

# **ESTUDIO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL PRESENTE EN EL CANAL TORCA (Bogotá Colombia)**

Por: Laura Chivatá Rojas - Sara Fonseca Mora

Maestra tutora: Diana Marcela Bustos Ortiz

## **PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

El Canal Torca ubicado en la localidad de Usaquén del barrio Tibabita presenta un descuido en el aspecto ambiental ya que se conducen aguas domésticas, tóxicas, grises, residuales, superficiales y negras de las cuales no todas deberían pasar allí. La descarga de esta última, por ejemplo, es debido principalmente a fallas estructurales y falta de mantenimiento según un informe de la EAAB en 2010. Por el contrario y en función del canal deberían desembocar corrientes superficiales que ingresan a la cuenca desde los cerros orientales de la ciudad, alcantarillados de agua lluvias y caudales de infiltración y escorrentía.

Además de tener una mala imagen ambiental debido a la basura arrojada en y alrededor del canal, el agua permanece de tono negro, verde oscuro y café y emana olores nauseabundos. Se observan colchones, bolsas de plástico y empaques de comida, pilas y baterías, zapatos, botellas de vidrio y plástico, huesos de comida, ropa, llantas, tapetes, icopor, cubetas de huevo y cartón en general, material de construcción como cemento y ladrillos, tablas, bolsas con excremento de perro, tejas, entre otros, que interrumpen el flujo del agua, taponan ductos, causando por ejemplo, el crecimiento del nivel de agua y en épocas de invierno se observa problemas de drenaje, genera proliferación de mosquitos y aumenta la presencia de roedores.

La anterior descripción es resultado de la acción de las personas que habitan el sector las cuales arrojan residuos sólidos y líquidos, peligrosos y nocivos al canal, también de empresas aledañas donde son expulsados diversos químicos y organismos en proceso de degradación.

Finalmente el problema se agrava debido a que esta agua sucia y contaminada termina desembocando en el humedal de Torca. El inconveniente no es que el canal desemboque en el humedal, sino que el agua llega contaminada, aspecto que antes no perjudicaba este ecosistema, pues el agua que arribaba era netamente superficial proveniente de las montañas y las lluvias. “Es necesario que la comunidad sienta esta reserva natural como propia para que aprenda a protegerla y deje de arrojar desechos de manera indiscriminada” Claudia López, Secretaria de ambiente (Tema de la semana. 13-19 de mayo de 2010. El tiempo)

## **OBJETIVOS**

### Objetivo General

- Describir los problemas de contaminación actual presentes en el Canal Torca, de la localidad de Usaquén, del tramo que va desde la Carrera 9 con calle 189 hasta la calle 190 con carrera 19.

### Objetivos Específicos

- Analizar los problemas de contaminación del agua del Canal Torca, determinando su calidad por medio de las muestras de agua recogidas, en el Laboratorio de la Universidad Santo Tomás y del laboratorio del CSBT.
- Precisar la concentración de los químicos amoníaco, sulfato, fosfato y dióxido de nitrógeno encontrados en el agua del Canal Torca.
- Justificar porque las entidades y factores identificados durante la investigación contribuyen o no directamente en el problema de contaminación del Canal Torca.

## **JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El desarrollo de esta investigación es relevante puesto que se hace una descripción reciente con un análisis concreto y detallado del estado actual del Canal Torca. Como necesidad para el desarrollo de un plan o estrategia, después de pasar el presente proyecto como un informe a las entidades distritales encargadas de la supervisión y del aseo del canal (IDIGER, La Alcaldía Mayor De Bogotá, La EAAB y La Secretaría Distrital de Ambiente) y una vez haya sido leído, se espera que sea por parte de estas, la generación de propuestas hacia un mejoramiento ambiental. Ya que las entidades anteriormente mencionadas sí tienen los recursos y medios para intervenir en el canal, además de ser figuras públicas de autoridad ambiental. Así se contribuirá a que las personas y entidades que se encuentran próximas al canal no afecten ni se vean afectadas por consecuencia de residuos y agentes contaminantes en el agua.

