

CARTILLA AMBIENTAL

LA PROBLEMÁTICA DE MINERÍA DE CARBÓN Y SUS EFECTOS EN LOS RÍOS



Por:
Lina María Sepúlveda Bonilla
Yenifer Sánchez Gómez
Universidad del Valle.

¿QUÉ ES UN PROBLEMA AMBIENTAL?

Los problemas ambientales, se pueden percibir por la relación que tiene el ser humano con su medio natural, es bien conocido que todos modificamos el entorno para nuestro bien, pero nunca somos nosotros los que nos adaptamos. De igual manera, la naturaleza desde hace mucho tiempo se ha percibido únicamente como abastecedora de recursos, erróneamente considerados como interminables y sometida al control de los individuos.

Un problema ambiental se puede percibir, no solo en las desarmonías que ocurren a nivel del sistema natural, sino también en nuestro sistema sociocultural, ya que se generan impactos que se aprecian y tienen graves consecuencias para cada uno de ellos, es decir que afecta al sistema ambiental en general. (Enfermedades en el ser humano, grandes desastres a nivel mundial, escases de recursos, etc.)



La problemática de minería de carbón y sus efectos en los ríos

El agua es sin duda uno de los recursos más importantes de nuestra vida. Pero a diario realizamos acciones negativas que perjudican el estado de las fuentes naturales, es decir los ríos. A continuación realizaremos un recorrido, donde podremos aprender y discutir acerca de estas acciones. Donde nos centraremos en una problemática que ha aportado muchos problemas ambientales a nivel general y es la minería de carbón. Para esto, realizaremos diferentes actividades que nos ayudarán a comprender la problemática de la minería de carbón.

OBSERVA NUESTRO RECORRIDO:



¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE NUESTROS RÍOS?

Importancia.

Los ríos tienen una gran importancia en la vida diaria, ya que es el medio con el que se abastece a la población, a las industrias y a la agricultura para regar sus campos. De igual manera, son fundamentales ya que se usan como vías de comunicación que logran facilitar el tránsito. Y también, se usan para fabricación de energía eléctrica.

¿Qué beneficios nos brindan los ríos de nuestra ciudad?

¿Cuál es el río que está más cerca a nuestra institución educativa?



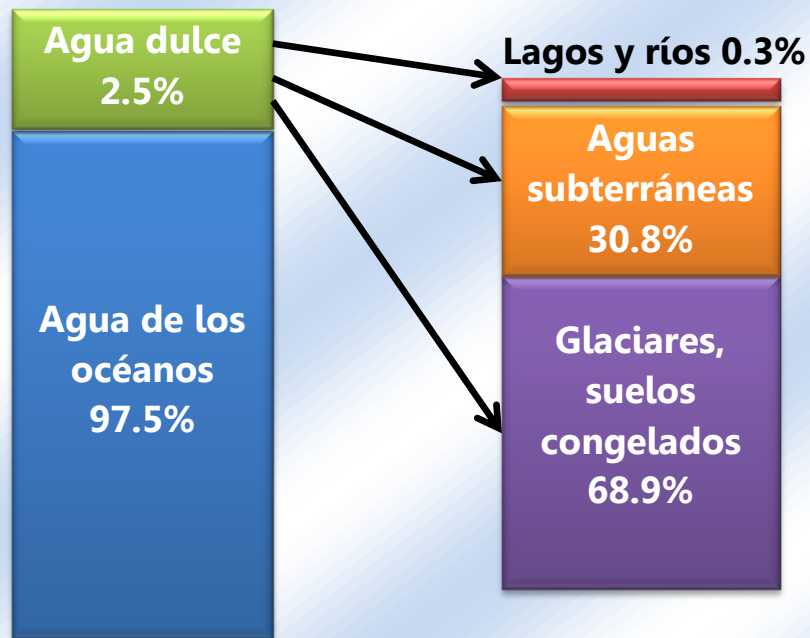
Los ríos

Los ríos son corrientes naturales de agua, de flujo continuo y constante, los cuales presentan un caudal y una velocidad. Nuestra ciudad es llamada la ciudad de los 7 ríos, ya que su entorno es recorrido por las diferentes afluentes.

¿Conoces cuáles son los ríos que se encuentran en nuestra ciudad? Ubica sus nombres en cada recuadro.

LOS RÍOS Y EL ABASTECIMIENTO

Los ríos, nos abastecen diariamente el agua que utilizamos en nuestras casas. La cual es usada al bañarnos, al cocinar, al lavar, etc. es por esto que es importante que cuidemos tanto de nuestras fuentes hídricas, como del agua que tenemos en nuestros hogares. Ya que a pesar de que las tres cuartas partes nuestro planeta tierra está cubierto por agua, solo un pequeño porcentaje es el que podemos usar para nuestras actividades:



Consulta:

¿Por qué no podemos consumir el agua de los océanos?

¿Por qué es importante que los glaciares sigan congelados?

Además, de este recurso no solo dependemos nosotros, sino también los bosques, las plantas, los animales, etc. el agua es muy importante ya por ella se da el debido crecimiento de toda la vegetación y de todas las especies de plantas que podemos encontrar en el mundo. Y de la misma manera, el agua es consumida por todos los seres vivos aprovechándose como elemento de valiosa importancia para su desarrollo.

OBSERVA CON ATENCIÓN

A continuación, tu maestro mostrará un par de videos titulados "THE END" y "Crisis mundial del agua", los cuales debes observar con atención. Cuando termines de verlos responde las siguientes preguntas:

¿Cuáles son las causas por las cuales los personajes del video THE END llegaron a la situación observada?

