

***ANEXO 2.***

***AFECTACIONES DETECTADAS EN LAS  
COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS DE LAS  
FUENTES HÍDRICAS ESTUDIADAS***

*Los macroinvertebrados son seres vivos catalogados como sensores ambientales de condiciones p factores ecológicos que presentan los sistemas en general. Dichos factores ecológicos o condiciones, se conocen como Tensores.*

*Los factores ecológicos que son elementos del entorno pueden actuar directa pero los sensores o seres vivos en alguna fase de su desarrollo e influyes en la distribución geográfica, en la densidad poblacional y en la aparición de modificaciones conducentes a la adaptación de los organismos al ecosistema y sus tensores.*

*Estos organismos son muy utilizados como bioindicadores de la calidad de fuentes de agua, debido a sus características y requerimientos especiales que hacen a estos organismos muy sensibles a diversos impactos. Se realizó un muestreo de macroinvertebrados bentónicos en los ríos estudiados, con el fin de estimar la calidad de las aguas de los mismos y de comparar diversos índices biológicos de calidad de aguas (BMWP, e índice de Sensibilidad). Además, se realizó una caracterización física y química para validar la información biológica obtenida.*

*Los macroinvertebrados son seres vivos catalogados como sensores ambientales de condiciones p factores ecológicos que presentan los sistemas en general. Dichos factores ecológicos o condiciones, se conocen como Tensores.*

*Los factores ecológicos que son elementos del entorno pueden actuar directa pero los sensores o seres vivos en alguna fase de su desarrollo e influyes en la distribución geográfica, en la densidad poblacional y en la aparición de modificaciones conducentes a la adaptación de los organismos al ecosistema y sus tensores*

### ***Presiones antrópicas sobre la biodiversidad de macroinvertebrados bentónicos***

*Las aguas de las diferentes fuentes hídricas estudiadas en su recorrido aguas abajo son derivadas para diversas actividades antropogénicas, reciben descargas de aguas residuales de actividades piscícolas, pecuarias, urbanas entre otras. Otros hallazgos fueron la interrupción del cauce natural del río por intervención antrópica, la presencia de defensas ribereñas También, se ha detectado la ocupación de la franja marginal del río para actividades agrícolas y para el asentamiento humano disperso.*

*La pérdida de esta barrera física natural interrumpe la dinámica entre el río y la vegetación ribereña y, favorece la entrada directa de los agroquímicos o de fertilizantes a las aguas del río,*

*afectando sus características químicas y la composición de la biota, debido a las actividades que se realizan a lo largo de las fuentes hídricas estudiadas, actualmente los daños ocasionados a la biodiversidad acuática han sido evidenciados en los monitoreos y lecturas realizadas como se muestra en las imágenes de los organismos capturados, que se encuentran preservados en vía húmeda, en solución FAGA ( formol, alcohol, glicerina y agua)*

*Dichos factores o tensores ambientales se clasifican de la siguiente manera*

### **FACTORES ECOLOGICOS O TENSORES**

*FACTORES FISICOS: Temperatura, Luz, Radiación Solar, Color, Conductividad, Salinidad, Turbidez, Sólidos en Suspensión.*

*FACTORES QUIMICOS: OD, pH, Sólidos (Totales, Disueltos en Suspensión, Fijos, Volátiles), DQO, DBO5, Natas, Espumas.*

*FACTORES BIOLÓGICOS PRODUCIDOS POR OTROS ORGANISMOS: Competencia, Disponibilidad de Alimento, Parasitismo, Agentes Patógenos.*

*FACTORES ANTRÓPICOS: Aguas Residuales, Grises, Agroquímicos, Metales Pesados, Hidrocarburos, y Otros.*

*Se puede decir que las afectaciones observadas pueden ser muestra a cualquier tensor presente en el ecosistema. Para algunos investigadores la respuesta es considerada como estrés, resistencia, tolerancia, adaptación y extinción.*

