

DECAPODA



Atyidae, 5, 4



Palaemonidae, 5, 4



Xiphocarididae, 5, 4



Pseudothelphusidae, 5, 4

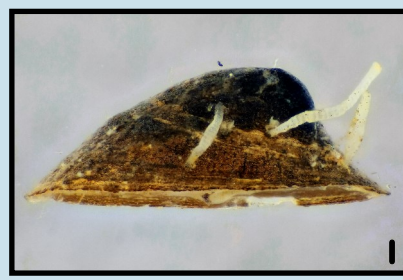
MOLLUSCA



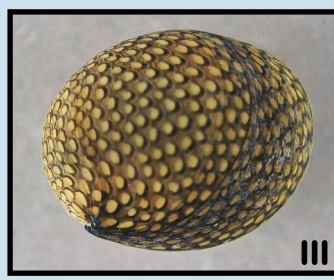
Corbiculidae, 3, 6



Sphaeridae, 3, 2



Ancylidae, 5, 2



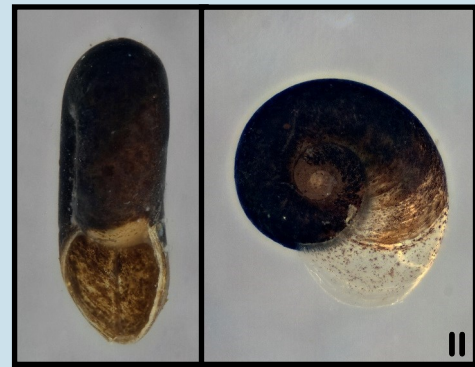
Neritidae, 3, 4



Hydrobiidae, 3, 5



Physidae, 2, 9



Planorbidae, 3, 8



Thiaridae, 2, 9



NO INSECTA



Hirudinea, 2, 6



Oligochaeta, 1, 10



Amphipoda, 3, 6



Hydrachnidia, 2, 4



Turbellaria, 4, 5

¿Cómo citar esta guía?

Gutiérrez-Fonseca, P.E., Alonso-Rodríguez, A.M. & Ramírez, A. 2016. Macroinvertebrados acuáticos de Puerto Rico como bioindicadores de calidad ambiental. Universidad de Puerto Rico, Río Piedras. <http://www.ramirezlab.net/research/guia>

Índice BMWP'PR

- El valor de tolerancia se asigna una sola vez por familia, independientemente de la cantidad de individuos que sean recolectados.
- El valor del índice para cada sitio se obtiene sumando los valores de tolerancia (t_i) de cada familia ($BMWP = \sum t_i$).
- Este valor permite determinar la calidad de agua de acuerdo a las categorías enlistadas en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Clasificación de la calidad del agua de acuerdo al puntaje total para el BMWP'PR.

| BMWP-PR | CALIDAD DE AGUA |
|-----------|--|
| ≥ 97 | Aguas de calidad excelente. |
| 77 - 96 | Aguas de calidad buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible. |
| 57 - 76 | Aguas de calidad regular, eutrófica, contaminación moderada. |
| 37 - 56 | Aguas de calidad mala, contaminadas. |
| 18 - 36 | Aguas de calidad mala, muy contaminadas. |
| ≤ 17 | Aguas de calidad muy mala, extremadamente contaminadas. |

Índice IBF'PR

- Este índice combina los valores de tolerancia con la abundancia de cada familia y el número total de individuos en una muestra.
- El valor del índice se obtiene de la sumatoria de multiplicar los valores de tolerancia de cada familia (t_i) por la abundancia de organismos (n_i) y dividiendo esto por el número total de individuos (N) recolectados ($IBF = \sum(n_i * t_i) / N$).
- El valor obtenido es asociado a una categoría de calidad de agua enlistada en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Clasificación de la calidad del agua de acuerdo al puntaje total para el IBF'PR.

| IBF-PR | CALIDAD DE AGUA | INTERPRETACIÓN DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN | CATEGORÍA |
|-------------|-----------------|---|-----------|
| 0.00 - 4.24 | Excelente | Contaminación orgánica poco posible. | 1 |
| 4.25 - 5.11 | Muy Buena | Contaminación orgánica leve. | 2 |
| 5.12 - 5.98 | Buena | Alguna contaminación orgánica. | 3 |
| 5.99 - 6.85 | Regular | Contaminación orgánica sustancial. | 4 |
| 6.86 - 7.72 | Regular Pobre | Contaminación orgánica muy sustancial. | 5 |
| 7.73 - 8.59 | Pobre | Contaminación orgánica severa. | 6 |
| 8.60 - 9.46 | Muy Pobre | Contaminación orgánica muy severa. | 7 |

Autores: P.E. Gutiérrez-Fonseca¹ (gutifp@gmail.com), A.M. Alonso-Rodríguez² (aurapr15@gmail.com), A. Ramírez¹ (aramirez@ramirezlab.net). ¹Universidad de Puerto Rico, ²Fundación Puertorriqueña de Conservación.