¿Qué fue lo que más te llamo la atención de los videos?

Establezca diferencias entre: la forma de acceder al recurso hídrico actualmente y la forma como se podía obtener en el video.

Mencione las problemáticas que se pueden dar por falta de agua en una comunidad.

Desde tu punto de vista
¿Cómo se hubiera podido evitar esta problemática?

Escribe una reflexión en torno a los videos vistos en clase.

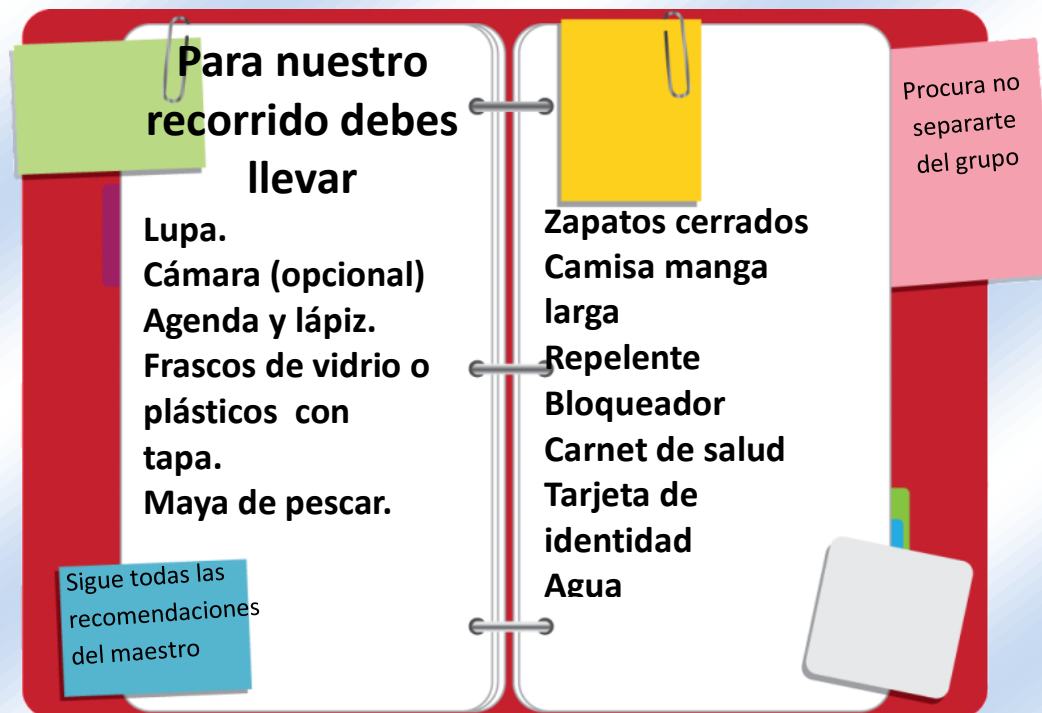
Ahora arma grupo de cuatro compañeros y discutan las respuestas, luego compartan sus pensamientos con todo el grupo.



RECORRIDO POR EL RÍO MELÉNDEZ

Realizaremos un recorrido por el río Meléndez, esta experiencia te permitirá conocer el estado actual del río, como también su condición de hace algunos años y esto lo lograrás por medio de diferentes preguntas que realizarás a los habitantes de este sector como por ejemplo: ¿Anteriormente el río tenía un olor particular o extraño? ¿Cuál era el color del río? ¿Se podía tomar agua directamente sin necesidad de tratamiento? En la actualidad ¿se puede tomar agua directamente del río? ¿Por qué? ¿A qué cree se debe todos los cambios que ha presentado el río?

Después de entrevistar a los habitantes empieza el recorrido con la guía de tu maestro y toma nota de cada detalle del río y lo que lo rodea.



Registra en tu libreta que tipo de vegetación hay, si es abundante o no. También toma nota de la variedad de la fauna, cómo es el caudal del río, que color y olor presenta. Recuerda que la observación es una cualidad importante de practicar en esta salida.

En los frascos de vidrio o plástico que llevaste toma muestras del río en diferentes tramos y rotúlalos, estas serán analizadas próximamente.

Toma registro fotográfico (Te ayudará para un mejor análisis y reflexión de la salida).

¿QUÉ TIPO DE SERES VIIVOS ENCONTRAMOS EN EL RÍO?

Para tomar un registro ordenado de nuestra salida al río, organiza un grupo conformado por 5 personas. Cada grupo debe localizarse en un tramo diferente del río y empezar a tomar muestras de los seres vivos que se puedan encontrar.

Para esto sostiene una maya atravesando el ancho del río, para que de esta manera se puedan atrapar los animales que ahí se encuentran. Arrastra un poco río arriba la maya y al cabo de un tiempo sácala con cuidado. Observa cada uno de los organismos que lograste atrapar, dibújalos y anota las características de cada uno. De igual manera toma registro fotográfico. Repite el procedimiento si es necesario.

¡IDENTIFÍCALOS!

A continuación se te presentan las imágenes de algunos organismos que pudiste encontrar en el paso anterior. Estos organismos, pueden inferir las condiciones de calidad del río. Ya que algunos pueden soportar incrementos considerables de cargas orgánicas y otros tipos de contaminación, hay algunos que son tolerantes a condiciones sépticas extremas, Identifícalos:

Baetis sp



Callibaetis sp



Camelobaetidius sp



La problemática de minería de carbón y sus efectos en los ríos

Tricorythodes sp



Ancylidae



Gerridae



Planorbidae



Sardina



Mojarra



Goupi



Después de identificar algunos de los organismos que hallaste con tu equipo de trabajo, deben investigar lo siguiente:

- ¿Qué son los bioindicadores?
- Averigua cada uno de los organismos anteriores, describe en qué y cómo es el tipo de ambiente en que se encuentran.
- Termina de identificar los organismos que encontraste.

