

ZUBITXO ERREKA-LEZO RECUPERACIÓN AMBIENTAL ¿UTOPIA O REALIDAD?

A.GARCÍA, I. RAMÍREZ, N. SÁNCHEZ y J.C. LIRAZAZU*

La Anunciata Ikastetxea, Camino de Lorete, 2. 20 017 Donostia-San Sebastián.

lizarazu@laanunciataikerketa.com

RESUMEN

El municipio de Lezo se ve limitado al Norte por el monte Jaizkibel, al Oeste por el puerto de Pasaia, al Este por el alto de Gaintzurizketa y hacia el Sur por el río Oiartzun y la villa de Rentería. En todas estas fronteras se aprovecha de los accidentes geográficos como son los ríos, montes y la línea costera, para delimitar su jurisdicción municipal. Desde el alto de Jaizkibel descienden multitud de riachuelos y pequeños arroyos como Izostegi y Zubitxo, los cuales desembocaban en el río Oiartzun, en la zona del puerto, antiguo astillero, que ahora es una zona de carga y descarga de barcos mercantes.

Palabras clave: Río, análisis fisicoquímico y microbiológico.

SUMMARY

(ZUBITXO ERREKA-LEZO ENVIRONMENTAL RECOVERY, UTOPIA OR REALITY?)

The stream Zubitxo located in the middle on the town, because of that, society and industries have affected it, e.g., the water contains industrial wastes and also wastes from the town. On the other side, according to the microbiological analysis, there are microorganisms that they can produce illnesses. Finally, the quality of landscape was analyzed. It's quality is bad because it has rubbish and few varieties of vegetables.

Key words: River, analysis chemical, physique and microbiological.

INTRODUCCIÓN

Zubitxo erreka, al estar situado en el centro urbano de Lezo se ve afectado por la población e industrias de alrededor. Ya que se han encontrado vertidos de aguas residuales urbanas e industriales. Además de esto, según el análisis microbiológico, el agua contiene microorganismos de riesgo 2, que pueden producir enfermedades y al realizar los estudios relacionados con la calidad del paisaje se ha podido determinar que se encuentra en mal estado con gran presencia de basuras y escasa variedad de vegetación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tras formar el grupo de alumnas lo primero fue hacer una lluvia de ideas sobre qué temas a tratar en el trabajo, buscando temas actuales acordes con nuestro entorno y medio ambiente. A continuación se pasó a realizar la parte teórica, habiendo preparado de antemano los objetivos de este proyecto y los puntos principales a tratar.

En la parte teórica entraba la preparación de las fichas de campo (que se

utilizaron para analizar los puntos de muestreo y la búsqueda de información sobre el río Zubitxo y sus alrededores.

Después de obtener toda la información necesaria se pasó a escoger los puntos de muestreo donde se iba a centrar el análisis, siendo estos:

- 1) Antes de pasar por Lezo.
- 2) Durante su paso por la localidad.
- 3) Después de pasar por Lezo.

Durante 7 semanas consecutivas se analizaron dichas aguas con algunas pruebas en el propio río, y otras pruebas se realizaron en el laboratorio

Para llevar a cabo la valoración del lugar se van a recoger datos acerca de: Descripción del medio (infraestructuras, canalización, presas, etc.), características físicas del agua (olor, color, presencia de grasas, aceites, peces muertos, turbidez, alteraciones del cauce, etc.), residuos de gran y de pequeño tamaño, envases, latas, bolsas de plástico y similares, patrimonio cultural del entorno, turbidez y temperatura del agua, medida de la anchura y profundidad del río, velocidad del agua.

Las pruebas químicas del agua realizadas en cada punto de muestreo son: nitratos (NO_3^-), nitritos (NO_2^-), dureza de carbonatos (KH), pH, oxígeno disuelto (O_2), color, olor, espuma, temperatura, velocidad y caudal.

Las pruebas realizadas en el laboratorio son: fosfatos, oxígeno disuelto, Nitratos (NO_3^-), Nitritos (NO_2^-).