*Cuando al ecosistema lotico se hacen vertimientos de diferentes providencias, estos precipitan y hacen contacto con el sustrato y se acumulan en este, debajo de rocas, los cuales pueden permanecer en el sitio como recalcitrantes.*

*Si observamos las familias afectadas en su mayoría tienen como micro hábitat las rocas. La acumulación de tensores en los sitios mencionados, hacen que dichas familias presentan afectaciones.*

## **EVIDENCIA DE ESPECIES AFECTADAS EN LAS FUENTES HÍDRICAS ESTUDIADAS**

*Dentro de los estudios realizados, en el análisis de los monitoreos Biológicos, y posterior a la lectura y calificación de las apariciones de la Biodiversidad acuática, mediante la matriz de sensibilidad ambiental, , en el momento de las lecturas a través de los equipos especializados, se evidenció daños en la estructura morfológica de las familias de macroinvertebrados, en el daño sistémico de la especie, entre las que están quemaduras en cabeza, tórax, branquias, sistema digestivo, extremidades inferior y superior.*

## **CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE AFECTACIONES HIDROBIOLÓGICAS PRESENTADAS EN LOS ORGANISMOS**

<b>TIPOS DE AFECTACIONES HIDROBIOLÓGICAS EN EL CAUCE DEL RÍO ZULIA</b>	
1. Necrosis de articulaciones (caída de arterias o segmentos)	7. Necrosis branqueal caudal
2. Pigmentacion (manchas esfericas en hipodermis y músculos)	8. Parasito celoma
3. Necrosis branquial ventral	9. Necrosis caudal dorsal
4. Lesion de tracto digestivo	10. Pigmentación hipodermica muscular
5. Necrosis de cercos caudales (Colos)	11. Necrosis ventrolateral
6. Necrosis en articulación a nivel de coxo (Patatas)	12. Necrosis en caparazón

**FAMILIAS CON LAS AFECTACIONES HIDROBIOLÓGICAS.**

**Hydropsychidae**



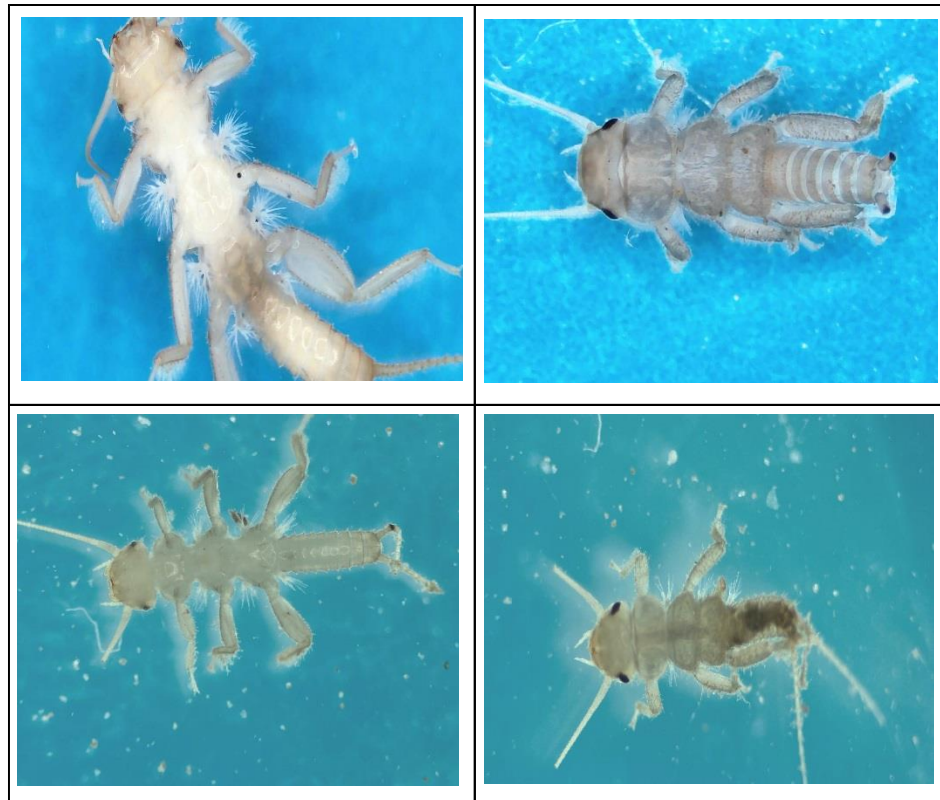
ID 1	ID 2	ID 3	ID 4	ID 5	ID 6	ID 7	ID 8	ID 9	ID 10	ID 11	ID 12	ID 13
				X				X				X
ID 14	ID 15	ID 16	ID 17	ID 18	ID 19	ID 20	ID 21	ID 22	ID 23	ID 24	ID 25	ID 26
X					X			X	X			