Fotografía: K. Rosas, L. Reyes, P.E. Gutiérrez-Fonseca. Universidad de Puerto Rico.

Macroinvertebrados acuáticos de Puerto Rico como bioindicadores de calidad ambiental

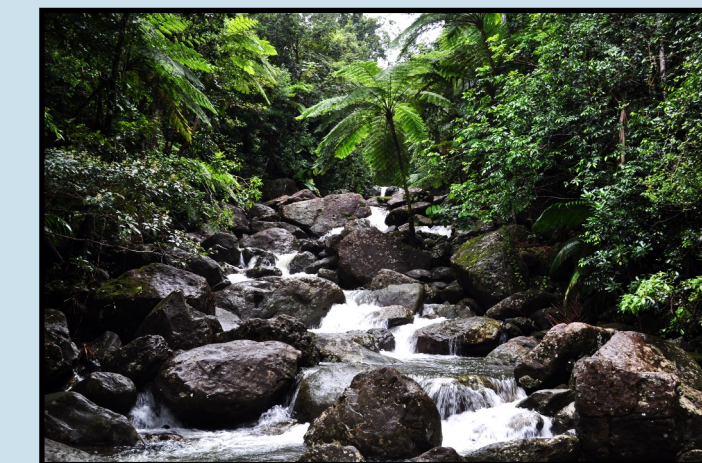
Los organismos acuáticos que habitan los cuerpos de agua pueden ser utilizados como indicadores de la calidad ambiental. A estos organismos se les conoce como bioindicadores acuáticos. Los bioindicadores presentan diferentes rangos de tolerancia a la contaminación, y esta característica es utilizada en el biomonitoreo acuático como una medida para determinar el estado ambiental de los cuerpos de agua.

De los diversos tipos de bioindicadores que existen, los macroinvertebrados acuáticos son los más utilizados. Este grupo incluye todos los insectos acuáticos (larvas y/o adultos), ácaros, anélidos (lombrices, sanguijuelas), burruquenas, camarones, moluscos (gastropodos y bivalvos), planarias, entre otros.

Esta guía contiene imágenes de la mayoría de macroinvertebrados bioindicadores presentes en los ríos y lagos de Puerto Rico. Además, para cada familia, se indica el valor de tolerancia de los índices de calidad de agua que han sido adaptados para Puerto Rico: el BMWP'PR (Biological Monitoring Working Party) y el IBF'PR (Índice Biótico de Familias).

Metodología de recolecta

- Tres muestras de tres minutos cada una deben ser tomadas por sitio, tratando de abarcar todos los microhábitats. Este tiempo es únicamente de recolección de los organismos; no incluye el tiempo de separación de los organismos del resto del material, ni la identificación de los mismos.
- Los organismos deben ser recolectados utilizando una red tipo D con un poro de malla de 250µm, y deben ser separados del resto del material principalmente en el campo.
- Todos los organismos recolectados deben ser guardados en etanol al 80% para su posterior identificación en el laboratorio.



¿Cómo se debe utilizar esta guía?

- Localice su organismo entre las imágenes disponibles de insectos, moluscos y otros macroinvertebrados.
- El nombre de la familia de cada bioindicador está acompañado de dos valores de tolerancia: el BMWP'PR y el IBF'PR, respectivamente. Siga las instrucciones al dorso de la guía para calcular el índice de interés.
- En resumen, el nombre de cada organismo indica lo siguiente:
Familia, BMWP'PR, IBF'PR
- El número romano en la esquina derecha inferior de la foto representa el rango de tamaño del organismo:
I < 5mm II < 15mm III > 16mm