La importancia del estudio radica también en la gestión hecha en pro de la mejora ambiental de la zona y por tanto del ambiente del colegio San Benito de Tibatí, lo que aparte de sus beneficios, creará y generará ejemplo de una cultura ambiental, pues el principal problema de contaminación del Canal Torca se debe a las acciones del ser humano. Esta intervención busca contribuir al canal, por medio de una postura crítica y de conciencia de las personas hacia su entorno, y hechos que día a día modifiquen el estado de contaminación. Avance que está supuestado hacia la mejora de la calidad de agua de este, quiere decir, reducir su contaminación.

Con respecto al lugar, abordaremos el canal desde la carrilera de Lijacá, específicamente desde la Carrera 9 con calle 189 hasta la calle 190 con carrera 19B. Tomando los perímetros más cercanos y visibles. Se incluirán viviendas, instituciones, construcciones, y entidades o microempresas con conexión al canal, que tengan contacto en cuanto a la expulsión de residuos de cualquier tipo. También, algunas personas a las que se les verificará la cercanía y relación con el Canal.

## MARCO TEÓRICO

Del agua se originó la vida y de ella sigue dependiendo, por esto es tan importante cuidarla, sobretodo, conocer mecanismos para hacerlo bien y a su vez, seguir con un mejor desarrollo sostenible, pues es vital que para futuras generaciones, un recurso limitado y por ahora insustituible como el agua se preserve. El agua “es una sustancia cuyas moléculas están formadas por la combinación de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, es líquida, inodora, insípida e incolora. “Es parte constituyente de todos los organismos vivos y aparece en compuestos naturales.” (Guerrero, 1991p.13) Debido a esto resulta clave para el bienestar del ser humano y del medio ambiente, teniendo en cuenta que esta solo funciona como recurso renovable si está bien tratada.

El agua es el principal objeto del canal sobre el cual se basará el estudio. La particularidad de esta, es que no se trata de un agua purificada, potable o lista para el consumo humano; el agua del canal Torca se puede denominar agua residual. Estas designan aquel tipo de agua que se encuentra contaminada y que resulta de actividades domésticas, comerciales, industriales y de servicios, y que también disponen de otras sustancias provenientes del agua lluvia y la típica infiltración de agua en el terreno.

Es importante anotar que a medida que evolucionamos, las sociedades cambian sus estructuras y los esquemas de producción y de consumo. Por consiguiente, el desarrollo tecnológico y demás patrones presentes de consumo en nuestra evolución han traído, como consecuencia, un aumento en los volúmenes de residuos claramente hechos por el ser humano. Los residuos se definen como aquellas partes sobrantes de algo, ya sea de una descomposición o destrucción, y la mayoría de las veces inútiles a razón de que provocan más daños ambientales como contaminaciones, que beneficios.

La contaminación ambiental son todos aquellos agentes físicos, químicos y biológicos o mezclas entre ellos, que pueden afectar la salud, la seguridad, higiene y bienestar de la población, ya que alteran un proceso biológico. Lo que quiere decir que llegan a ser perjudiciales para la vida (Aguilar, 2009). Es por esto que toda la contaminación ambiental

que afecta el canal, también influye directa o indirectamente en las personas aledañas al lugar, dato que es verificado por estas mismas personas e incluso por la Fundación Educativa Colegio San Benito de Tibatí, quienes han reclamado en varias ocasiones al IDIGER por la limpieza del Canal Torca.

Desde la época de la colonia, se arrojaba basura y desechos sólidos a los canales hídricos y zonas boscosas de la ciudad (Rodríguez, 2009). Así que, es desde muchos años atrás que algunas personas no son conscientes de lo que hacen al arrojar basuras, y otras que, simplemente no les interesa lo que puedan provocar o cómo un ecosistema reaccione a sus acciones, es por este motivo que resulta fundamental desarrollar una cultura Ambiental en cada uno de los sujetos de la sociedad y como es el caso, de los sujetos que interactúan con el Canal Torca.

Según Antonio Martínez (2008) técnico del servicio de protección ambiental, la conciencia ambiental es “nuestra actitud y nuestra conducta hacia la sostenibilidad”. La sostenibilidad se refiere al compromiso de preservar las necesidades de las futuras generaciones mediante la conservación y mejoramiento de los bienes naturales del presente, como consecuencia de la búsqueda del crecimiento económico y mayores industrias, que han impedido el apoyo a la conservación ecológica y la protección de la biodiversidad.

