

**Colegio Ing. Alejandro Quesada Ramírez**

**Proyecto Globe 2013**

**Proyecto:**

**Estudio del Impacto del desarrollo urbano sobre la calidad de aguas  
del río María Aguilar**

**Integrantes:**

Alexia Morales Chacón  
Andrey Zúñiga Morales  
Daniel Milanés Méndez  
Diana Bejarano Aguilar  
Harol Agüero Lezcano  
Henry Collado Reyes  
Jaqueline Sánchez Valverde  
Joselyn Mora Barrantes  
Joshua Dámito Sánchez  
Juan Diego Torres Delgadillo  
Julio Olmos Porras  
Karina Saborío Herrera  
Kevin Castro Fonseca



**Profesores:** Tatiana Jiménez Padilla

Jorge Mario Porras Hernández

Manuel Zúñiga Loiza

**Año: 2013**

# Cuadro de Contenidos

## Contenido

Resumen.....	4
Pregunta de Investigación e Hipótesis .....	5
Pregunta de Investigación.....	5
Hipótesis.....	5
Objetivos .....	6
Objetivo General .....	6
Objetivos Específicos.....	6
Introducción .....	7
Marco Teórico .....	8
Importancia de las especies de agua dulce y control.....	9
Materiales y Métodos .....	11
1. Primer método es Análisis Físico-Químico:.....	11
2. El segundo método fue mediante análisis de Macroinvertebrados: .....	13
2.1- Método para la Recolección de Macroinvertebrados mediante el sistema BMWP:.....	14
El tercer método es mediante el análisis a través del sensor electrónico – GLX: .....	14
3.Método para recolección de datos con el GLX .....	15
Análisis y Resultados .....	16
Encuestas a la comunidad .....	21
Conclusiones .....	22
Limitaciones .....	24
Discusión .....	25
Agradecimientos .....	26
Fotografías del Trabajo realizado:.....	27
Quebrada Juan María – Calle Naranja .....	27
Quebrada Pato Azul – aldeaño a Escuela Fernando Terán Valls.....	28
Quebrada María Aguilar – aldeaño a Franco Costarricense.....	29
Trabajo en la Finca Siete Manantiales – Quebrada Juan María.....	30
Trabajo en el aula:.....	31



## Resumen

Conociendo la importancia del recurso hídrico para nuestro planeta, el Proyecto Globe del Colegio Ing. Alejandro Quesada Ramírez, nos hemos dado a la tarea de investigar la calidad de las aguas, de la quebrada que circunda nuestra institución.

Nuestro sitio de estudio se ubica en el río María Aguilar el cual es el principal colector de aguas de nuestra comunidad, posee varios afluentes entre ellos Quebrada Pato azul, Quebrada Concepción, Quebrada Juan María, Quebrada María Aguilar, ésta última objetivo de nuestro estudio.

Se utilizaran métodos de análisis físico-químicos y biológicos para determinar la calidad del agua de esta fuente a agua y tratar de inferir, de acuerdo al contexto de la comunidad y de las entrevistas a vecinos, las posibles fuentes de contaminación de la misma.

Con esta información se piensa realizar propuestas para el mejoramiento de la calidad de agua de esta quebrada.

# **Pregunta de Investigación e Hipótesis**

## **Pregunta de Investigación**

¿Cómo el desarrollo habitacional en la comunidad de Concepción de La Unión de Tres Ríos impacta la calidad de agua de la Quebrada María Aguilar?

