se tomarán cinco réplicas en cada estación.

Otro método específico para aquellas especies nectónicas es el uso de nasas como trampas de caída, situadas según se indica para el estudio de cangrejos. En general, se colocarán un máximo de cinco nasas camaroneras distribuidas aleatoriamente a lo largo de la orilla, hasta una profundidad no mayor a 50 cm. Ocasionalmente, cuando así se precise para el estudio de cangrejos, las nasas se colocarán en grupos de tres, separados los grupos entre sí más de 50 metros, considerándose cada grupo como una unidad de esfuerzo, y colocando un mínimo de tres grupos.

Los ejemplares caídos en estas trampas son recogidos, identificados hasta el máximo nivel taxonómico posible y contados directamente en campo. En caso de identificaciones dudosas se procederá a su retirada, marcado y posterior identificación en laboratorio, tal como se definió en el D.12.3.1.

Localidades de muestreo.

1	Laguna Dulce
7	Laguna del Navazo del Toro
9	Laguna del Sopetón
12	Laguna del Hilillo Rosado
13	Laguna de la Espajosa
15	Charco de la Boca
17	L. Mata de los Domínguez
18	Laguna de Caño Salado
21	Caño de Cerrabarba
23	Laguna del Carrizal
24	Caño de Guadiamar Alto
26	Veta Hornito
28	Vuelta de la Arena
29	Laguna del Hondón
30	Marisma del Rocío
31	Laguna de los Mimbrales
34	Caño de la Caquera
37	Caño Guadiamar-FAO
39	Lucio Ánsares. R. los Corros
40	Lucio del Membrillo
42	Caño Travieso
43	Caño. Travieso.Leo Biaggi
46	Honduras del Burro
49	Lucio de Marilópez
52	Arroyo de la L. de los Reyes
53	Caño Marín
54	Arroyo del Partido
55	Brazo de la Torre-Veta Adalíd
59	Marisma RBD
61	La Escupidera
62	Caño Mayor

Calendario de muestreo

Dos muestreos anuales, uno en otoño-invierno, una vez que los cuerpos de agua se han llenado y se han estabilizado sus condiciones ambientales, dando tiempo a la eclosión de las formas más tempranas, y otro durante la fase de estabilización, en primavera (abril-mayo) con objeto de capturar aquellas formas más tardías pero de mayor permanencia de la comunidad.

Resultados

Se obtendrá una tabla de doble entrada, con las variables en columnas y los casos en filas. Las dos primeras variables definen cada caso en las dimensiones temporal y espacial.

Fecha. La de realización del muestreo.

Código. Referido a la red general de estaciones de muestreo de ecosistemas acuáticos. La red de estaciones de muestreo permite no solo posicionar geográficamente las localidades para las que se describe la comunidad, sino también obtener y relacionar con la composición taxonómica cualquier información existente relativa al hábitat, calidad del agua, meteorología durante el muestreo, etc.

Localidad (opcional). Topónimo de la estación de muestreo. Es opcional ya que la localidad está suficientemente documentada con su referencia a la red general de estaciones de muestreo de ecosistemas acuáticos, pero puede ayudar a la comprensión de las tablas cuando se consultan independientemente del sistema de información geográfica. Ç

Tipo de muestra. Indica si ha sido una muestra tomada de fauna en el agua o de la infauna que se encuentra en el sedimento.

Método. Indica si la muestra ha sido tomada mediante Core o mediante el empleo de nasa.

Réplica. Identifica individualmente cada una de las réplicas que se han tomado, ya sean nasas o cores.

Grupos taxonómicos. Dependiendo del nivel de determinación, ya que no se pretende llegar a nivel específico este nivel será, como máximo, familia. Las unidades a emplear son cuantitativas discontinuas (número de ejemplares).

Tricladés (planarias), Oligoquetos, Moluscos, Anostráceos, Triops, Ostracodos ml, Anfípodos, Daphnia, Palaemonetes sp, Efemeropteros, Odonatos (larvas), Notonectidos, Naucoridos, Nepidos, Corixidos, Hydrometridos, Gerridos, Ochteridos, Pleidos, Dytiscidos, Hydrofilidos, Curculionidos, Coleopteros (spp), Culicidos, Quironomidos, Diptera (spp)