Además se define conciencia ambiental como el sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente (Febles, 2004) y se trata de un concepto multidimensional en el que han de identificarse varios indicadores como lo cognitivo, que trata del conocimiento sobre la cuestión del medio ambiente, lo afectivo, que es la percepción del medio ambiente relacionada con creencias y sentimientos, la conativa, que es nuestra disposición e interés, y la activa que es la realización de prácticas y comportamientos ambientales responsables (Chuliá, 1995 y Jiménez, 2005).

Por otro lado, las canales de agua se utilizan para agilizar el transporte y la circulación del agua, entre ellos podemos encontrar alcantarillas, cunetas de drenaje, vertederos, canales a

lo largo de las carreteras y las tuberías, que son también conocidas como canales artificiales porque son construidas por el hombre. Las canales artificiales son por lo general conductos largos con pendientes suaves, como lo es el Canal Torca, o altas y rápidas construidas sobre el suelo hechas con concreto, cemento, madera u otros materiales.

El agua de las canales es por lo general sucia y ya viene contaminada. Precisamente porque es agua que se desecha y se va degradando, por ejemplo a causa del plomo que se emplea en algunas tuberías para transportarla. En el Canal Torca se encuentra que la polución es producida como consecuencia de las actividades humanas, por ejemplo, provocadas por el desarrollo industrial de la zona, que cuenta con la presencia de componentes peligrosos para el medio ambiente. Entre los principales contaminantes están los compuestos orgánicos, desechos orgánicos, sedimentos y materiales suspendidos y nutrientes vegetales inorgánicos.

Entre los residuos peligrosos se encuentran: Los residuos tóxicos, dañinos cuando el líquido contaminado que contienen drena la basura y contamina aguas subterráneas. Los plaguicidas que son cualquier sustancia o mezcla de sustancias de carácter orgánico o inorgánico, destinadas a combatir insectos, ácaros, roedores y otras especies indeseables de plantas y animales que son perjudiciales para las personas. Los aceites usados, que no pueden verterse en el agua debido a que un litro de aceite contamina hasta 1.000.000 litros de agua. Las pilas, que una vez la envoltura metálica que las cubre se daña, liberan sustancias químicas que causan contaminación al entorno. Y los residuos peligrosos biológicos infecciosos (RPBI), que se generan durante actividades asistenciales de salud de humanos o animales en centros de salud, laboratorios clínicos o de investigación.

Las actividades que generan contaminación pueden ser debidas a factores puntuales en donde se presentan situaciones que, según Juan José Ibáñez (2006) en su mayor parte se derivan de la industria o de las actividades asociadas, y se puede observar una gestión inadecuada por fallos en instalaciones y procesos tanto humanos como de gestión de residuos, también accidentes y vertidos irregulares, voluntarios e involuntarios. Así mismo,

factores difusos que implican compuestos orgánicos, excesos de sales y presencia de microorganismos patógenos que son causantes de contaminación.

La contaminación puede presentarse desde los menores daños, donde el deterioro del medio ambiente se puede y es fácil de restaurar incluso, con viabilidad financiera (menores daños, menos contaminación), hasta cada vez más contaminadas, donde un sustento financiero y otro tipo de ayudas será más difícil de emplear (mayores daños). Las etapas de contaminación que pueden presentarse en el Canal Torca son dependientes a la acción del ser humano, y se evidencia que tal contaminación es principalmente provocada por los sujetos que con el interactúan, produciendo así grandes y relevantes daños en este ecosistema.

## **MÉTODO**

Entre los actores inmersos en la investigación están los habitantes del sector de Lijaca y Verbenal que residen cerca al canal. También las entidades, Riopaila Castilla S.A, Taller automotriz, Ferrecerrajería, Lavaseco Green World, Cigarrería Mafer, tienda El Otoño y Laos. Entre los conjuntos residenciales; la Pradera San Carlos y La María. Y las comunidades educativas Colegio Aquileo Parra, Fundación educativa Colegio San Benito de Tibatí y Colegio San Carlos.