Se buscó, además, la presencia de materia orgánica mediante dos métodos: permanganato potásico, azul de metileno.

También se realizaron cultivos microbiológicos para determinar la calidad microbiológica del agua del río en los diferentes puntos y así poder contrastar con otras pruebas físicas, químicas y biológicas con el fin último de conocer las causas de la situación actual de Zubitxo Erreka.

Obtenidos todos los datos de las siguientes investigaciones y definidas las mismas según los apartados establecidos, se pasó a la elaboración de tablas y gráficas para crear posteriores comentarios de la realidad y las conclusiones que encaminarán a establecer posibles soluciones de mejora de la calidad ambiental del río y por supuesto, de la calidad de vida de los ciudadanos.

De esta forma se podrá saber si la hipótesis inicial entorno a la posible recuperación ambiental de Zubitxo Erreka es una utopía o una realidad que se puede llevar a cabo a corto o medio plazo.

Tras tener toda la información necesaria para crear el trabajo, se hizo un primer borrador, y una vez obtenido el visto bueno del coordinador se editó obteniendo un ejemplar en soporte papel y por supuesto también en soporte digital.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Calidad del agua

Una concentración de oxígeno disuelto por debajo de 5 mg/l repercute negativamente sobre los organismos que dependen del oxígeno para vivir. En la figura 1 se ve cómo el oxígeno de los puntos analizados es el correcto para que el agua sea óptima para la vida, ya que oscilan desde 8,01 hasta 10,87, habiendo muy poca diferencia entre los distintos puntos de

muestreo analizados. Por tanto a simple vista todos los puntos son adecuados para que los seres vivos se puedan desarrollar en el agua de esas áreas.

El nitrato es esencial para el crecimiento de las plantas. Por tanto, en los puntos de muestreo analizados (figura 2), hay un bajo nivel de crecimiento vegetal ya que el valor de los NO_2^- está por debajo del valor suficiente, en torno a los 100 mg/l. Ahora bien, la vida animal no se va a haber afectada.

El exceso de amoníaco en los sistemas acuáticos provoca alteraciones en el metabolismo de los organismos. Como se puede ver en la figura 3, hay dos puntos de muestreo de los cinco analizados con un índice de amonio adecuado, ya que no superan el límite que se encuentra en 0,1 mg/l. En los otros tres el límite se supera, lo cual quiere decir que, ese índice de amonio provoca alteraciones en el metabolismo de los organismos. Según estos datos los puntos 1, 2 y 4 no son adecuados para la vida ya que indica cierta contaminación, tal vez debida a la materia orgánica.

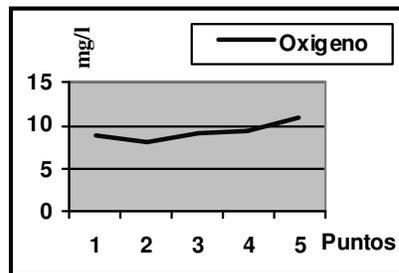


Figura 1. Niveles de oxígeno.

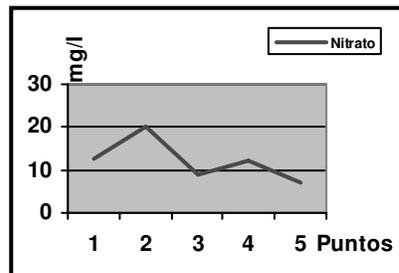


Figura 2. Niveles de nitrato.

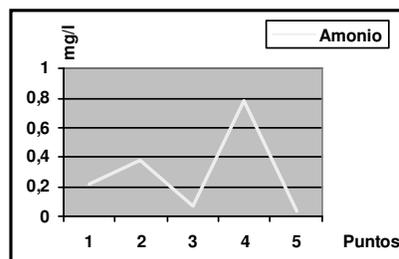


Figura 3. Niveles de amonio.