## **Hipótesis**

La calidad del agua de la Quebrada María Aguilar se ve afectada al pasar a través del sector habitacional de Concepción de la Unión Cartago

# Objetivos

## Objetivo General

Establecer el impacto del desarrollo habitacional sobre la Quebrada María Aguilar en el sector de Concepción, La Unión de Cartago

## Objetivos Específicos

- 1- Motivar a los estudiantes con respecto a la importancia de la calidad del agua como un indicador de la calidad de vida de una comunidad.
- 2- Identificar las características de la Quebrada María Aguilar desde el punto de vista geográfico.
- 3- Realizar monitoreos hidrológicos en 3 puntos específicos de la Quebrada Juan María para comparar la calidad de agua en los mismos.
- 4- Analizar los datos obtenidos en los monitoreos para clasificar la fuente de agua con relación al índice BMWP

# Introducción

Nuestra investigación se basa en el estudio general del medio ambiente, específicamente en el estudio de la calidad de agua como parámetro de la contaminación ambiental, provocado por la urbanización de la zona aledaña a la institución ubicada en Concepción de Tres Ríos de la provincia de Cartago.

Contextualizando un poco la zona de estudio, podemos mencionar que el colegio se encuentra en una finca de 12 ha, propiedad de la universidad de Costa Rica. Además del área del colegio la finca incluye un área en recuperación llamada Finca Siete Manantiales la cual es atravesada por el yurro Jesús María, afluente de la quebrada María Aguilar, curso de agua en el cual se centra nuestra investigación por la cercanía al colegio y por la importancia de este curso de agua para la comunidad.

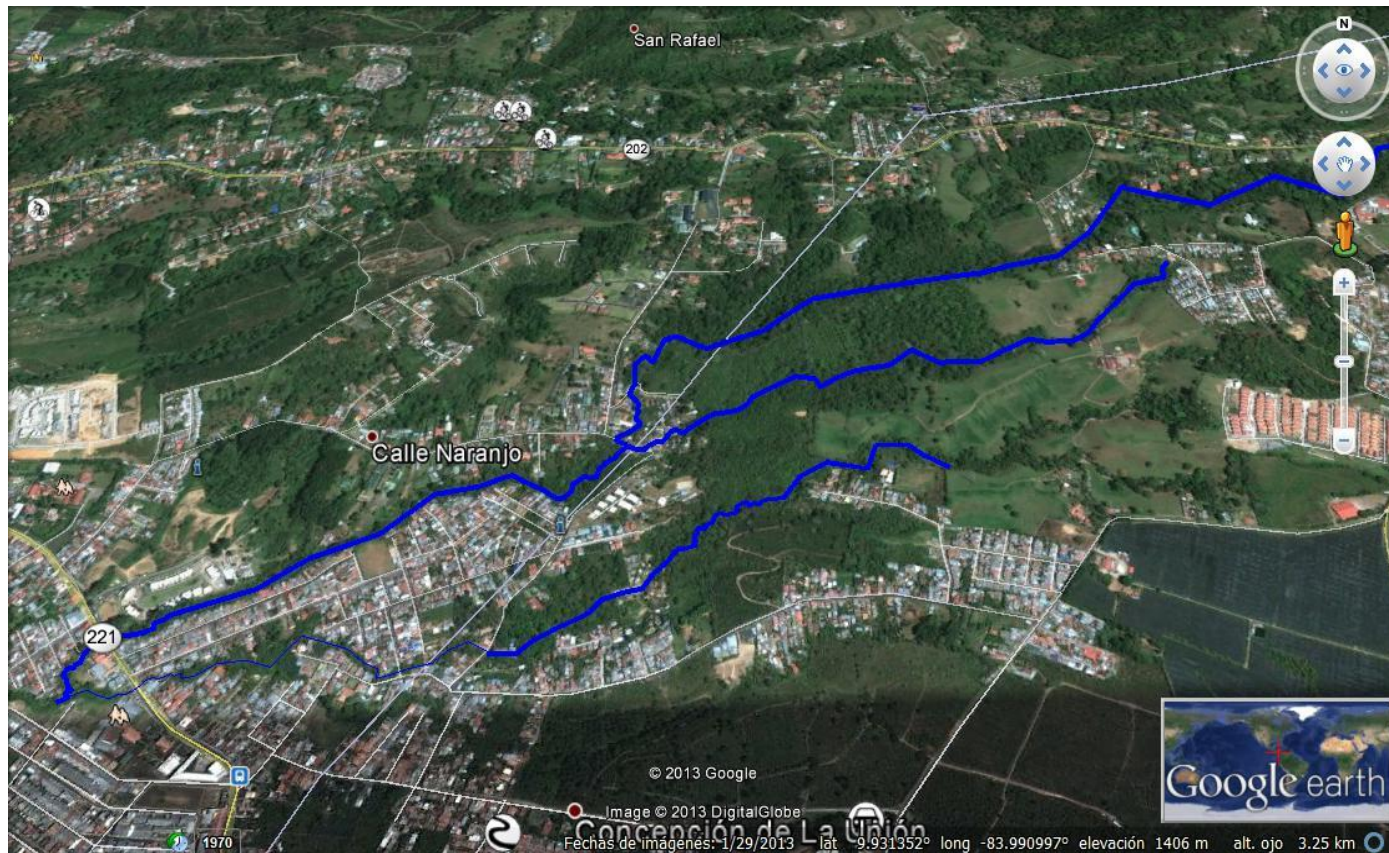
Los retos actuales de la educación requieren de un conocimiento amplio de las instituciones educativas, tanto a nivel académico y de rendimiento, como a nivel de la comunidad en que están inmersas.