¿CÓMO LAS PRÁCTICAS DE MINERÍA DE CARBÓN AFECTAN EL AGUA DEL RÍO MELÉNDEZ?

Cómo pudiste observar en el recorrido que realizaste anteriormente, el estado del río Meléndez, no se encuentra en sus óptimas condiciones y como se mencionó al inicio, el agua es sumamente importante para la preservación de la vida. Pero hay algunas prácticas que se han llevado a cabo en nuestra sociedad, que han traído consigo los problemas que has podido observar. Y uno de los más dañinos, es las prácticas de minería de carbón.

Veamos más afondo porqué...

El conjunto de las diferentes actividades que se realizan para sacar los minerales y combustibles orgánicos del suelo como lo es el carbón, es llamado **minería** la cual se practica a cielo abierto o cerrado. La minería del carbón se ha usado hace muchos años para aumentar la economía de la población, esta se ve reflejada desde la electricidad hasta la punta de nuestros lápices.



EL CARBÓN COMO CONTAMINANTE AMBIENTAL

El carbón es un combustible fósil, tipo roca sedimentaria compuesto mayoritariamente por carbono, hidrogeno y oxígeno. Es una mezcla heterogénea de material orgánico e inorgánico, lo cual hace que existan grandes diferencias en las propiedades del carbón que proviene de diferentes fuentes y aun entre el carbón de diversas zonas de una misma fuente o mina. (ECOCARBON-INGEOMINAS, 1997)

Cuando este mineral es extraído para su producción y su transporte, produce un material particulado, de tamaños muy variados.

Estos van desde menos de una micra llegando a varios milímetros, que generalmente son conocidas como polvillo de carbón. Cuando este material entra en contacto con el agua puede llegar a lixiviar los contaminantes presentes en su superficie. Se encuentran diferentes contaminantes como metales pesados, entre estos se presentan varios a nivel toxicológico como los podrás observar en la siguiente galería de imágenes:



OBSERVA LA GALERÍA.

Observa y lee atentamente cada uno de los metales pesados y los daños que pueden ocasionar en nuestro organismo. Toma nota en tu libreta de los efectos dañinos que producen.



El mercurio (Hg), es un metal pesado que se encuentra en la naturaleza. La inhalación de mercurio puede provocar desórdenes de comportamiento como dolor de cabeza, temblores, pérdida de memoria, desequilibrio emocional. Así mismo puede dañar los riñones y la tiroides.

El níquel (Ni), es un elemento que se puede encontrar en altas cantidades en la corteza terrestre, ya que hace parte del 0.008% de esta. Si se es consumido en altas cantidades se pueden presentar los siguientes problemas: defectos de nacimiento, fallos respiratorios, altas probabilidades de que se desarrollen varios tipos de cánceres como en la próstata, el pulmón, entre otros.

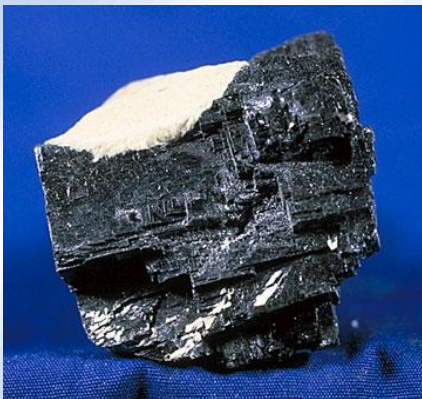


La problemática de minería de carbón y sus efectos en los ríos



El cinc (Zn), este es otro de los elementos que se encuentra usualmente en la corteza terrestre (aire, suelo y agua) además de que también está presente en todos los alimentos. Su consumo en latas cantidades puede traer consigo calambres estomacales, náusea y vómitos, de igual manera se puede presentar anemia y daño del páncreas. Cuando se inhala en altas dosis este elemento en forma de vapor o polvos, se puede correr el riesgo de padecer la enfermedad fiebre de vapores de metal, que es reversible una vez que se dejar de estar en contacto con el mismo.

El cobre (Cu), es un mineral necesario para las funciones que efectúa nuestro organismo. Pero, la enfermedad de Wilson es el ejemplo más conocido de los efectos que produce el exceso de cobre esto se da debido a la falla de la eliminación por la bilis, acumulando cobre hasta enfermar y desarrollando cirrosis e insuficiencia hepática.



El plomo (Pb), naturalmente se encuentra en la corteza terrestre en altas cantidades. Ingerirlo en altas cantidades trae consecuencias ya que afecta al sistema nervioso central. En niños, genera alteraciones psicológicas y conductuales. Se han encontrado evidencias de que el plomo puede tener efectos cancerígenos en el hombre.

¡Estos y otros elementos caen a nuestros ríos por las extracciones mineras!