Respecto a los instrumentos presentes en el proceso de investigación, está la encuesta, la cual es implementada en diferentes estudios de diversas áreas académicas, y empleada debido a su efectividad y precisión en la recolección de datos individuales, para acceder a conclusiones sobre la existencia de regularidades de estructuras sociales y sobre los sujetos inmersos en ellas; como es el caso del estudio de la problemática ambiental que atañe. Un método investigativo como la encuesta, es un método eficaz y preciso, que ayuda a determinar los conocimientos de las personas elegidas al azar, pero de un sector determinado, acerca de los problemas de contaminación en esta canal, y sobre el agua que por este fluye.

Además se utilizan instrumentos de laboratorio para analizar el agua del canal. Entre los cuales tenemos: Un adaptador universal de silicona para pipetas standard de hasta 100 mL.

Una pipeta de 100 mL. Un colorímetro para identificar el color que resulte de la reacción de aplicar amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), fosfato ( $\text{PO}_4$ ), sulfato ( $\text{SO}_4$ ) y dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) al agua del canal, para determinar la concentración de estas sustancias.

Como ayuda para determinar la concentración de compuestos químicos, producto de la contaminación del Canal, se emplea el amoníaco, que es un gas incoloro de olor muy penetrante, que ocurre naturalmente y es también manufacturado. Es producido en el suelo al haber presencia de bacterias, plantas y animales en descomposición, y desechos de animales (heces y orina). El fosfato que son sales o los ésteres del ácido fosfórico, se encuentra en depósitos orgánicos de restos seres vivos y en fertilizantes. El sulfato son sales del ácido sulfúrico y su aplicación varía según el metal al que este unido, de este modo se encuentra en vidrios, yeso, laxantes, fungicidas, o como aditivo en detergentes. Y por último el dióxido de nitrógeno, el cual es un agente oxidante y en su estado natural se forma como un subproducto en la combustión en altas temperaturas como en motores de vehículos y plantas industriales.

La intervención propuesta se caracteriza por ser de carácter cualitativo, debido a que la intencionalidad del proyecto se centra en la “comprensión de una realidad considerada desde sus aspectos particulares como fruto de un proceso histórico de construcción y vista a partir de la lógica y el sentir de sus protagonistas, es decir desde una perspectiva interna (subjetiva)” (Pérez, 2001). Y también debido a que la investigación quiere lograr la determinación de las causas de contaminación del canal. Una investigación cuantitativa en el sentido de que utilizaremos instrumentos de laboratorio para saber el estado del agua actualmente, dándole al grado de contaminación un valor específico, matemático y su estándar biológico, quiere decir la explicación de una realidad.

Los pasos a seguir para la realización de la investigación son, indagar sobre las problemáticas ambientales que se presentan en torno al canal, la realización de encuestas de carácter cualitativo (anexo 1 encuesta) con su respectivo análisis y conclusiones. Después se proseguirá a la recolección de muestras del agua del caño, para determinar el estado del canal, y su respectivo análisis que se realizará en los laboratorios de biología de la Universidad Santo Tomás y el Laboratorio de química del CSBT. Se presentará el informe



concreto y detallado del estado actual de contaminación del Canal Torca. Se construirán las conclusiones que responderán, presentando las respectivas justificaciones, a los objetivos planteados. Y se hará una invitación a conocer un poco más acerca de esta problemática ambiental cercana al contexto del colegio.

## RESULTADOS

1. Las encuestas realizadas con el propósito de determinar el conocimiento que tienen las personas sobre el canal torca respecto al agua que transita allí, se obtuvo:

PREGUNTAS	RESPUESTAS:	
1. ¿Sabe cuál es el canal Torca?	No-150	
2. ¿Sabe usted dónde desemboca el agua que pasa por el Canal Torca?	Si 33	¿Dónde?
		Cementerio Jardines de la paz
		Rio Bogotá
	No-117	
3 ¿Conoce el tipo de agua que debería pasar por este canal?	Si 81	¿Cuáles?
		Agua lluvia (correcta = 46)
		Agua limpia
		Agua pura
		Agua cristalina
	No-69	
4 ¿Conoce el tipo de agua que pasa por el canal?	Si 131	¿Cuál?
		Aguas negras
		Aguas contaminadas
		Aguas sucias
		Aguas residuales
		Agua de baños
		Agua de casas
		Agua de alcantarillado