Todos los factores que rodean a una comunidad inciden fuertemente en el rendimiento y aprovechamiento que la comunidad educativa puede realizar de la oferta que le presentan los centros de enseñanza.

Es por esto que se realiza un análisis más amplio del entorno en que está nuestra institución.



**Vista del Colegio Ing. Alejandro Quesada Ramírez enmarcado de rojo.**



**Vista Río María Aguilar y las Quebradas Juan María y Quebrada Concepción**

## Marco Teórico

El río María Aguilar nace en la Unión de Tres Ríos, pasando luego por Curridabat hasta ingresar al Cantón Central de San José, en un recorrido de 21,5 km. En su trayecto atraviesa los distritos de Zapote, San Francisco de Dos Ríos, San Sebastián, Catedral, Hospital, Hatillo y Mata Redonda.

A lo largo de su recorrido se encuentran industrias, talleres, gran cantidad de actividades comerciales, zonas residenciales, así como viviendas marginales. De igual manera, en su recorrido existen terrenos no urbanizados, propiedad de instituciones estatales y de las municipalidades que deben ser rescatados en el marco del proyecto, para convertirse en zonas de esparcimiento y pulmones



verdes complementarios de los ya existentes al Parque de la Paz y Parque Metropolitano del Sur.

El río María Aguilar es el principal colector de aguas de nuestra comunidad, posee varios afluentes entre ellos Quebrada Pato azul, Quebrada Concepción, Quebrada Juan María y Quebrada María Aguilar.

Este mismo forma parte de la Cuenca Hidrográfica del Río Grande de Tárcoles.



## Importancia de las especies de agua dulce y control

Según la IUCN (2008):

La diversidad de especies de agua dulce es muy alta comparada con la de otros ecosistemas. Los hábitats de agua dulce cubren menos del 1% de la superficie del mundo, sin embargo, son el hogar de más del 25% de todos los vertebrados descritos, más de 126.000 especies conocidas de animales, y de aproximadamente 2.600 plantas macrofitas.

Muchos son los factores que amenazan la calidad del agua dulce, como por ejemplo el impacto que ha tenido el ser humano, votando basura, deforestando, etc. Al respecto IUCN (2008) dice: "El crecimiento de la población humana junto

con el desarrollo industrial y agrícola, ha sometido a los sistemas de agua dulce a una tensión enorme...” Luego añade: “La conciencia pública de la amenaza a las especies de agua dulce es baja. Las especies de agua dulce son mayoritariamente invisibles para el público general, no se consideran emblemáticas, sus valores para la población no están lo suficientemente reconocidos”. Debido a que los organismos acuáticos se encuentran casi invisibles, la gente no reconoce su importancia y protección.