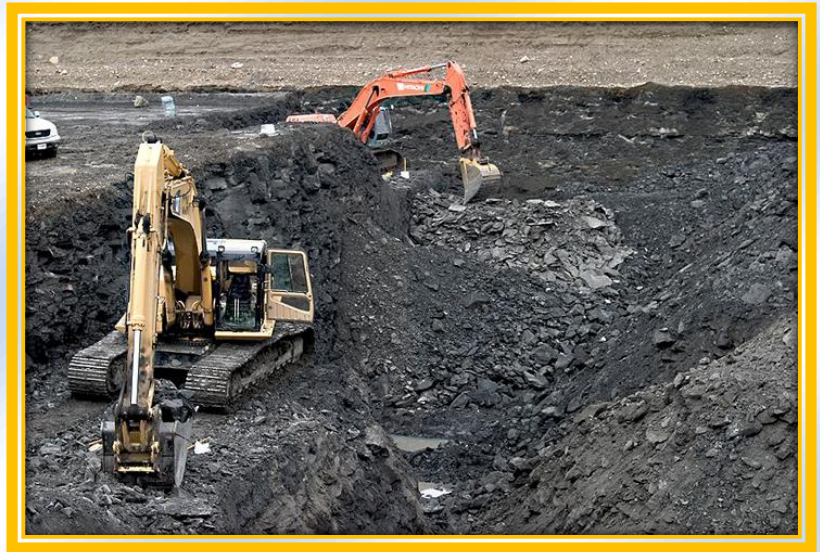
Averigua qué otros metales son producidos en la minería y los efectos que ocasionan en nuestra salud.

¿CUÁLES SON LOS TIPOS DE EXTRACCIÓN MINERA?

El carbón se extrae mediante dos métodos: a cielo abierto o en superficie y mediante extracción subterránea o de profundidad.

Esta exploración tiene unas etapas básicas como se verán a continuación:

1. Se inicia con la etapa de exploración con el fin de encontrar un yacimiento carbonífero en donde se puedan encontrar condiciones geológicas, de potencialidad y calidad de extracción.
2. Explotación y producción. Después de la primera etapa donde se verifique que pueden haber resultados económicamente viables, se da comienzo a la etapa de explotación, la cual se subdivide en el desarrollo y montaje creando vías de acceso, obras de infraestructura, etc. de igual manera se delimitan las áreas dentro del yacimiento, niveles, entre otros y finaliza con el arranque, extracción o producción en mina, por diferentes métodos y sistemas de explotación, según las condiciones del yacimiento carbonífero. (INGEOMINAS, 2005)
3. Transporte, comercialización, distribución y usos.



La problemática de minería de carbón y sus efectos en los ríos



Minería a cielo abierto o en superficie.

Minería tecnificada o a gran escala: este tipo de minería requiere de una inversión alta, ya que debe contar con una infraestructura tecnológica amplia que permita desarrollar eficazmente las labores que se realizan en las diferentes etapas incluyendo las actividades de control y monitoreo; como ejemplo de este tipo de minería esto se tienen los proyectos del cerrejón y del Cesar.

Minería de extracción subterránea o de profundidad.

Minería a pequeña escala y de subsistencia: este tipo de actividad se hace de manera artesanal, donde el arranque del material se hace de forma manual y sin ningún tipo de tecnología. Pero es una de las principales causas de contaminación, deterioro, erosión y desestabilización del terreno y esto ocurre por la falta de diseños de explotación minera.



LA MINERÍA DE CARBÓN Y SUS EFECTOS

Observa con atención el video "La mina contamina ¿Sí o no?".

Después de observar de manera detallada el video, responde las siguientes preguntas:

1. ¿Has observado o conoces un punto de extracción minera? Describe con tus palabras cómo es este lugar.

2. ¿Cuáles crees que serían los beneficios y las consecuencias al dejar de extraer este tipo de minerales?

3. ¿Cuáles crees que son las ventajas y las desventajas de los minerales que se encuentran en los suelos? Explica.

4. ¿Cómo crees que las minas de carbón afectan las fuentes de agua?

DISCUTAMOS.

Realiza una mesa redonda y discute con tus compañeros las respuestas que les han dado a los anteriores interrogantes. Toma nota de las ideas más importantes y de las conclusiones a las que pudieron llegar. Teniendo en cuenta la discusión realizada con anterioridad, forma un grupo y realiza una cartelera, donde ilustres o plasmes un mensaje con las consecuencias que trae la minería de carbón a nuestro medio ambiente y cómo afecta a los seres vivos. Esta será socializada a tus demás compañeros y profesor.

¿CUÁLES SON LOS AFECTOS AMBIENTALES DE LA MINERÍA DE CARBÓN?

Después de haber discutido sobre los efectos de la minería, profundizaremos en los impactos que las minas de carbón traen a nuestro medio, entre los más afectados están el aire, el agua y la tierra:

Contaminación del aire.

La contaminación del aire es uno de los problemas que se debe a la minería de carbón, ya que son constantes las emisiones de partículas, no solo de carbón sino de otros materiales y gases como el metano, dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno. Estas partículas son producidas al momento de la extracción y del transporte de este mineral, sus tamaños son diversos y hay algunos que forman la fracción conocida como partículas suspendidas totales (PST), estas pueden permanecer en el aire por un largo periodo antes de caer al suelo. Por lo tanto logran viajar grandes distancias, afectando zonas que se encuentran distantes a las áreas donde se realizan estas extracciones.



Teniendo en cuenta lo leído anteriormente responde:

- ¿Crees que estos residuos de polvo pueden viajar hasta tu hogar?
- ¿Hay personas en tu familia que sufran problemas respiratorios?
- Averigua cuales son las enfermedades que causan estas partículas de polvo en los seres vivos.

Contaminación del agua.

Muchas minas de carbón liberan drenajes ácidos, ya que ocurre una reacción de la pirita (FeS_2) cuando entra en contacto con el aire y con el agua, trayendo consigo la formación de ácido sulfúrico y hierro disuelto.