		Agua del barrio Codito
	No-19	
5¿Haces algo cuando ves a alguien botar basuras al canal?	Si 30	¿Qué?
		Llamarles la atención o regañarlos
		Manifestarles el daño que ocasionan
		Llamar a la autoridad (Policía)*
	No 120	No me interesa
		Prefiero no meterme en problemas
		Sé que está mal, pero prefiero no hacer nada.
6 ¿Conoce los riesgos de tener un canal contaminado?	Si 122	¿Cuáles?
		Epidemias
		Enfermedades
		Animales no deseados (roedores)
		Daño ecológico
		Inundación
		Malos olores
		Plagas
		Infecciones
	No-28	Bacterias

De lo que resulta del total de personas encuestadas (150 personas) es que el 100% no conoce el nombre de este canal, y un poco más de la mitad de esta población (54%) cree saber qué tipo de agua es la que debería pasar por allí y de las cuales solo el 57%, que equivale a 46 personas, respondieron correctamente. Mientras que el 46% dijeron que no sabrían cuál es el tipo de agua. Además el 22% de la muestra también afirmó conocer dónde desemboca el canal Torca y el 72% afirmó no conocer el lugar.

Para la cuarta pregunta se obtuvo que el 87% conoce el tipo de agua que actualmente pasa por el canal, teniendo que la respuesta con mayor repetición, que fue del 31%, corresponde

a que son aguas negras. Y el 13% ignora la respuesta a esta pregunta. Para la quinta pregunta se obtuvo que el 20% de las personas encuestadas hacían algo como reacción ante la situación de que alguien bote basura al canal; y de estas solo el 0,6% acudía a las autoridades (Policía). El otro 80% prefiere no hacer algo, o no les interesa. Y finalmente, para la última pregunta el 80% afirmó saber cuáles son los riesgos de tener un canal contaminado y el 20% no sabe.

2. Respecto a la primera práctica de laboratorio, realizada en la Universidad Santo Tomás, se evidenció la concentración de 4 sustancias en el agua del canal en tres distintos sectores de este. El primero de ellos comprendió el inicio del canal, cuando queda al aire, es decir que no hay más tubería (carrera 9 con calle 189, justo donde inicia el tramo seleccionado para el estudio). La segunda muestra se recogió en la mitad del tramo seleccionado, más o menos en la carrera 15 con calle 189. Y la tercera muestra fue obtenida del final del tramo seleccionado, es decir carrera 19 con calle 190.

Las tres muestras fueron sometidas a evaluación de un colorímetro, el cuál mostraba en partes por millón (ppm) la concentración de los siguientes compuestos: Amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), Fosfato ( $\text{PO}_4$ ), Sulfato ( $\text{SO}_4$ ) y Dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), después de la coloración de los mismos, realizada al mezclar estos con el agua del canal. La muestra intermedia de agua del Canal Torca fue la que presentó mayores índices de contaminación con respecto a las cuatro sustancias escogidas para el estudio, puesto que los índices de partículas por millón fueron elevados en este punto.

En la primera muestra de agua se presenta un menor índice de contaminación, debido a que el nivel de basura era mínimo respecto a los otros dos sectores, teniendo en cuenta que cuando se tomó la muestra el canal no estaba tan sucio. La concentración de amoníaco, sulfato, fósforo y dióxido de nitrógeno no se mostraba en grandes cantidades.

En la segunda muestra de agua los índices de contaminación fueron los más altos, a razón de que el  $\text{NH}_3$  se encontró en una cantidad de 51 ppm, lo que indicó que el agua del Canal Torca, es sensible al amoníaco, puesto que es un compuesto que se disuelve fácilmente en el agua y que está inmerso dentro de productos de uso cotidiano y casero como lo son los detergentes y productos para limpiar vidrios, también suele encontrarse en la orina de tanto animales como seres humanos.