Los Macroinvertebrados también son de una importante utilidad, ya que son indicadores biológicos de la calidad del agua. Esto debido a que son sensibles en diferente medida a los factores que contaminan el agua.

El uso de Macroinvertebrados acuáticos constituye hoy en día una herramienta ideal para la caracterización biológica e integral de la calidad de agua, siendo necesario para un adecuado control y conservación de un ecosistema.

No todos los organismos acuáticos podrán ser tomados como bioindicadores, las adaptaciones evolutivas a diferentes condiciones ambientales y límites de tolerancia a una determinada alteración dan las características a ciertos grupos que podrán ser considerados como organismos sensibles (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) por no soportar variaciones en la calidad del agua, mientras que organismos tolerantes (Chironómidae) son característicos de agua contaminada por materia orgánica.

# Materiales y Métodos

Para realizar nuestro estudio en la Quebrada María Aguilar hemos utilizado 3 métodos:

## 1. Primer método es Análisis Físico-Químico:

Para este análisis utilizamos el Kitt Lamotte, con el cual hacemos las siguientes pruebas: Temperatura, Oxígeno Disuelto, Turbidez, PH y Coliformes Fecales y Nitratos. Para realizarlas utilizamos unos reactivos químicos (pastillas) los cuales reaccionan y tornan el agua de algún color que luego es comparado con una Tabla de colores y así sacamos el valor para cada medida.



### ***1.1- Cómo medir la turbidez:***

Para realizar la prueba de turbidez se utiliza el recipiente del kit. Adhiere la pegatina del dibujo del disco Secchi en el fondo del recipiente.

1. Retira la lámina protectora de la pegatina del disco Secchi.
2. Adhiere la pegatina en el fondo del recipiente blanco grande por la parte de dentro.
3. Llena el recipiente hasta la línea de turbidez situada en la etiqueta externa del recipiente.
4. Mantén el gráfico de turbidez en el borde superior del tarro. Mirando hacia el interior del tarro, compara el aspecto del dibujo del disco Secchi del recipiente con el del gráfico.

### ***Cómo medir la Temperatura:***

1. Usa guantes protectores.
2. Coloca el termómetro a 10 cm por debajo de la superficie del agua durante 30 segundos.
3. Sacas el termómetro del agua, lee la temperatura y anótala en el la ficha de datos.

### ***1.2- Cómo medir el oxígeno disuelto***

1. Anota la temperatura de la muestra de agua.
2. Sumerge el tubo pequeño en la muestra de agua. Saca con cuidado el tubo de la muestra, manteniéndolo lleno hasta arriba
3. Echa en el tubo una pastilla para medir el oxígeno disueltoCierra el tubo con la tapa negra. Asegúrate de que no queden burbujas en la muestra.
4. Disuelve las pastillas agitando el tubo.
5. Espera 5 minutos hasta que la muestra de agua tome color.
6. Compara el color de la muestra con la carta de colores para el oxígeno disuelto. Anota el resultado como ppm de oxígeno disuelto.

### ***1.3- Interpretación de los resultados de oxígeno disuelto***

La pastilla suministrada con el kit del **Día Mundial del Control de la Calidad del Agua** te permite calcular la cantidad de oxígeno en “ppm”. Esta unidad significa partes por millón y equivale a miligramos por litro (mg/L).

Para conocer si el valor de oxígeno es adecuado se puede decir que, si la concentración es:

- 5 a 6 ppm hay oxígeno suficiente para la mayor parte de las especies.
- Menor que 3 ppm, es dañino para la mayor parte de las especies.
- Menor que 2 ppm, es fatal para la mayor parte de las especies.

Cuando la concentración de oxígeno es baja, por ejemplo inferior a 3 ppm, el ecosistema experimenta hipoxia y si es cercana a cero se llama anoxia.