## Leptophlebiidae



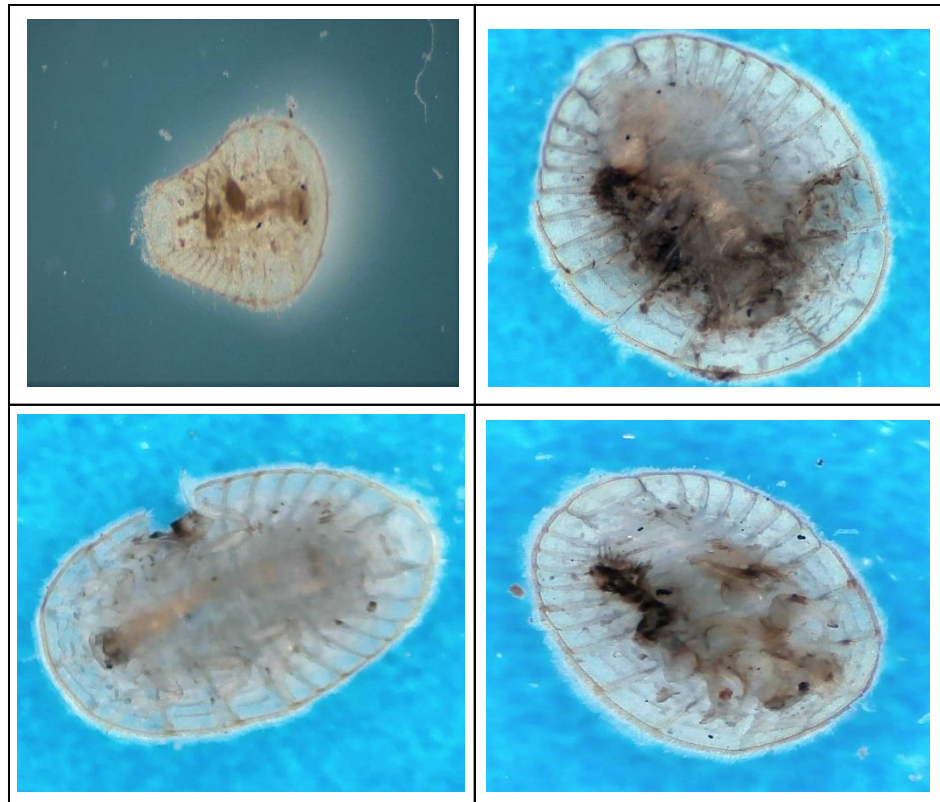
ID 1	ID 2	ID 3	ID 4	ID 5	ID 6	ID 7	ID 8	ID 9	ID 10	ID 11	ID 12	ID 13
					X	X	X	X		X		
ID 14	ID 15	ID 16	ID 17	ID 18	ID 19	ID 20	ID 21	ID 22	ID 23	ID 24	ID 25	ID 26
		X	X	X	X				X			