Muestra	NH3	ppm	SO4	ppm	PO4	ppm	NO2	ppm
Inicial	Anaranjado claro	43 ppm	Transparente	0,19 ppm	Azul claro	0,5 ppm	Café claro	0,20 ppm
Intermedia	Anaranjado oscuro	51 ppm	Transparente	0,19 ppm	Azul oscuro	10 ppm	Marrón	0,24 ppm
Final	Anaranjado	49 ppm	Transparente	0,17	Azul claro	0,7 ppm	Café	0,21

En esta misma muestra el fosfato (PO<sub>4</sub>) tomó un color azul oscuro bastante llamativo lo que indicó que este está inmerso en gran medida dentro del agua del Canal Torca, pues en ella, están disueltos diversos materiales, provenientes de los diversos usos que esta sustancia provee, como lo es en la utilización de limpieza de metales, en máquinas de lavado, en la fabricación de quesos, levadura artificial en panadería, como abrasivo en pastas de dientes y como dispersante en fabricación de cementos y ladrillos.

En la muestra intermedia registrada con el rango más alto de contaminación, se evidenció un color marrón y un índice de 0,24 ppm de dióxido de nitrógeno no se presentó en forma elevada a pesar de ser soluble en agua debido a que, al momento de que éste (NO<sub>2</sub>) entabla una relación con el agua, se presenta una mezcla de ácido nítrico y nitroso, componentes de la lluvia ácida. Con esto se hace referencia a que su presencia no es peligrosa dentro del agua del Canal Torca, pues no genera residuos nocivos para la salud.

En cuanto a las tres muestras de agua recogidas, el sulfato (SO<sub>4</sub>) fue incoloro, el agua se presentó de color transparente, quiere decir que, el índice de fosfato dentro del agua fue bajo en cada una de las muestras de agua, con un índice de 0,17 a 0,19 ppm, esto evidencia que no existe gran cantidad de elementos o usos que se empleen con este compuesto como lo son por ejemplo, en el proceso de fabricación de vidrio, yeso y

barita que se utilizan en la construcción y como aditivos en la fabricación de papel y cartulina.

Muestra	NH3	ppm	SO4	ppm	PO4	ppm	NO2	ppm
Inicial	Anaranjado claro	43 ppm	Transparente	0,19 ppm	Azul claro	0,5 ppm	Café claro	0,20 ppm
Intermedia	Anaranjado oscuro	51 ppm	Transparente	0,19 ppm	Azul oscuro	10 ppm	Marrón	0,24 ppm
Final	Anaranjado	49 ppm	Transparente	0,17 ppm	Azul claro	0,7 ppm	Café	0,21 ppm

3. En la segunda práctica, realizada en el laboratorio de química y biología del Colegio San Benito de Tibatí, se realizó una siembra de cultivo para identificar el crecimiento de microorganismos presentes en el agua del Canal y así determinar que si hay contaminación y presencia de bacterias. Uno de los sistemas más importantes para la identificación de microorganismos es observar su crecimiento en sustancias alimenticias artificiales preparadas en el laboratorio. El material alimenticio en el que crecen los microorganismos es el Medio de Cultivo y el crecimiento de los microorganismos es el Cultivo. En el caso de esta intervención, se sembraron microorganismos de tres diferentes muestras de agua del canal, de igual manera en la que se recogieron las anteriores para el laboratorio de la Universidad Santo Tomás.

En este laboratorio se identificó que el problema de contaminación del agua del Canal es grande, a razón de que por ella transitan bacterias y microorganismos, los cuales aumentan su tamaño con el paso del tiempo y su población, pues el tiempo de reproducción de bacterias es muy corto y en grandes cantidades; produciendo así, el desarrollo de enfermedades y epidemias que perjudican a la población de sujetos que viven próximos al canal y también a los individuos que transitan por este sector.

En los resultados de las entidades y factores que contribuyen o no en la contaminación del canal, se encontraron las empresas Riopaila S.A, Ferrecerrajería, Lavaseco Green World, tienda El Otoño, Tienda de comidas rápidas Laos, el CAMI y un taller automotriz. En las residencias se encontraron Los Conjuntos La Pradera y el Conjunto Residencial La María y en las instituciones están las instituciones educativas: Colegio San Carlos, Fundación Colegio San Benito de Tibatí y Colegio Aquileo Parra. Estas entidades fueron estudiadas a cabalidad para identificar las acciones que realizaban con referencia al canal y así mismo para determinar si cada una de ellas está involucrada en el problema de polución o no.

