

## **1 MARCO TEÓRICO**

### **1.1 USO DE LOS INVERTEBRADOS COMO INDICADORES DE CALIDAD EN RÍOS**

*Los invertebrados bentónicos, son de las piezas claves para evaluar el estado ecológico de los Ríos, y han sido uno de los más utilizados para conocer la calidad del agua de muchos ecosistemas acuáticos.*

*Los invertebrados que ocupan un hábitat determinado, poseen unas características morfológicas, comportamentales y fisiológicas que les permiten adaptarse al mismo. Por lo tanto, muchos invertebrados que habitan dichos ecosistemas son muy exigentes con su hábitat, lo que les hace especialmente sensibles a la degradación ambiental.*

*La sensibilidad de muchos taxones de invertebrados bentónicos, y su capacidad de mostrar en su morfología las perturbaciones a las que están expuestos, los catalogan de gran utilidad para la detección y seguimiento de distintos tipos de presiones antrópicas como contaminación orgánica, eutrofización, alteración del régimen de caudal o de la morfología del lecho, entre otros.*

*Los invertebrados que habitan en los Ríos, poseen una duración del ciclo de vida comprendida entre menos de un mes hasta más de un año, lo que hace que sus comunidades muestren una gran variabilidad, no solo en el espacio, sino también en el tiempo. Estos ciclos de vida y las características que poseen, permiten el uso de estos individuos como indicadores de perturbaciones ocurridas a medio y largo plazo, que junto con otras especies complementan las respuestas al estrés fisiológico al que muchas veces son sometidos.*

### **1.2 LOS MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS**

#### **1.2.1 TIPOS DE HÁBITAT DE LOS MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS**

*En los ecosistemas dulceacuícolas, los macroinvertebrados viven tanto en aguas lólicas (Ríos, arroyos, quebradas) como en aguas lénticas (lagos, lagunas, ciénagas, embalses, etc.). El hábitat, es el lugar específico en que vive un organismo y en los ecosistemas acuáticos éstos son muy heterogéneos y a cada uno de ellos corresponde una comunidad determinada.*

*En los ecosistemas lólicos, algunos macroinvertebrados viven adheridos a la superficie de rocas, pequeñas piedras, troncos sumergidos o restos de vegetación; otros habitan en las orillas, adheridos a la vegetación emergente o sumergida; unos viven sobre la superficie del agua, mientras que otros nadan en ella como los peces.*

*Otros, se entierran en sustratos arenosos, fangosos o pedregosos. Unos prefieren corrientes rápidas, para lo cual los organismos tienen adaptaciones corporales como ganchos, ventosas y cuerpos aplanados para resistir la velocidad de la corriente; otros habitan en remansos.*



En los ecosistemas lóticos, se esperan mayores valores de diversidad de macroinvertebrados en los tramos de la corriente con mayor heterogeneidad del sustrato, mientras que en los tramos donde el sustrato es uniforme, o existe una mayor homogeneidad del lecho de la corriente, la diversidad será menor.

En los ecosistemas lénticos, los macroinvertebrados habitan principalmente el área litoral y las raíces de las plantas acuáticas flotantes. En la zona litoral de los embalses son escasos, ya que el nivel del agua fluctúa permanentemente. La zona profunda de los lagos por lo regular ofrece condiciones estresantes por la falta de oxígeno y por la acumulación de gases tóxicos, por eso la fauna que allí se encuentra en la mayoría de los casos es poco variada, pero los individuos presentes pueden ser abundantes. (Humbolt.2005)

## **2. INDICE DE CALIDAD BIOLÓGICA BMWP BIOLOGICAL MONITORING WORKING PARTY SCORE**

El índice BMWP (Biological Monitoring Working Party Score) se originó en Reino Unido en la década de 1970 como un método sencillo y rápido para evaluar la calidad del agua usando los macroinvertebrados acuáticos a nivel taxonómico de familia, las razones para ello principalmente fueron económicas y por el tiempo que se requiere invertir (Roldan Pérez, 2003). Cada familia tiene asignado un puntaje que va de 10 a 1 de acuerdo a la tolerancia de los diferentes grupos a la contaminación orgánica. Las familias más sensibles como Ptilodactylidae, Calamoceratidae, Blephariceridae y Odontoceridae, reciben un puntaje de 10; en cambio, las más tolerantes a la contaminación como Naididae, Tubificidae, Syrphidae y Aelosomatidae reciben una puntuación de 1.

Para realizar el cálculo del puntaje del BMWP se busca la puntuación asignada a cada familia y se obtiene el valor de este índice realizando la suma total del puntaje correspondiente a cada familia.

De acuerdo con el puntaje obtenido en cada ID, se califican las distintas clases del agua, asignándole a cada una de ellas un color determinado.

### **2.1 SIGNIFICADO DE LOS VALORES DEL ÍNDICE BIOLÓGICO COLOR A UTILIZAR EN REPRESENTACIONES CARTOGRÁFICAS**

CLASE	VALOR	SIGNIFICADO	COLOR
I	> 120	Aguas limpias	AZUL
	101 - 120	Aguas no contaminadas o no alteradas de modo sensible	AZUL
II	61 - 100	Evidentes algunos efectos de contaminación	VERDE
III	36 - 60	Aguas contaminadas	AMARILLO
IV	16 - 35	Aguas muy contaminadas	NARANJA
V	< 15	Aguas fuertemente contaminadas	ROJO