El único punto en el que casi no aparece el fosfato es el punto 5. Sin embargo, en los puntos de muestreo 1 y 2 es en los que más presencia de fosfatos hay, indicando que tal vez se produzcan vertidos de detergentes. Por tanto a la vista de los resultados del amonio y de fosfato ya se puede decir que los puntos 1 y 2 reciben aguas residuales urbanas que provocan cierta contaminación y que ésta va a impedir el desarrollo de vida animal y vegetal. La presencia de fosfato en el punto 3 puede ser debida a fertilizantes empleados en el campo.

La presencia de cloro en Lezo puede ser debida a los vertidos de aguas potables, bien procedente de fuentes públicas o procedentes de aguas residuales. Así en la figura 4 se ve que prácticamente presentan 0 mg/l de cloro los puntos 3 y 5. Los otros tres puntos, presentan entre 0,7 mg/l y 0,8 mg/l, indicando que hay presencia de vertidos de aguas potabilizadas con cloro.

Los niveles superiores a 0,5 mg/l de nitrito son tóxicos.

En la figura 5 se puede observar que en los puntos de muestreo 3, 4 y 5 no se supera la barrera entre el buen estado del agua o el agua tóxica, ya que los niveles son inferiores a 0,5 mg/l. En el punto de muestreo 2, se supera la barrera, lo cual quiere decir que el agua es ligeramente tóxica. El punto de muestreo 1 se encuentra rozando el límite dentro de la barrera del agua en buen estado.

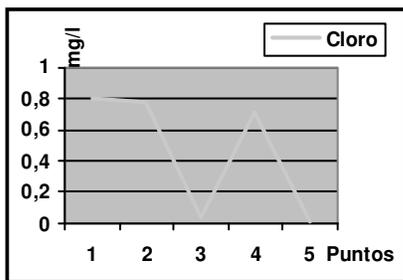


Figura 4. Niveles de cloro.

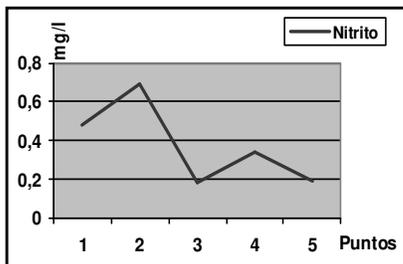


Figura 5. Niveles de nitrito.

De nuevo se confirma que los puntos 1 y 2 reciben vertidos de aguas residuales urbanas que generan contaminación. Respecto al punto 4 citar que los niveles de NO₂⁻ están por debajo del límite pero si existe presencia de color y amonio, por tanto, también hay cierta contaminación por aguas residuales urbanas en este punto aunque en este caso la cantidad de vertidos es muy inferior a la de los puntos 1 y 2.

Por último los puntos 3 y 5 se pueden considerar libres de contaminación y por tanto adecuados para el desarrollo de la vida animal y vegetal en el ecosistema acuático

Coliformes

En la tabla 1 se puede observar que en todos los puntos hay presencia de coniformes

Tabla 1. Resultados de los coniformes del agua. + Coliformes positivo. -Coliformes negativo. * Indol positivo. x *E.coli*, prueba UV positivo

	Puntos de muestreo										
	1		2		3		4		5		
17/12/09			+	x	*						
22/12/09	+	x	+	x		+	x	+	x	+	x
29/12/09	+	x	+	x		+	x	+	x	+	x
05/01/10	+	x	+	x		+	x	+	x	+	x
14/01/10	+	x	*	x	*	+	x	*	x	-	
21/01/10	+	x	*	x	*	+	x	*	x	+	x
28/01/10	+	x	*	x	*	+	x	*	x	+	x

Como prueba de confirmación de *E.coli* efectuamos la prueba del Indol, la aparición de un anillo rojo en la parte superior confirmó la presencia de *E.coli*.

Medios de cultivo

EMB Levine

En la figura 6 se observa como en el primer punto aparece un gran cambio el último día del análisis, esto puede deberse a los vertidos procedentes de la tubería próxima con carga de microorganismos.