La ferrecerrajería no influye en la contaminación del canal, puesto que no botan residuos a este. Pero si los materiales que allí se venden como herramientas y objetos de carpintería,

bricolaje y herrería, como clavos, tornillos, alambre, cerraduras, etc... y vasijas y recipientes de metal u otros materiales son botados al agua esta presentará fluidos peligrosos para la salud de las personas que residen cerca al canal provocando un aumento en el deterioro del agua de este último, a causa de los tóxicos y la basura.

Dentro del agua del Canal se evidencia la presencia de fosfato ( $\text{PO}_4$ ) el cual es utilizado para la limpieza de máquinas de lavado. Y es el caso, que al inicio del canal estudiado, se encuentra una Lavandería denominada “Green World” la cual vierte sus residuos al agua provocando que esta se contamine por acción de la sustancia química.

La tienda Laos es unos establecimientos comerciales de comida, donde es evidente que los como lo son: envolturas de comida, botellas, bolsas plásticas, cubetas de huevo y cajas de cartón; los cuales aumentan el volumen de basura en el canal. Y esto ni siquiera es por los clientes de la tienda que arrojan las envolturas de la comida, sino a causa de los mismos propietarios quienes tiran el empaque donde vienen los productos para la fabricación de sus alimentos.

La tienda El otoño, por el contrario no bota residuos sólidos al canal. Claro que sus compradores si son responsables de arrojar botellas plásticas y envolturas de comida. Además de los jóvenes que se encuentran frecuentemente jugando en este sector del “otoño” y la “bombonera”.

El taller automotriz es responsable de algunas de las llantas que se encuentran en el canal, puesto que cuando estas ya no sirven más, son dejadas fuera del taller y luego algunas personas o niños que pasan por allí terminan botando estas al canal, o si no estás terminan allí por alguna otra cuestión. Estas al estar inmersas en el canal, acumulan agua y a su vez los mosquitos se comienzan a alojar allí, construyendo nidos que aumentan su población y por lo tanto hacen aumentar el riesgo de transmitir enfermedades.

El CAMI el cual es un centro de atención inmediata, no bota residuos tóxicos, ni biológicos contaminados peligrosos para la salud humana, ni de ningún otro tipo.

Sobre las instituciones educativas, el Colegio San Benito de Tibatí no afecta en gran medida a la contaminación del canal. Se encontró que si bien hay aguas que del colegio se conducen al canal, estas no están en un grado alto de contaminación. El agua que del colegio es expulsada es agua lluvia proveniente conducida por las cunetas del colegio que terminan desembocando en este y que en ocasiones conducen empaques de alimentos o pequeños residuos que no fueron retenidos por las rejillas que tiene el colegio puestas en estas cunetas y se infiltran llegando al canal. De este mismo modo ocurre con el colegio Aquileo Parra, pero al que se le añade que sus estudiantes si son “factores” contaminantes directos, puesto que constantemente se observan botando basuras, sobretodo empaques de comida.

El colegio San Carlos, al igual que el club deportivo situado al lado de este, expulsan agua lluvia que es absorbida por sus suelos y que desembocan al canal por medio de tuberías, en las cuales es difícil encontrar residuos sólidos ya que como se menciona anteriormente, es agua que es absorbida por el pasto.

## **CONCLUSIONES**

El actual problema de contaminación en el Canal Torca es a causa de los constantes desechos de residuos sólidos por parte de las personas aledañas que transitan constantemente por allí, que degradan el agua e interrumpen el flujo normal de esta ya que taponan algunas tuberías.

La calidad del agua torca no corresponde a la función de este canal, pues debido a la basura y a que se transportan aguas de otro tipo se deteriora su calidad y es muy peligrosa para el ecosistema en donde desemboca (Humedal Torca).

