

EVALUACION PRELIMINAR DEL RIO TIRIBI PERIODO 1981-1982

VICTORIA E. PACHECO*, A.V. MATA*, M.A. SEQUEIRA*

RESUMEN

Se analizó el río Tiribí en cinco estaciones de muestreo y tres de sus afluentes principales (Damas, Cucubres y Chagüite). Los muestreos se realizaron durante un período de dos años, mensualmente y por las mañanas, determinándose: turbiedad, pH, demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto y coliformes fecales. En la evaluación de las diferentes variables se pudo observar que la carga orgánica va en aumento conforme se avanza en el cauce del río.

INTRODUCCION

Actualmente la población de Costa Rica ha aumentado en forma muy acelerada, principalmente en el área Metropolitana de San José, no contando en todos los casos con sistemas correctos de evacuación de aguas domiciliarias y

desechos industriales. Debido a este problema y a las descargas de emisarios, se elaboró un plan de evaluación de los ríos receptores de estas aguas a fin de constatar su grado de deterioro y si la carga orgánica recibida les permite autopurificarse o no.

Uno de estos receptores es el Tiribí, que tiene su origen cerca del Cerro Cabeza de Vaca en los alrededores del Volcán Irazú a 2 820 metros sobre el nivel del mar.

Las principales actividades en la cuenca superior que comprende desde su nacimiento hasta la toma de Pizote, son: la ganadería lechera, cultivos (café, tubérculos) producción de energía hidroeléctrica y agua potable (1).

En la cuenca inferior, localizada desde la toma de Pizote hasta la confluencia con el río Virilla, las fuentes contaminantes son: descarga de aguas pluviales y aguas de desecho de origen doméstico e industrial.

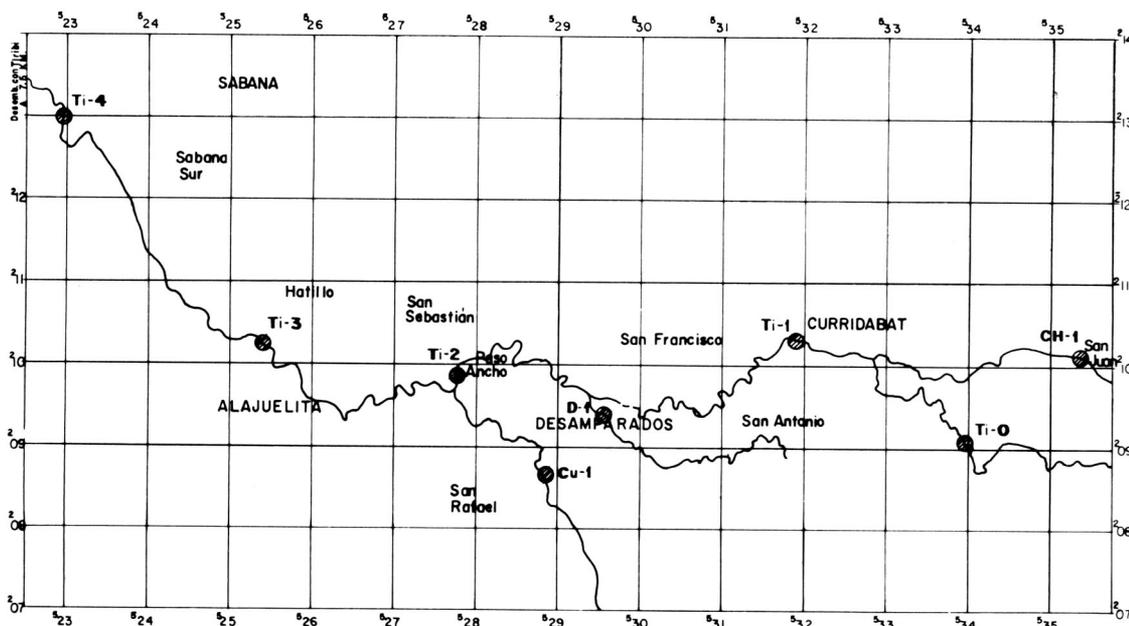


FIGURA No. 1.
Localización de los puntos de muestreo en la Cuenca inferior del río Tiribí.

* Laboratorio Central, Acueductos y Alcantarillados, Apdo. 5120-1000 San José

Este estudio fue realizado en la cuenca inferior del Tiribí, la cual recibe la mayor descarga de materia orgánica.

METODOLOGIA

Se establecieron ocho estaciones de muestreo, cinco en el río Tiribí y tres en sus afluentes principales (Damas, Cucubres y Chagüite).

Las muestras se recolectaron durante un período de dos años, con frecuencia mensual y por las mañanas.

Las variables estudiadas fueron: turbiedad, pH, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), oxígeno disuelto (OD) y coliformes fecales (CF).