El punto número 2, también han obtenido malos resultados, sobre todo el primer día del muestreo siendo 4 y 5 superiores al resto de los días. Este punto está en medio del pueblo y cerca de una pequeña zona industrial.

En el resto de los puntos de muestreo los resultados mejoran, como se puede ver en el punto 4 y 5, en donde los Ufc/ml está

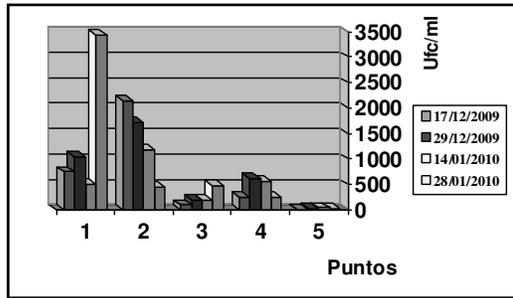


Figura 6. Resultados obtenidos en las placas EMB Levine en diferentes días.

por debajo de las 250 Ufc/ml salvo el tercer día que presenta el mayor nº de enterobacterias/ml en el punto número 5 tal vez debido a unos vertidos puntuales de pequeñas granjas de los alrededores aprovechando la climatología desfavorable de días previos y del mismo día del vertido.

De todas formas, en el punto 5, los resultados han sido buenos, por lo que es uno de los más limpios de los analizados.

McConkey

La figura 7 muestra unos resultados de Ufc/ml como para que esa agua se pueda utilizar o manipular. Los puntos más afectados son el 1 y 2, teniendo en cuenta que estos puntos están colocados a lo largo del recorrido del río el pueblo se puede decir que esto puede deberse a la contaminación ocasionada por las industrias y por los vertidos de aguas residuales urbanas puntuales.

En el punto 3 los Ufc/ml son más bien bajos salvo el último día de la investigación, tal vez por vertidos de aguas residuales de los caseríos de alrededor en momentos previos al análisis. De hecho algunos caseríos vierten directamente al cauce.

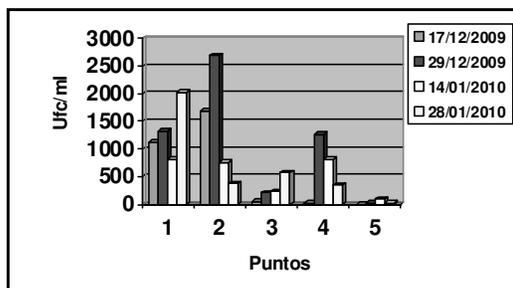


Figura 7. Datos obtenidos en las placas McConkey en varios días.

El punto 4 está situado en un parque rodeado de casas, es por ello que se puede llegar a la conclusión de que estos microorganismos pueden deberse a los vertidos de los hogares de los ciudadanos, ya que se observa alguna pequeña tubería que vierte directamente al cauce.

El punto 5 es el menos afectado por estos microorganismos, este no está sometido a ningún tipo de vertidos. Aquí los Ufc/ml son prácticamente inexistentes el día de los análisis, y el agua está en buenas condiciones y sin peligro para su manipulación.

VRBG Agar

En la figura 8 se puede observar en el primer punto una cantidad muy alta en el último día, al igual que ha ocurrido en el medio de cultivo de McConkey. Está claro que es consecuencia de los vertidos de aguas residuales urbanas.

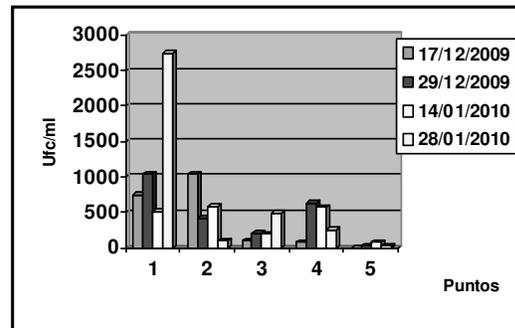


Figura 8. Resultados obtenidos en las placas VRBG Agar en diferentes días.