Asociados a estos drenajes, han sido reportados una gran cantidad de sólidos en suspensión y un alto contenido de metales disueltos Al, Mn, Zn, Cu, Pb, Fe, entre otros, que finalmente son depositados a los ríos (Silva et al., 2013). No solo a las aguas superficiales, sino también a las aguas subterráneas que están cercanas a estas minas, convirtiéndolas por lo tanto en fuentes de contaminación debido a la gran capacidad que tienen de disolver estos metales pesados. Generando cambios químicos en el agua y reduciendo así su calidad.



Discute:

¿Qué efectos crees que pueden sufrir los animales que entran en contacto con este tipo de drenajes ácidos?

¿Cómo crees que ha sido afectado el hábitat de los organismos que encontraste en el río Meléndez?

¿Crees que es posible que antes existieran más especies que las que habitan hoy en el río? Argumenta.

Contaminación del suelo.



Los drenajes que son liberados por la minería, también pueden entrar a los suelos cambiando sus características físicas, químicas y biológicas. Causando que los suelos pierdan su fertilidad. Además, cómo pudiste observar los suelos en los que se trabaja la minería están totalmente desprovistos de capa vegetal y ya que la minería que se trabaja en la parte alta del río Meléndez, es a partir de socavones, trae consecuencias graves en cuanto derrumbes e inundaciones.

A parte de todos estos problemas los contaminantes que son liberados por la minería, pueden entrar a la cadena trófica y a la atmosfera. Entre la fauna que es afectada se encuentran los peces, ya que son muy vulnerables a estos contaminantes y siendo estos una fuente de alimentación importante para los seres humanos, son altas las probabilidades de aumentar los daños en la salud.

Así, este recurso traiga un bien económico en el momento de su comercialización para los países, no puede dejarse a un lado las implicaciones que trae a nivel ambiental, como la extinción de áreas del suelo. Y solo esta parte, trae problemas más graves como escases en los alimentos por falta de lugares donde sembrar, desplazamiento de las poblaciones, aumentando el conflicto social, etc.



EFFECTOS DE LA MINERÍA DEL CARBÓN SOBRE LA SALUD HUMANA.

Como has logrado observar la minería es una de las actividades más importantes y predominantes en nuestro país por sus beneficios económicos y aunque está, ayuda al desarrollo industrial y tecnológico, genera un gran peligro a las personas que la practican.

Los daños que causa la minería, afectan gravemente la salud de las personas, tanto a las que trabajan realizando esta labor, como a las personas que viven aledañas a las minas. Además de las consecuencias que ya observaste a causa de los metales pesados, también el material particulado que se genera en este proceso afecta la calidad de vida, la toxicidad de estas partículas depende de su tamaño. La exposición prolongada de este polvo induce inflamación que da como consecuencia origen a enfermedades pulmonares como por ejemplo la neumoconiosis. Esta es una de las enfermedades que más afecta a los mineros y es debida al material particulado del carbón. De igual manera se pueden mencionar las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, bronquitis crónica y otras.

La neumoconiosis, se debe a la inhalación y deposito pulmonar del polvillo, se caracteriza por la degeneración fibrosa. Esta enfermedad es incurable e incapacitante y en los peores casos es asociada con una alta mortalidad. De acuerdo a investigación que se han realizado con respecto a esto, después de retirado el minero de estas labores el progreso de la enfermedad continua.



La problemática de minería de carbón y sus efectos en los ríos

Ya que hemos conocido un poco sobre la minería y sus efectos, es hora de profundizar nuestros conocimientos por medio de la práctica y la mejor manera es visitando un punto de extracción minera.

MI EXPEDICIÓN MINERA.

Con el fin de que podamos vivenciar de manera personal estas practicas, realizaremos una salida pedagogica, visitando uno de los puntos de extraccion minera que se encuentran en la parte alta de la Buitrera. Pero no iras solo, ¡podras invitar a tus padres! Para que ellos tambien se involucren en nuestro proceso de aprendizaje y puedan conocer e indagar igual que nosotros. En este viaje encontraremos cosas sorprendentes y reales de la mineria, podras ver cuales son los procesos de extraccion del carbon, tu mision es mantenerte atento y observar al máximo cada detalle de la mina y todo lo que la rodea (la vegetacion, el rio, los mineros,etc.)

¿Cómo empezar nuestra expedición ?

- Organiza un grupo de trabajo con 2 compañeros más antes de iniciar.
- Recuerda que no debes separarte del grupo y seguir las indicaciones del guia y del maestro acompañante.
- Pregunta a las personas de las minas todas las inquietudes que tengas.
- Llevar registro fotográfico de lo que ves dentro y fuera de la mina.



¡INICIEMOS NUESTRO VIAJE EXPLORATORIO!

EXPLOREMOS E INDAGUEMOS.

Al llegar a la mina de carbón, observa todo a tú alrededor atentamente y toma nota de las cosas que te llamen la atención:

- Observa las características geográficas, flora y fauna del territorio. Toma registro fotográfico, y escribe en tu cuaderno qué tipo de vegetación puedes observar, si es abundante o escasa. Igualmente con la fauna.
- Toma muestras de agua de diferentes tramos del río que rodea la mina y rotular cada frasco.
- Responde lo siguiente, puedes preguntarle a los mineros acerca de esto:
 - ¿Cuáles son los impactos de la minería sobre el recurso hídrico?
 - ¿Qué tipo de extracción minera se usa en este lugar?
 - ¿Cómo es el proceso extractivo?
 - ¿Estas prácticas afectan la salud de los mineros?
 - ¿Qué problemas evidenciaste en la mina?



Al terminar nuestro recorrido, realiza un informe con tu grupo de trabajo, donde des cuenta de lo observado en el recorrido. Adjunta las fotografías que tomaron y averigua cual es el nombre de las plantas y animales que registraron.