El OD se fijó en el campo, se transportó en frío (4°C) junto con las muestras para determinar DBO y CF. Los análisis se efectuaron dentro de un margen de no más de seis horas de recolectada la muestra (2).

CUADRO No. 1. Localización de los puntos de muestreo.

Estación de muestreo	Localización
CH – 1	Carretera a la Urbanización Montúfar.
Ti – 0	Carretera al I N S A, Tirrases, Calle de Adoquino
Ti – 1	A un costado de la Industria Bilbaina.
D – 1	De la Cruz Roja de Desamparados 100 oeste y 50 norte.
Cu – 1	Del Colegio de Contadores, 400 NO, sobre carretera.
Ti – 2	Contiguo a la Fábrica de Mosaicos Doninelli, carretera principal a Desamparados.
Ti – 3	Carretera a Alajuelita, bajando la cuesta, antes del puente, mano izquierda.
Ti – 4	Puente los Anonos, Escazú

Para la cuantificación de OD y DBO se empleó el método de Winkler modificado con azida (3). Los otros análisis se realizaron según la literatura (3). En la determinación de los

coliformes fecales se emplearon tiempos de lectura de 24 horas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para analizar los resultados presentados en la Figura No. 3 debe tenerse en cuenta que en la estación Ti–0 el río transporta ya la carga orgánica proveniente de la cuenca superior del Tiribí, como son: lecherías y algunos beneficios de café, además parte de los desechos domésticos del centro Urbano de Tres Ríos, razón por la cual este punto presenta una demanda bioquímica de oxígeno alta, no obstante el oxígeno disuelto no ha disminuido tanto porque es el tramo que presenta mayor constante de aereación, por una mayor gradiente (80 m/km).

En la estación Ti–1 se observa un aumento considerable en DBO, al mismo tiempo que el porcentaje de saturación de OD disminuye; a esta altura ya ha recibido su afluente el río Chagüite. Como puede notarse este afluente aporta un contenido bajo de carga orgánica, sin embargo la estación Ti–1 está ubicada aguas abajo de la Industria Bilbaina por lo que este aumento de carga orgánica posiblemente está influenciada en su mayor parte por esta industria.

En la estación Ti–2 la DBO ha disminuido con respecto al valor de Ti–1 y al valor del afluente Damas. Esta disminución proviene de la biodegradación de la materia orgánica desde Ti–1 la cual ha recorrido 5,2 km dando tiempo suficiente para este proceso. La biodegradación se manifiesta en el porcentaje de saturación de OD el cual ha disminuido hasta 67%.o.

En la estación Ti–3 podemos considerar la carga orgánica de Ti–2 y Cu–1 como una sola, ya que la confluencia de este último es muy cercana a Ti–2 y ambas separadas 3 km de Ti–3, lo cual da suficiente tiempo para la biodegradación, por lo tanto Ti–3 muestra una DBO más baja que las anteriores.

En Ti–4 se incrementa apreciablemente la DBO, debido a que 1 km antes de esta estación ha recibido como afluente al río María Aguilar, el cual aporta una DBO de 45,6 mg/L.

En la Figura No. 4 se observa una tendencia de aumento del contenido de coliformes fecales en las diferentes estaciones de muestreo conforme se avanza hacia su confluencia con el río Virilla.