Los resultados obtenidos son todos similares, excepto los del último día que la cantidad de Ufc/ml dobla a los demás días.

En el otro extremo, en cuanto a datos está el punto 5 con unos Ufc/ml mínimos que nos indican la ausencia de actividad microbiológica en el agua, y por tanto, una calidad del agua en cierta medida destacable para su posible uso.

Respecto al resto de los puntos del estudio, nuevamente en el punto 2 se encuentra una carga contaminante microbiana considerable por lo que cada vez se puede corroborar que se producen vertidos que afectan a la calidad del agua.

TCBS

En base a los resultados (figura 9) el tercer día, en el que se cogió agua en todos los puntos, aumenta la cantidad de este tipo de microorganismos, este día, así como los días previos, hubo precipitaciones en abundancia, lo que pudo provocar que hubiera muchos más vertidos en los puntos analizados y/o que las aguas pluviales también arrastraran microorganismos existentes en el suelo.

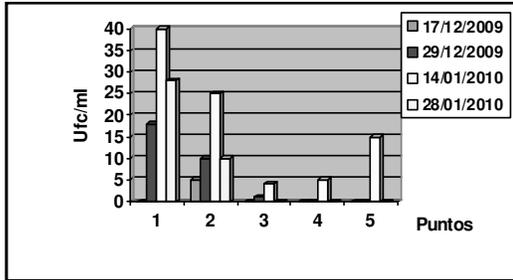


Figura 9. Resultados obtenidos en las placas TCBS en los días analizados.

Los puntos 1 y 2 son los peores una vez más, teniendo en cuenta que la erreka se encuentra en un área industrializada y urbana se puede llegar a la conclusión de que esto se debe, a vertidos.

Los resultados de los puntos 3 y 5, han sido buenos, excepto el día que hubo un exceso de precipitaciones. Estos puntos están situados en áreas rurales por tanto, estos resultados pueden ser a consecuencia de que no haya vertidos o que son puntuales.

Los datos del punto 4 son preocupantes por que el tercer día del análisis los Ufc/ml fueron algo mayores que el resto de los otros días consecuencia de la climatología, como ya se ha comentado.

Tabla 2. Usos del terreno en el entorno de los diferentes puntos de muestreo.

	Puntos de muestreo				
	1	2	3	4	5
Agrícola			X		X
Ganadero					
Urbano	X	X	X	X	
Recreo		X		X	
Industrial	X	X	X		
Zona degradada	X				
Zona en estado natural					X
Infraestructuras	X	X	X	X	
Otros					

Principales usos del entorno (tabla 2)

El punto 1 presenta zonas urbanas, industriales e infraestructuras, es una zona degradada donde el punto de vista natural al ser un ejemplo de un ecosistema urbano.

El punto 2 presenta zonas también urbanas, industriales e infraestructuras; pero también hay presencia de zonas de recreo, no es una zona tan degradada como el punto 1, pero sigue siendo un ecosistema urbano.

En el punto 3 se observan zonas agrícolas, urbanas, industriales e infraestructuras, lo que muestra un entorno no tan abarrotado de construcciones como los dos anteriores analizados. La presencia de zonas urbanas, de recreo e infraestructuras es notable en el punto 4, lo que puede crear alteraciones en el entorno al punto de muestreo analizado. Aquí el ecosistema fluvial existe pero transformado ya que la vegetación de los márgenes es claramente artificial (plantado) y la presencia de viviendas también le da un aspecto urbano al entorno.

Por último, el punto 5 no presenta ni zonas urbanas, ni industriales, ni infraestructuras. Este punto solo muestra zonas agrícolas, lo cual nos indica que es el único punto con una zona en estado natural, aunque el ecosistema fluvial de los márgenes es muy poco presente, pero el aspecto general es de un ecosistema natural.