**Perlidae**



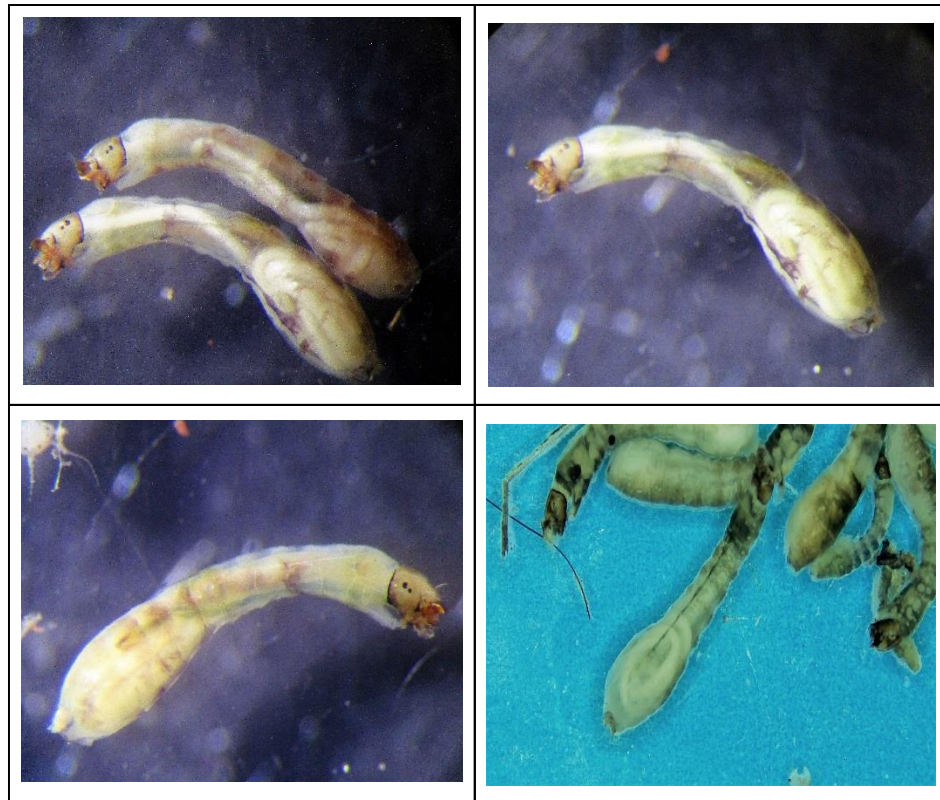
ID 1	ID 2	ID 3	ID 4	ID 5	ID 6	ID 7	ID 8	ID 9	ID 10	ID 11	ID 12	ID 13
				X	X	X	X	X				
ID 14	ID 15	ID 16	ID 17	ID 18	ID 19	ID 20	ID 21	ID 22	ID 23	ID 24	ID 25	ID 26
	X		X	X	X							

## Psephenidae



ID 1	ID 2	ID 3	ID 4	ID 5	ID 6	ID 7	ID 8	ID 9	ID 10	ID 11	ID 12	ID 13
ID 14	ID 15	ID 16	ID 17	ID 18	ID 19	ID 20	ID 21	ID 22	ID 23	ID 24	ID 25	ID 26
					X			X				

## Simuliidae



ID 1	ID 2	ID 3	ID 4	ID 5	ID 6	ID 7	ID 8	ID 9	ID 10	ID 11	ID 12	ID 13
		X						X				
ID 14	ID 15	ID 16	ID 17	ID 18	ID 19	ID 20	ID 21	ID 22	ID 23	ID 24	ID 25	ID 26

## Philopotamidae



ID 1	ID 2	ID 3	ID 4	ID 5	ID 6	ID 7	ID 8	ID 9	ID 10	ID 11	ID 12	ID 13
ID 14	ID 15	ID 16	ID 17	ID 18	ID 19	ID 20	ID 21	ID 22	ID 23	ID 24	ID 25	ID 26
								X				

**Oligoneuriidae**



ID 1	ID 2	ID 3	ID 4	ID 5	ID 6	ID 7	ID 8	ID 9	ID 10	ID 11	ID 12	ID 13
												X
ID 14	ID 15	ID 16	ID 17	ID 18	ID 19	ID 20	ID 21	ID 22	ID 23	ID 24	ID 25	ID 26