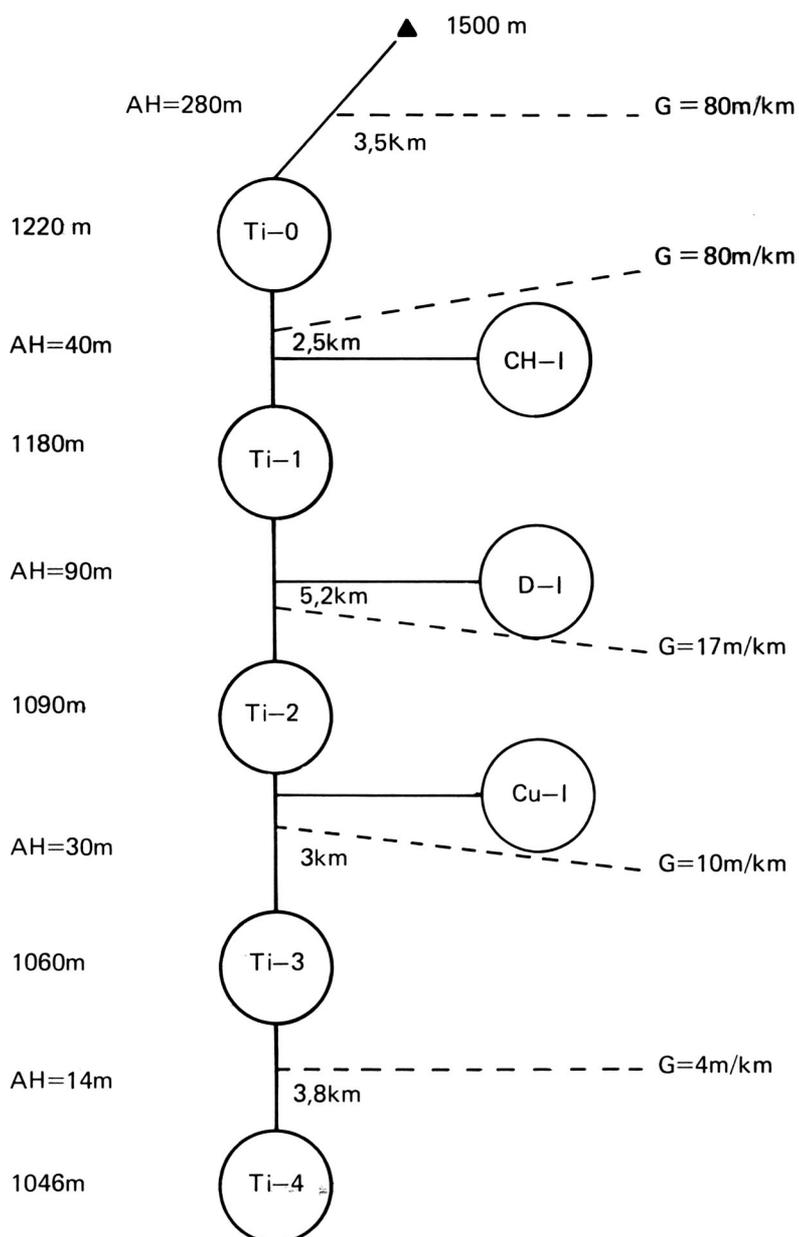


FIGURA No. 2. Gradientes, alturas y distancias entre las estaciones de muestreo.

Los afluentes, principalmente el Damas, aportan valores muy altos de coliformes fecales poniendo de manifiesto que una serie de descargas son vertidas directamente al río y no al sistema de alcantarillado sanitario.

En la Figura No. 4 observamos que en cuanto a los valores promedio de pH se aprecia un comportamiento muy similar en las diferentes

estaciones de muestreo.

En cuanto al valor promedio de la turbiedad (Figura No. 5) no se presenta una tendencia definida en su comportamiento. Los valores obtenidos son bajos, lo cual tiene su explicación debido a que los muestreos fueron realizados por la mañana.

CUADRO No. 2. Promedios anuales de las variables analizadas Cuenca Inferior del río Tiribí. Período 1981 – 1982.

ESTACION	PARAMETROS	TURBIEDAD (U F)	pH	D B O (mg/L)	O D (mg/L)	°/o SAT. O D	COLIFORMES FECALES 100 ml
Ti - 0		35,8	7,76	32,7	6,9	88	$3,4 \times 10^4$
CH - 1		9,6	7,42	4,4	6,7	85	$8,2 \times 10^4$
Ti - 1		84,7	7,54	45,4	6,4	78	$1,5 \times 10^5$
D - 1		36,4	7,32	42,2	3,4	44	$7,5 \times 10^5$
Ti - 2		58,0	7,30	34,2	5,3	67	$2,8 \times 10^5$
Cu - 1		19,2	7,13	12,0	3,4	43	$3,4 \times 10^5$
Ti - 3		49,5	7,42	15,1	6,0	76	$4,8 \times 10^5$
Ti - 4		83,2	7,22	41,2	5,3	67	$2,4 \times 10^6$

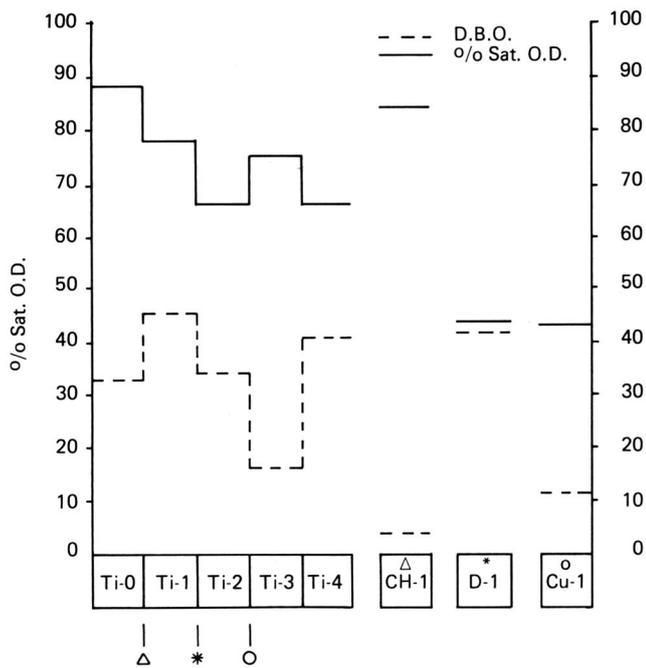


FIGURA No. 3. Promedios anuales de turbiedad. Período 1981 – 1982.