El estudio del entorno nos puede indicar que clase de vertidos pueden ser los causantes del estado de las aguas analizadas; por ejemplo, sería muy fácil encontrar restos agrícolas en los puntos 3 y 5, mientras que en los puntos 1, 2 y 4 sería más normal encontrar restos de vertidos urbanos.

Alteraciones del río

En la tabla 3 se puede observar que ninguno de los puntos presenta presas. Este dato es destacable ya que supone la ausencia de barreras para la fauna.

Por otra parte, ni el punto 3 ni el punto 5 presentan ningún tipo de canalización, mientras que los puntos 1 y 2 presentan canalización total, por tanto, en los 2 márgenes y el punto 4 solo presenta canalización parcial, es decir, en un margen.

Tabla 3. Alteraciones del río.

		1	2	3	4	5
Presa	Sí, con canal					
	Sí, sin canal					
	No	X	X	X	X	X
Canalización	Total	X	X			
	Parcial				X	
	No			X		X
Tipo de canalización	Escollera					
	Pared	X	X		X	
	Edificio/Fábrica					

El hombre ha intervenido creando estructuras artificiales, alterando así el estado natural de los puntos analizados.

Calidad física del agua

Teniendo en cuenta estos parámetros, se observa que la calidad del agua se encuentra en bastante buen estado (tabla 4).

Tabla 4. Parámetros físicos de Zubitxo Erreka.

		1	2	3	4	5
Mal olor		NO	SI	NO	NO	NO
Espumas		NO	NO	SI	NO	NO
Aceites, grasas		NO	SI	NO	NO	NO
Eutrofización		NO	NO	NO	NO	NO
Peces muertos		NO	NO	NO	NO	NO
Tuberías	Sí, vierte	X				
	Sí, no vierte		X		X	
	No			X		X

En el punto 1 no se observan ni malos olores, ni espumas, ni aceites, ni eutrofización, ni peces muertos. Pero sí se observan tuberías, las cuales vierten de una manera habitual líquidos al cauce de Zubitxo Erreka.

En el punto 2 no se observa ni espuma, ni eutrofización, ni peces muertos. Pero sí se observa mal olor y aceites y grasas.

Esto nos indica que hay presencia de residuos urbanos, también hay presencia de tuberías, pero no los vierten.

El punto 3 solo presenta ligeras espumas. Tampoco tiene ninguna tubería en el entorno, por lo que la espuma puede ser consecuencia del uso de fertilizantes en la zona rural.

El punto 4 tampoco presenta ni mal olor, ni espumas, ni aceites, ni eutrofización, ni peces muertos. Hay presencia de una tubería, pero solo vierte los días de lluvia.

El punto 5 es el que mejor calidad física tiene. No hay presencia ni de mal olor, ni de espumas, ni de aceites, ni de eutrofización, ni de peces muertos. Tampoco hay presencia de ninguna tubería en el entorno. Es una zona rural en las laderas del monte Jaizkibel.

Calidad del paisaje

En los puntos 1 y 2 la calidad del paisaje cabe calificarla como baja. Su morfología es de suaves colinas, llanuras, etc., sin elementos destacables. Respecto a la vegetación decir que tiene una variedad muy escasa. Se trata de un paisaje muy común en la región, sobre todo en zona urbana sin características particulares.

Respecto a la acción humana hay presencia de abundantes elementos construidos, como urbanizaciones, infraestructuras, etc., sin tener en cuenta como debería de ser un espacio natural.

Por último, la situación del patrimonio cultural es deficiente.

Este punto es uno de los 2 que peor calidad del paisaje presenta.

El punto 3 tiene una calidad del paisaje media, con un relieve de formas y de tamaños diversos, una vegetación con varias especies vegetales, aunque son plantaciones y el color del paisaje presenta un grado medio de variedad al combinar masas forestales y prados – huertas. No hay ninguna presa, canalización o usos inadecuados de estos. La acción humana destaca por la presencia de elementos construidos sin tener en cuenta el entorno (pequeñas industrias y urbanizaciones e infraestructuras) y la situación del patrimonio cultural es deficiente, a pesar de encontrarse algún caserío.