### ***1.4- Cómo medir el pH***

1. Si se utiliza una cinta medidora de PH, debe insertar la cinta en el agua a realizar el análisis
2. Dejar un minuto mientras se mueve en el agua
3. Comparar el resultado con los colores de la tabla, que tiene los valores resultados de PH.

### **1.5- Cómo medir los nitratos**

1. Llena el tubo de muestra (el mismo que se utiliza para medir el pH) hasta la línea de 5 mL.
2. Introduce una pastilla para análisis de nitratos n.o 1 (2799).
3. Tapa el tubo y agítalo hasta que se disuelva por completo la pastilla.
4. Introduce una pastilla de análisis de nitratos n.o 2 (NN-37033).
5. Tapa el tubo y agítalo hasta que la pastilla se disuelva.
6. Espera 5 minutos.
7. Compara el color de la disolución con la carta de colores y apunta en la ficha el resultado como ppm.

## **2. El segundo método fue mediante análisis de Macroinvertebrados:**

Los macroinvertebrados actúan como un sensor ambiental o bioindicadores de la calidad del agua.

Estos macro invertebrados fueron recolectados con el fin de indicar la calidad de agua del sector escogido específicamente.

Los macro invertebrados acuáticos son especies que se pueden observar a simple vista y sus tamaños varían entre 2 milímetros y 30 centímetros. Se llaman macro invertebrados porque macro deriva de grande e invertebrados porque no tienen huesos (solo exoesqueletos), y son acuáticos porque viven en lugares de agua dulce como las quebradas, ríos, lagos y lagunas.

Estas especies pueden indicar excelentes señales sobre la calidad del agua porque algunos de ellos requieren buenas calidades de agua para sobrevivir; otros, al contrario, resisten crecen y abundan en sitios donde hay contaminación.

Para realizar la clasificación de macro invertebrados lo realizamos mediante el método BMWP-CR elaborado por Monika Springer.



## 2.1- Método para la Recolección de Macroinvertebrados mediante el sistema BMWP:

- 1- Se insertan coladores dentro del río, debajo de las piedras, cerca de la tierra se agita y busca.
- 2- Se introducen los macroinvertebrados en recipientes de vidrio o plástico transparentes y con agua limpia y alcohol.
- 3- Se clasifican los macroinvertebrados de acuerdo a la tabla BMWP y se anotan en un cuadro con su valor, para luego sumar todos los totales.
- 4- De acuerdo al valor total producto de la sumatoria de todas las familias de macroinvertebrados encontrados, se define la calidad del agua según valores ya definidos, que se clasifican según la siguiente tabla:

BMWP-CR	Nivel de Calidad:
101-120	Aguas de Calidad Buena, no contaminadas o no alteradas de manera sensible
61-100	Aguas de calidad Regular, contaminación moderada
36-60	Aguas de calidad mala, contaminadas
16-35	Aguas de calidad mala, muy contaminadas
<15	Aguas de calidad muy mala extremadamente contaminadas

**El tercer método es mediante el análisis a través del sensor electrónico - GLX:**



El GLX es un registrador de datos portátil, ideal para recogerlos en tiempo real. Incluye sensores de Temperatura, Oxígeno Disuelto, PH, además de tener un GPS que conecta varios satélites.

### **3.Método para recolección de datos con el GLX:**

- 1- Se conectan cada uno de los sensores a utilizar y el GPS
- 2- Se enciende el GLX
- 3- Se programa el GLX para poder mostrar al mismo tiempo todos los datos deseados en pantalla
- 4- Se sumergen los electrodos y sensores al río o al agua que ha sido recién recogida en un balde.
- 5- Se guardan los resultados y se anotan en una tabla de datos de campo.