Finalmente realiza un dibujo, donde muestres el proceso extractivo que observaste en el lugar.

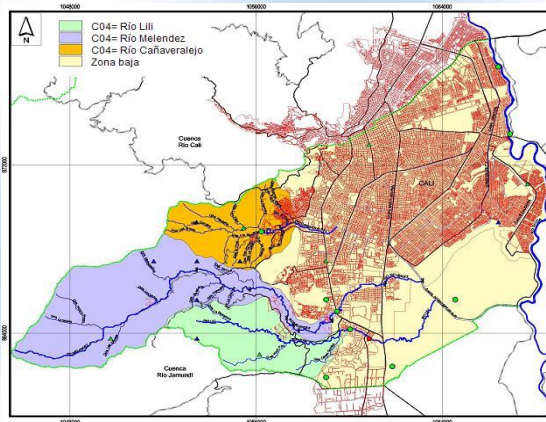
Consulta en casa con la ayuda de tus padres:

¿Cómo los procesos de extracción de carbón contaminan el agua?
¿Cómo la minería afecta el ecosistema? Plantea ejemplos.



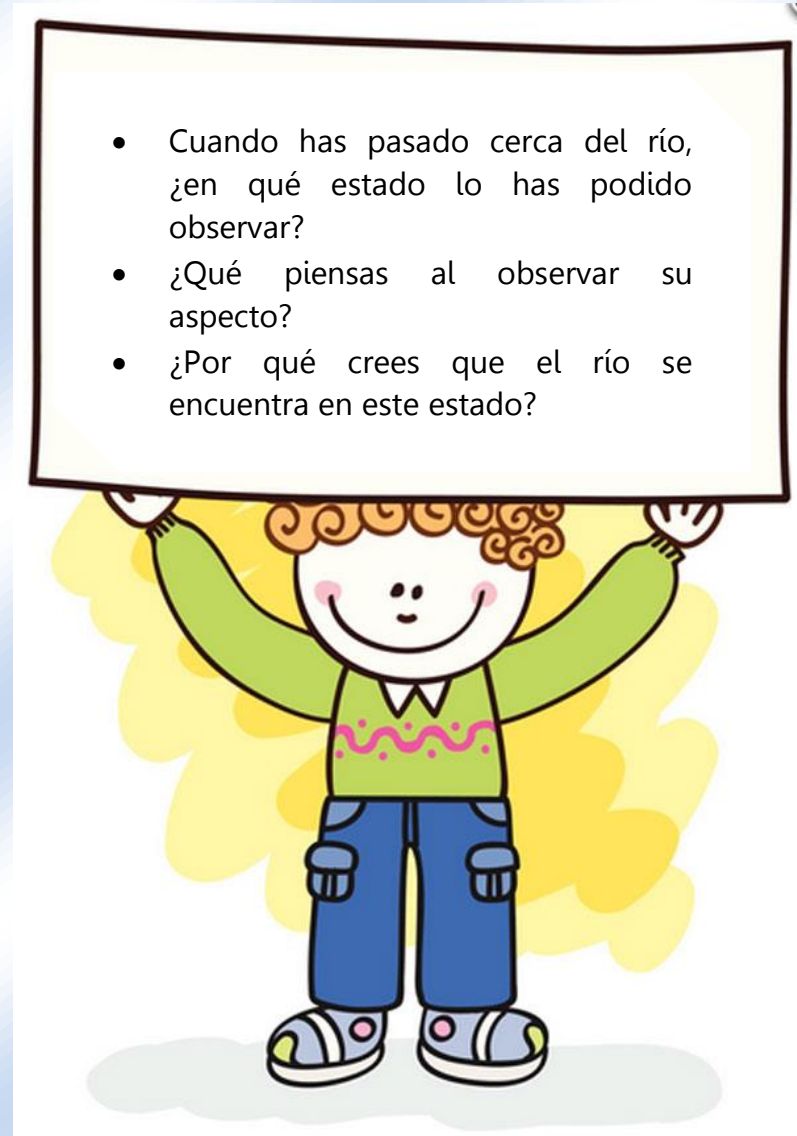
¿POR QUÉ TENEMOS QUE PROTEGER AL RÍO MELÉNDEZ?

Después de conocer acerca de la importancia de nuestros ríos, nos centraremos en el río que tenemos más cercano es decir, el río Meléndez. Este, nace en el Parque Nacional Natural de los Farallones, en el sector de la Correa, a 2800 metros s.n.m. localizado sobre la vertiente Oriental de la Cordillera Occidental, arriba del Corregimiento de la Buitrera.



El Río Meléndez por muchos años ha sido un recurso de suma importancia para la ciudad de Cali, siendo este una de las fuentes de abastecimiento para el consumo diario, pero también se ha convertido en una de las fuentes para diferentes actividades socioeconómicas, lo cual ha traído como consecuencia que la calidad de las aguas naturales empiece a deteriorarse antes del ingreso al casco urbano, donde el impacto negativo es más notorio en términos de magnitud e importancia (fundación Río Cauca, 2007)

- Cuando has pasado cerca del río, ¿en qué estado lo has podido observar?
- ¿Qué piensas al observar su aspecto?
- ¿Por qué crees que el río se encuentra en este estado?