En el punto 4 la calidad del paisaje es baja. Uno de los factores que afecta es la morfología, ya que presenta suaves colinas, llanuras, etc., sin elementos destacables. La vegetación presenta muy pocas especies vegetales y el color del paisaje no presenta contrastes armoniosos y son apagados, con escasa variedad. En el río se aprecia una pequeña pared de contención en uno de los márgenes. Hay presencia de vías de escaso impacto ambiental, tales como camino o senderos y un pequeño puente y no existe patrimonio cultural en esta área.

Finalmente, el punto 5 presenta una calidad del paisaje media, aún así, es el

punto que mejor calidad del paisaje presenta. El relieve es de formas y tamaños diversos, con ligeras pendientes en los alrededores y la vegetación muestra la presencia de varias especies. El grado de variedad de colores y contrastes es intermedio y es un paisaje característico sin alteraciones. Hay presencia de caminos o senderos que permiten acceder a las huertas de los alrededores y al monte Jaizkibel y como patrimonio cultural existe, en las proximidades, un calero denominado Calero Buztintxulogana.

Conclusiones

El agua no presenta alta concentración de sales de calcio y magnesio.

La cantidad de oxígeno en el agua es óptima para la vida.

Hay entradas de fertilizantes o detergentes pudiendo causar eutrofización en las aguas de todos los puntos, menos en el 5.

En los puntos 1, 2 y 4 la presencia de amoníaco en los sistemas acuáticos provoca alteraciones en el metabolismo de los organismos.

Existen vertidos de aguas potables en los puntos 1, 2 y 4.

Hay presencia de materia orgánica en los puntos 1 y 2, por vertidos de aguas residuales urbanas.

La temperatura tiene valores normales, por lo que podría permitir la vida piscícola. El río al estar en un área urbanizada, los humanos lo han adecuado de tal manera que no obstaculice, como por ejemplo, con paredes para que no se salga de su cauce. El entorno que rodea este ecosistema tiene una gran influencia negativa en el río y en sus alrededores, ya que esta totalmente industrializado y urbanizado.

La calidad del agua desde el punto de vista físico químico se encuentra en mal estado, por tanto se dan condiciones adecuadas para que existan microorganismos con cierta repercusión negativa para los humanos. (figuras 6, 7, 8 y 9).

Los vertidos producidos por tuberías en los puntos 1 y 2 muestran un aumento de microorganismos. (figuras 6 y 7)

La presencia de estos microorganismos puede traer grave consecuencias en humanos, al manipular dicho agua ya que

puede ocasionar enfermedades, como por ejemplo, gastroenteritis o cólera.

Después de realizar el estudio de agua se ha determinado que el agua puede contener Enterobacterias, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus*.

Todos los grupos de microorganismos obtenidos son de riesgo 2 según la ley vigente.

Cualquier contacto con el agua produce el riesgo de contraer enfermedades o transmitirlos.

Este riesgo se puede producir simplemente con el contacto de elementos, seres o objetos que previamente han estado en contacto con esa agua o haya tenido algún tipo de relación con el agua.

Los medios de cultivo McConkey y VRBG (figuras 6 y 8) muestran la existencia de Coliformes en el agua, pero McConkey también determina la presencia de *Salmonella*.

Con el último TCBS se ha llegado a la conclusión de que en el agua se pueden encontrar *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* y *Escherichia coli* en todos los puntos, pero su presencia es mínima (figura 9).

El aumento de Ufc/ml en el punto 1 y 2 del río puede deberse a los vertidos de aguas residuales urbanas directamente al cauce y que, por supuesto, no están conectados a las redes de saneamiento.

Los puntos 3 y 5 son los que presentan mejores condiciones microbiológicas del agua, lo que demuestra la ausencia de vertidos a su alrededor.