# Análisis y Resultados

## Mediciones Hidrológicas

Método Utilizado	Fecha	Hora	Lugar	PH	Temperatura °C	Turbiedad JTU	Oxígeno Disuelto ppm - mg/l	Conductividad (us/cm)	Nitratos mg/l	Coliformes Fecales
Kit LaMotte	02/05/2013	9:00am	Finca 7 manantiales	7.5					1ppm	Positivo
	30/05/2013	9:00am	Quebrada de Calle Naranjo	7,18	18,7			6		Positivo
	11/06/2013	10:00 a.m.	Finca 7 Manantiales	7		0	2			Positivo
	19/09/2013	08:13 a.m.	Puente Liceo Franco Costarricense	7	18	40	0			Positivo
	19/09/2013	08:37 a.m.	Escuela Fernando Terán Valls	7	18	0	0			Positivo
	19/09/2013	09:17 a.m.	Quebrada Juan María	7	18	0	0			Positivo
GLX	02/05/2013	9:00am	Finca 7 Manantiales	7,73	18,07			18,07	1ppm	
	30/05/2013	9:00am	Quebrada de Calle Naranjo	7,3	18,34			2		
	11/06/2013	10:00am	Finca 7 Manantiales							
	19/09/2013	08:13 a.m.	Puente Liceo Franco Costarricense	7.35	19.14		20	200		
	19/09/2013	08:37 a.m.	Escuela Fernando Terán Valls	6.20	19.05		20	19		
	19/09/2013	09:17 a.m.	Quebrada Juan María	6.30	19.28		20	18		

Notas: de los datos obtenidos podemos inferir lo siguiente:

- Los rangos de Ph reflejan que no existe una gran variación con respecto a los rangos aceptados normales.
- La temperatura es propia de los ríos tropicales a la altitud y las características del área en estudio.
- La turbidez no refleja los niveles de sedimentación esperados para una zona semiurbana como la del estudio.
- Realizamos un monitoreo en 3 lugares diferentes el mismo día (19 de setiembre de 2013) y en los resultados vemos que en los tres lugares el comportamiento es muy similar, dando valores muy aceptables o normales.



- Los datos de Oxígeno Disuelto, no se han podido obtener en todas las mediciones, por problemas con el GLX, tanto de calibración como de uso.
- Nos hemos dado cuenta que el GLX no siempre está dando datos exactos ya que se ha utilizado otro GLX de control que ha arrojado datos diferentes en mediciones iguales.

Se ha visto que en los periodos de estudio se dan fuertes variaciones de los caudales que generan un efecto de “limpieza” que afectan las mediciones y nos provoca problemas en el uso de estrategias como las bolsas de hojas y que algunos reactivos no funcionan o generan los datos esperados por aparente caducidad.

Realizamos estudios en 4 zonas de la Quebrada Juan María:









- Quebrada Juan María en la Finca Siete Manantiales que está en la Finca del Colegio.
- Quebrada Juan María en Calle Naranjo. Coordenadas: Latitud: 9.92 / 10°, 55 min Longitud: -83.99 / 83° /59 min Altura: 1416 m.
- Quebrada Juan María en Concepción de Tres Ríos, contiguo a la Escuela Fernando Terán Valls
- Quebrada Juan María que se une al Río María Aguilar en Concepción de Tres Ríos, ubicado a 400 m. del Liceo Franco Costarricense.









A continuación se muestran fotografías de la zona ubicada en Calle Naranjo.

[Dar Clic aquí para abrir archivo](#)









## Recolección de Macroinvertebrados

Lugar: Quebrada Juan Maria  
 Fecha: 30/05/2013  
 Hora: 08:30 a.m.

# de especimen	Familia	Orden	IBMWP	Foto
#1	Megapodagrionidae	Odonata	7	
#2	Hydropsychidae	Trichoptera	5	
#3	Tipulide	Diptera	4	
#4	Megapodagrionidae	Odonata	4	
#5	Belostomatidae	Diptera	4	
#6	Chironomidae	Diptera	2	
#7	Belostomatidae	Hemiptera	4	
#8	Coenagrionidae	Odonata	4	