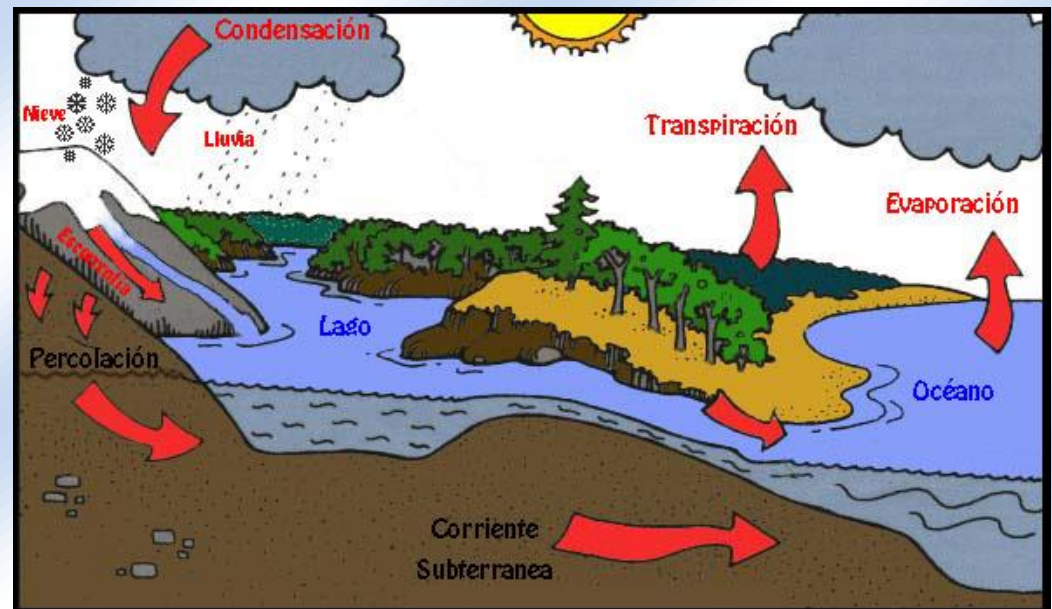


ANALIZA Y RESPONDE



¿El agua que tomas es aquella con la que te bañaste algún día?¹

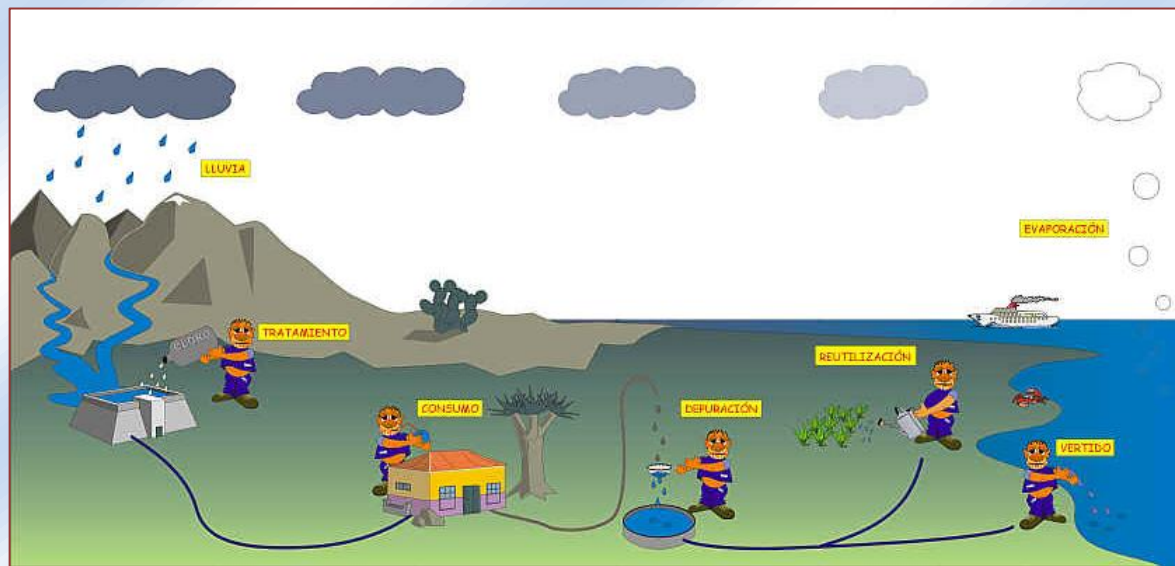
El agua por naturaleza realiza un recorrido al cual se le ha llamado **Ciclo del agua** en donde como lo muestra la imagen cuando el sol ilumina océanos, lagos y ríos, el agua se calienta y se evapora. El agua evaporada forma las nubes, que pueden ser llevadas a otros lugares por el viento. Cuando llueve, nieva o graniza el agua alimenta de nuevo los lagos y ríos que llevarán el agua al océano y a los depósitos de agua que hay bajo tierra.



¹Tomada del libro, construcción del conocimiento en torno a las ciencias naturales.

La problemática de minería de carbón y sus efectos en los ríos

Naturalmente el ciclo del agua es un proceso puro y libre de contaminación, pero este se ve modificado con la intervención humana. Por ejemplo tenemos la actividad minera la cual produce diferentes daños al ambiente y por consiguiente el ser humano debe realizar una alteración y generar un nuevo ciclo del agua en la ciudad para tratar de mitigar el daño hecho sobre el suelo, agua, y también el aire, así como lo muestra la siguiente imagen, el hombre intenta descontaminar el agua para que pueda ser utilizada nuevamente por la comunidad para sus actividades cotidianas.



Ahora realizaremos una visita al Río Meléndez, para realizar diferentes observaciones, toma nota:

La problemática de minería de carbón y sus efectos en los ríos

Hemos observado que las condiciones del agua varían dependiendo de las actividades que el hombre haga y del uso que le dé a la misma. A continuación, conoceremos cuáles son las propiedades que el agua debe tener para que no traiga efectos negativos.