Existe algún vertido puntual y de poca intensidad en el punto 3 debido a los caseríos de la zona.

La presencia de una pequeña barriada en el punto 4 influye a la calidad microbiológica del agua.

La calidad física del agua está en bastante buen estado.

Soluciones

Tras realizar el estudio de Zubitxo-erreka y comprobar cual es su estado, se proponen una serie de soluciones para la posible mejora de éste:

Ya que, la presencia de microorganismos de riesgo 1 y 2 pueden

causar enfermedades en el ser vivo, se deben tomar medidas de precaución a la hora de manipular el agua o cualquier objeto que haya estado en contacto con él, para evitarlos.

Hay que realizar una limpieza y regeneración de los puntos 1 y 2 con gran eficacia, ya que son zonas dentro del casco urbano y a las cuales se puede originar un continuo contacto.

Control exhaustivo y periódico de la calidad del agua de Zubitxo-erreka, sobre todo en el punto 1 y 2, para mejorar esta calidad y evitar que el deterioro sea mayor.

Desarrollar un plan de saneamiento específico para Zubitxo-erreka, sobre todo el tramo entre los puntos 1 y 2; incluyendo las tuberías que hay en ellos para evitar las aguas residuales urbanas e industriales que se vierten al río.

Proteger el río y sus alrededores, de manera que no se realicen más canalizaciones ni se efectúen vertidos.

Regeneración de las riberas mediante el diseño de canalizaciones naturales y no muros totalmente artificiales.

El río carece de vida, excepto en el punto 1, por tanto habría que encontrar la manera de que pudiera haber vida, primeramente habría que eliminar los vertidos arrojados al agua y a continuación desarrollar proyector para llevar a cabo la repoblación del ecosistema.

Desarrollar campañas de sensibilización y concienciación entre la población de Lezo y alrededores. Estas campañas deben ir dirigidas a todos los grupos de la población, desde los más pequeños a los más mayores, pero siempre con el mismo objetivo

AGRADECIMIENTOS

Queremos dar las gracias a nuestro coordinador y profesor de Biología de La Anunciata Ikastetxea, Juan Carlos Lizarazu, por todas las orientaciones que nos ha dado así como por la ayuda a la hora de la realización del trabajo de campo y de laboratorio y el apoyo moral en momentos de estrés a lo largo del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- “Educación Ambiental sobre ríos 96”. Ibialde. CEIDA. Eusko Jaurlaritza-Gobierno Vasco. 8-9.
- OLIVE DAVÓ; ORTEGA RUIZ; PASCUAL MUÑOZ; PORTERO GARCÍA; SALAZAR RINCÓN. Enero de 1992. **Puntos de interés geológico de Guipúzcoa**. 102-104.
- <<http://civil.udg.es/normacivil/estatal/real/LAguas.htm>>
- <<http://club.telepolis.com/geografo/regional/espaeusrios.htm>>
- <http://usuarios.lycos.es/rioseneuskadi/rios/rios_index.htm>
- LEZOKO EKOLOGI TALDEA. “Lezoko aldizkaria” 1994-1995, 13. **Ataza (Ekologia)**. 59-61 y 63-64.
- <www.analizacalidad.com/paragua.htm>
- <www.antibioticoterapia.com/modules.php?name=News&file=article&sid=565&>
- <www.gipuzkoa.net/~lezo/web/castellano/primer.htm>
- <www.lablinsan.cl/imagenes_ficha_3/fichasWeb3_6.pdf>
- <www.lezo.net/files/u347/P4271081.JPG>
- <www.monografias.com/trabajos16/parametros-agua/parametros-agua.shtml>
- ZUMALDE; MERINO; VIERA; ELORZA; RIOFRIO; ZURUTUTZA; ETXEZURIETA; UGALDE; LIRAZAZU; AGUIRRETXE. “Guía de Lezo”. Lezoko Unibertsitateko Udala y Sociedad de Ciencias.