#9	Hyalellidae	Crustacea	5	
#10	Notonectidae	Hemiptera	4	
#11	Zapodagrionidae	Odonata	7	
#12	Chironomidae	Diptera	2	
#13	Planaridae	Platelminto	5	
#14	Baetidae	Ephemeroptera	5	
#15	Sphairidae			
#16	Chironomidae	Diptera	2	
<b>Total:</b>			<b>64</b>	Aguas de Calidad Regular, Contaminación Moderada

### Recolección de Macroinvertebrados

Ordenes	Familias	Indice BMWP	Imagen
Diptera	Stratiomyidae	4	
	Stratiomyidae	4	
	Ceratopogonidae	4	
	Tabanida	4	
Crustacea	Hyalidae	5	
Coleoptera	Elmidae	5	
	Hydrophilidae	3	
Odonata	Coenagrionidae	5	
	Calopterygidae	4	
Trichoptera	Hydropsychidae	5	
Hemiptera	Belostomatidae	4	
	Notonectidae	4	
Mollusca	Physidae	3	
	Sphaeriidae	3	
Efimera	Cenidae	4	
	Baetidae	5	
<b>Total:</b>		<b>66</b>	

Resultados por Macroinvertebrados: Según los resultados arrojados a través del estudio por Macroinvertebrados, observamos que en los dos monitoreos se da una calidad de agua: Regular o Contaminación Moderada.

## **Encuestas a la comunidad**

Los estudiantes Globe realizamos unas encuestas en la comunidad aledaña a los ríos estudiados.

[Dar Clic aquí para ver los resultados de la encuesta](#)

Como vemos la comunidad sabe la importancia de los ríos y la necesidad de protegerlos y buscar soluciones a tanta contaminación. Sin embargo falta mayor concientización en realidad de que debemos trabajar nosotros mismos y algo que los impulse y motive a iniciar. Es necesaria mayor información sobre el río, su impacto y las consecuencias de no tomar medidas drásticas de forma urgente.

### **Resultados sobre el método de análisis físico químico:**

Los resultados mediante el método físico químico nos dicen que el agua de los ríos está en niveles bastante normales.

Estos resultados nos indican, que si hay contaminación es muy leve o moderada. Por lo tanto deducimos que aún en esta zona o parte alta del río la contaminación es moderada y quizá la calidad empiece a empeorar en niveles aún más bajos.

## Conclusiones

Los resultados arrojados con la investigación, nos dicen que la calidad de las aguas es medianamente contaminada. Diversos factores pueden afectar la calidad del agua del río, tales como: sales disueltas en el agua, por residuos agrícolas y ganaderos, coliformes fecales y además por un factor externo como es el cambio climático mundial y local. A pesar de lo anterior los datos obtenidos no demuestran un deterioro en la calidad del agua, e incluso se nota una leve mejora. Esto puede ser debido a que la UCR, dueña de la finca por donde pasa la quebrada, realizó un trabajo concientización con los ganaderos de la parte alta de la microcuenca para la deposición correcta de los desechos generados por su actividad. Además algunas de las fincas de uso agropecuario se han convertido en residenciales lo que provoca un cambio en el tipo de contaminación y una canalización de las aguas residuales de acuerdo a los parámetros municipales.

Mantemos la recomendación a la comunidad, organizarse, para primero que nada hacer conciencia del daño ambiental que están provocando en el río María Aguilar y luego hacer un Plan de organización, de forma que los pobladores de comunidades cercanas al río, practiquen labores de limpieza y vigilancia y así lograr de forma local, hacer un gran cambio, que beneficiará a nuestro país y nuestro planeta.

Con respecto a la comunidad y de acuerdo a las encuestas realizadas se obtienen como posibles soluciones a esta situación el reciclaje, no tirar basura a los ríos y tener conciencia del daño a la naturaleza como las opciones más comunes.



Por último se considera que lo más urgente son campañas de reciclaje y de educación para que las personas contaminen menos, lo que coincide con la obligación de que la municipalidad genere planes de reciclaje obligatorios entre la comunidad.