EPHEMEROPTERA



Baetidae, 5, 4



Caenidae, 3, 4



Leptophlebiidae, 5, 5



Blattoidea, 8, 2

BLATTODEA

ODONATA



Coenagrionidae, 5, 5



Lestidae, 9, 1



Aeshnidae, 7, 3



Libellulidae, 5, 5

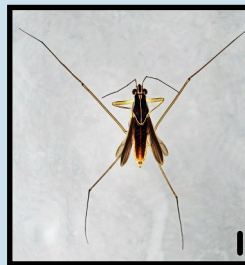
HEMIPTERA



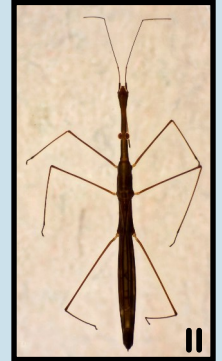
Belostomatidae, 4, 7



Corixidae, 7, 6



Gerridae, 3, 8



Hydrometridae, 7, 6



Hebridae, 7, 6



Mesoveliidae, 7, 6



Naucoridae, 4, 6



Nepidae, 7, 5



Notonectidae, 8, 5



Pleidae, 7, 5



Veliidae, 3, 8

Instrucciones de uso

- Cada foto está acompañada del nombre de la familia y los índices de calidad de agua que le corresponden: Familia, BMWP'PR, IBF'PR
- El número romano corresponde al tamaño de la larva o ninfa madura:
I < 5mm II < 15mm III > 16mm



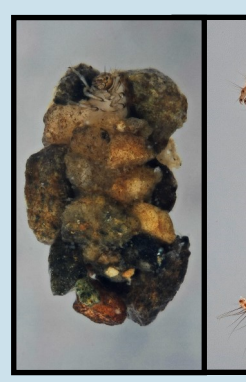
Crambidae, 5, 5

LEPIDOPTERA

TRICHOPTERA



Calamoceratidae, 7, 1



Glossosomatidae, 8, 3



Helicopsychidae, 7, 3



Hydrobiosidae, 8, 1



Hydropsychidae, 4, 5



Hydroptilidae, 6, 3



Leptoceridae, 9, 1



Philopotamidae, 6, 5

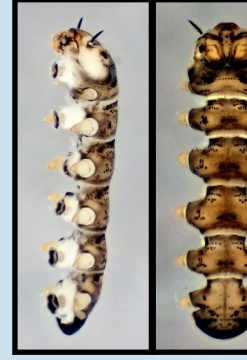


Polycentropodidae, 8, 3

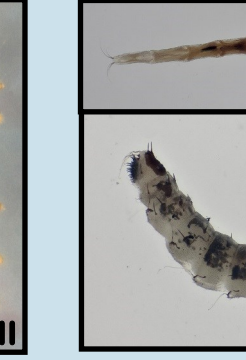


Xiphocentronidae, 8, 2

DIPTERA



Blephariceridae, 10, 0



Ceratopogonidae, 5, 4



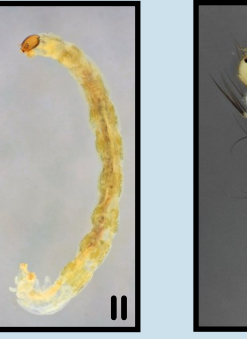
Culicidae, 2, 9



Chironomidae, 2, 9



Corethrellidae, 9, 1



Dixidae, 4, 8



Dolichopodidae, 4, 6



Empididae, 5, 6



Ephydriidae, 3, 9



Muscidae, 4, 9



Psychodidae, 3, 9



Sarcophagidae, 4, 7



Simuliidae, 3, 8



Stratiomyidae, 3, 7



Syrphidae, 2, 9



Tabanidae, 5, 7

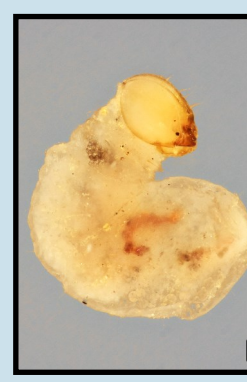


Tipulidae, 5, 7

COLEOPTERA



Chrysomelidae, 5, 6



Curculionidae, 5, 6



Dytiscidae, 5, 5



Elmidae, 5, 4



Gyrinidae, 7, 4



Haliplidae, 7, 2



Hydraenidae, 7, 2



Hydrophilidae, 5, 5



Noteridae, 7, 2



Ptiliidae, 7, 2



Scarabaeidae, 5, 3



Scirtidae, 5, 3



Staphylinidae, 7, 5

DIPTERA