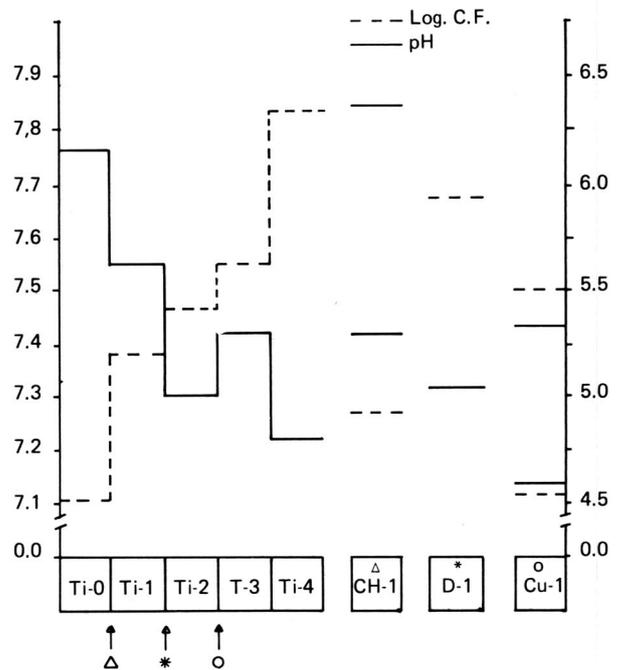


FIGURA No. 4. Promedios anuales de pH y Log. de Coliformes fecales — Período 1981 – 1982.

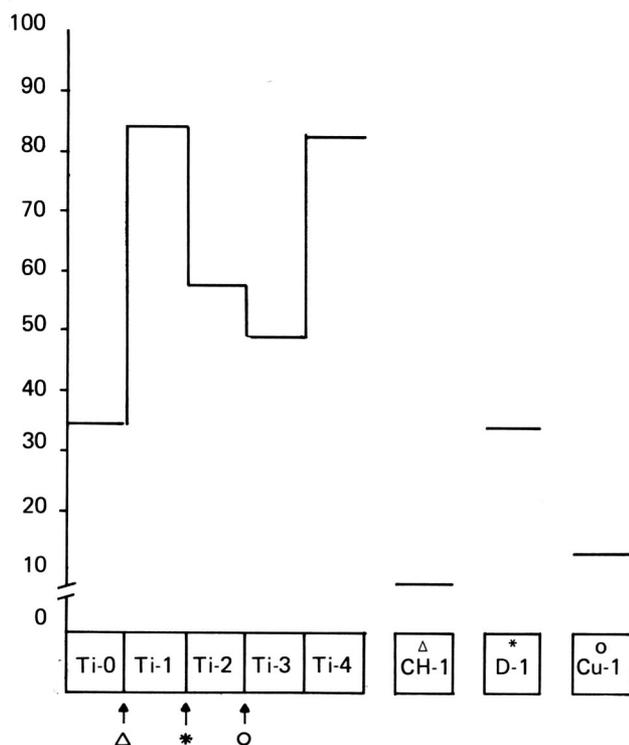


FIGURA No. 5. Promedios anuales de turbiedad período 1981 – 1982.

- México. Dirección General de Protección y Ordenación Ecológica, Subdirección de Área de Investigación y Entrenamiento. **Manual del Curso Técnicas de Muestreo**. 4ta. ed. México, 1979.
- APHA, AWWA, WPCF. **Métodos estándar para el examen de aguas y aguas de desecho**. 16 ed. Washington, 1980.

CONCLUSIONES

El río Tiribí y sus afluentes reciben una serie de descargas domésticas e industriales que provocan valores muy altos de la demanda bioquímica de oxígeno.

El aumento en el contenido de coliformes fecales conforme se avanza en el trayecto del río pone en evidencia el alto grado de contaminación fecal.

Debido a que durante el período evaluado en este trabajo, el número de casas conectadas al sistema de alcantarillado sanitario era muy bajo, en un trabajo posterior será valorado el impacto sobre la calidad de estas aguas provocadas por la conexión de un mayor número de viviendas al sistema señalado

LITERATURA CONSULTADA

- Ramírez G. **Estudios Básicos de la Cuenca Superior del río Tiribí Tres Ríos – Cartago**. I.C.A.A. Costa Rica – Agosto 1981.