## Limitaciones

-De tiempo pues durante el año se dieron muchas situaciones que afectaban directamente el horario del grupo Globe y el calendario no permitía la recuperación del tiempo perdido.

- Se sembraron 3 paquetes de hojas en la finca sin embargo al ir a recogerlas no se encontraron, ya que la escorrentía se las llevó (foto adjunta).





## Discusión

Es necesario que se revisen los reactivos y se calibre adecuadamente el GLX para tener certeza de que los datos obtenidos son confiables. Este año tuvimos un problema serio con el sensor de oxígeno disuelto y lo otro es el uso del GLX pues no siempre obtuvimos datos consistentes en las pruebas.

Es importante mantener control de las capacitaciones a los docentes pues uno de los docentes Globe, que se incorporó este año, no recibió ninguna. La asistencia del grupo fue muy buena pues los profesores y alumnos trabajaron de forma comprometida con el proyecto a pesar de las limitaciones. El apoyo de la coordinación del centro educativo permitió la continuidad en las actividades.

Nos parece importante promover las visitas entre colegios, incluso la posibilidad de planear observaciones piloto en conjunto para poder unificar algunos criterios y aprender de las técnicas, estrategias y análisis de otros alumnos y colegas.

# Agradecimientos

Se agradece muy especialmente al Sr. Roberto Quirós ex coordinador del Proyecto Globe, por su apoyo constante para hacer posible nuestra labor y el proyecto realizado este año y años anteriores.

Deseamos agradecer al profesor Manuel Zúñiga Loaiza, profesor de Taller Ambiental, el cual enriqueció el proyecto con sus conocimientos y experiencia desde el año 2010 al 2013.

Este proyecto se logró gracias al aporte y esfuerzo de cada uno de los estudiantes Globe 2013 y el apoyo de los profesores.

Agradecemos a la FOD por darnos la oportunidad de participar en actividades como ésta y dotarnos de los instrumentos necesarios, lo que nos hará crecer como personas.

# Fotografías del Trabajo realizado:

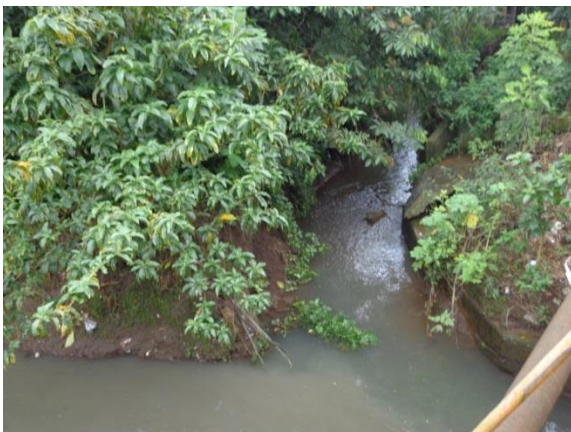
## Quebrada Juan María – Calle Naranjo



## Quebrada Pato Azul – aledaño a Escuela Fernando Terán Valls



## Quebrada María Aguilar - aledaño a Franco Costarricense





## Trabajo en la Finca Siete Manantiales – Quebrada Juan María



## Trabajo en el aula:



## Referencias / Bibliografía

Sitio de Facebook: Corredor Biológico Interurbano Río María Aguilar: Grupo de San José

UICN [Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza], (2008), La Biodiversidad de agua dulce, un recurso escondido y amenazado. Tomado de:

[http://cmsdata.iucn.org/downloads/freshwater\\_biodiversity\\_a\\_hidden\\_resource\\_under\\_threat\\_factsheet\\_sp.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/freshwater_biodiversity_a_hidden_resource_under_threat_factsheet_sp.pdf)

ADECAGUA [Asociación para la Defensa de la Calidad de las Aguas], (2008). Día Mundial del Control de la Calidad del Agua. Ministerio de Ambiente y medio rural marino. España

(Marzo, 2013). Compendio de Materiales Guía de Trabajo en Hidrología. Adaptación por Roberto Quirós Araya. FOD