La concentración de los compuestos de amoníaco, sulfato, fosforo y dióxido de nitrógeno respectivamente son:

Entre las entidades que no contribuyen a la contaminación del canal esta la tienda El Otoño, Ferrecerrajería, Creativo FC, y el colegio San Carlos. Por el contrario, las que si contribuyen ya sea

en menor o gran medida a la contaminación del canal esta Laos, Green Word, taller automotriz, Colegio Aquileo Parra y la fundación educativa Colegio San Benito de Tibatí. Y entre los residuos sólidos más presentes en el canal y que más contaminan están las llantas las bolsas y botellas de plásticos, las envolturas de comida excremento y orina.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Agency for toxic substances and disease registry. septiembre 2002. Amoniaco. DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. Recuperado de [http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/15\)AMON%C3%8DACO.pdf](http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/15)AMON%C3%8DACO.pdf)
- Aguilar (2009) Contaminación ambiental, tomado de: [ambient.com/2006/que-es-la-contaminacion-ambiental.html](http://ambient.com/2006/que-es-la-contaminacion-ambiental.html)
- AMÉRIGO, M. y otros (2005) La estructura de las creencias sobre la problemática medioambiental. Revista Psicothema. Vol. 17, n° 2.
- Bouguerra, Guerras del agua (2006) Alianza Internacional de Editores independientes. París - Francia.
- Estudio nacional del agua (2010) Bogotá, Colombia. Instituto de Hidrologia, Meteorología y Estudios Ambientales, Centro de Documentación e Información Científico Técnica.
- Fundación Crana FUNDAZIOEA (2001) “una nueva cultura hacia la sostenibilidad” Recuperado de [http://www.crana.org/es/contaminacion/mas-informacion\\_3/axidos-nitrogeno-nox-no2](http://www.crana.org/es/contaminacion/mas-informacion_3/axidos-nitrogeno-nox-no2)
- Gestión ambiental de residuos (2007). Desechos peligrosos. Bases conceptuales, ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial república de Colombia. Dirección de desarrollo sectorial sostenible.
- Hernández A, Castro D (2001) Amoniaco. Recuperado de: [http://www.ccsso.ca/oshanswers/chemicals/chem\\_profiles/ammonia/health\\_ammonia.html](http://www.ccsso.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/ammonia/health_ammonia.html)
- Holguín 2013. Fosfato agente contaminante del agua, Buenos Aires, Argentina recuperado de <http://www.quiminet.com/articulos/los-fosfatos-y-sus-usos-y-aplicaciones-283>



- Ibáñez. J (2006) Procesos de contaminación de suelos y Tecnologías de remediación. Madrid. Recuperado de [www.madrimasd.org/blogs/universo/2016/05/31/27053](http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2016/05/31/27053)
- LA ENCUESTA ESTADÍSTICA (2007). La encuesta estadística. Tipos de encuesta. Organización y diseño de cuestionarios. Casos prácticos. Prácticas cualitativas: el grupo de discusión Recuperado de: [http://www3.uah.es/vicente\\_marban/ASIGNATURAS/SOCIOLOGIA%20ECONOMICA/TEMA%205/tema%205.pdf](http://www3.uah.es/vicente_marban/ASIGNATURAS/SOCIOLOGIA%20ECONOMICA/TEMA%205/tema%205.pdf)
- Martínez, (2008). La Conciencia Ambiental, como herramienta para la educación ambiental. Conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito Universitario. Universidad de Córdoba
- MOYANO, E. y JIMÉNEZ, M. (2005) Los Andaluces y el Medio Ambiente. Eco barómetro de Andalucía.
- Moreno (2007), el agua.
- Pérez, G. (2001) Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. Métodos. Madrid: La Muralla
- Rodríguez (2009) Historia y desarrollo del conflicto ambiental relleno sanitario Doña Juana, Recuperado de: [concejodebogota.gov.co/concejo/site/artic/20091202/historia\\_del\\_relleno\\_sanitario\\_final.pdf](http://concejodebogota.gov.co/concejo/site/artic/20091202/historia_del_relleno_sanitario_final.pdf)
- UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. GRUPO DE ESTADÍSTICA APLICADA. DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA (GEA scl) (2004) Evaluación de actuaciones de educación, comunicación y sensibilización en materia de residuos.