¿CUÁLES SON LAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS Y EL PH DEL AGUA?

Las propiedades organolépticas son todas las características físicas que tiene el agua, las cuales son percibidas normalmente por los sentidos, es decir su sabor, textura, olor, color.

Color: si el agua presenta algún tipo de color, sería un indicador de calidad deficiente. Esto podría deberse a la presencia de iones metálicos como el hierro y el manganeso, también residuos vegetales e industriales.

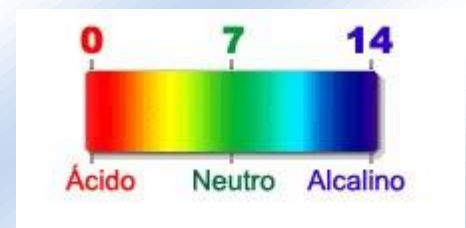


Sabor: Un agua potable debe tener un sabor débil y agradable. En el caso de las aguas muy puras, estas suelen ser menos agradables, debido a que tienen menos minerales. Si se siente algún sabor es indicador de contaminación o existencia de algas.



pH: El pH es una de las medición más significativas del agua. Ya que valores y cambios del pH pueden indicar inconvenientes de contaminación en el agua de los ríos y lagos.

El pH óptimo de las aguas debe estar entre 6,5 y 8,5, es decir, entre neutra y ligeramente alcalina. Las aguas de pH menor de 6,5, son corrosivas.



Después de conocer un poco sobre las propiedades del agua y haciendo uso de las muestras que recolectamos en nuestras salidas de campo, vamos a comprobar si se encuentran dentro de los parámetros o si por el contrario no los cumplen.

IDENTIFICACIÓN DE PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS Y pH DEL AGUA

GUÍA DE LABORATORIO

GRUPO DE TRABAJO:

PROCEDIMIENTO: Para este laboratorio debes tener las muestras de agua tomadas en la expedición minera y en la salida al río Meléndez.

1ª PARTE: PREPARACIÓN DEL INDICADOR:

Tome unas hojas de repollo morado, tritúrelas y recoja el líquido obtenido en un recipiente; adicione un poco de agua. Luego proceda a calentar por 10 minutos. Lo obtenido es la sustancia a utilizar como indicador

2ª PARTE: ROTULACIÓN DE TUBOS:

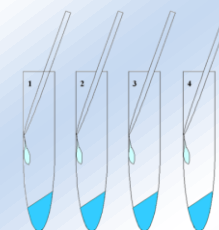
Enumera cada uno de los tubos y márcalos con cinta de enmascarar según la muestra de agua que tengan.

RESPONDE: ¿Qué crees que pasará al agregar el indicador a las diferentes muestras de agua?

3ª PARTE: REACCIÓN DE DISOLUCIONES:

Antes de agregar el indicador llena el siguiente recuadro como lo muestra el ejemplo.

Sustancia a observar	1 agua de río Meléndez				
Color					
Olor					



1 río Meléndez

La problemática de minería de carbón y sus efectos en los ríos

Ahora observa como las disoluciones reaccionan con el indicador preparado anteriormente (extracto de repollo morado) colocando en cada tubo 6 gotas del indicador.

col lombarda									
color	rojo intenso	rojo violeta	violeta	azul violeta	azul	azul verde	verde azulado	verde	amarillo
pH	< 2	4	6	7	7.5	9	10	12	>13

Después de realizar el experimento llena el siguiente cuadro:

Sustancia a observar				
Color				
Olor				
pH				

4ª PARTE: PRUEBA DE AGUAS:

Toma 4 tubos diferentes a los usados y realiza el proceso de la 2ª parte agregando nuevamente distintas muestras de agua en cada tubo y al primer tubo le adicionaras jugo de limón, al N°2 agua potable, al N°3 bicarbonato de soda y al N°4 límpido.

Antes de agregar el indicador:

Sustancia a observar	Rio Meléndez + jugo de limón	agua potable +	bicarbonato +	límpido +
Color				
Olor				

Ahora observa como las disoluciones reaccionan con el indicador, colocando en cada tubo 6 gotas del indicador. Después de realizar el experimento llena el siguiente cuadro:

Sustancia a observar				
Color				
Olor				
pH				

Identifique las sustancias acidas y anote los resultados

Sustancia a observar				
Acido				
Neutro				
Básico				



Registre y explique las variaciones en cada una de las disoluciones al agregar el indicador:

Compara los resultados de la práctica con las expectativas que tenías antes de realizarla:

¿Crees que los resultados que obtuviste con tus muestras de agua son favorables y están en condiciones para el consumo humano? Argumenta.

¡COMPARTAMOS NUESTRO CONOCIMIENTO!

Como has podido observar las problemáticas que ha generado la minería de carbón a nuestro río Meléndez son muy grandes y nos están afectando drásticamente, no solo a nosotros sino también a nuestro medio. Pero todos debemos conocer estos problemas. Es por esto, que realizaremos una actividad en nuestro colegio, donde compartiremos lo que hemos aprendido en todo nuestro recorrido. Para esto, formaras grupos de 4 estudiantes:

1. Asígnale un nombre a tu grupo.
2. Planeen que tipo de actividad van a realizar. (juego, presentación, experimento, actuación, etc.)
3. Recuerda realizar preguntas para los observadores.
4. Invita a tus padres, para que sean partícipes de estas actividades.

Cuando estén listas todas las actividades, invitaremos a que todos los compañeros de nuestro colegio observen nuestros trabajos e interactúen con ellos.



Fotos tomadas por las investigadoras

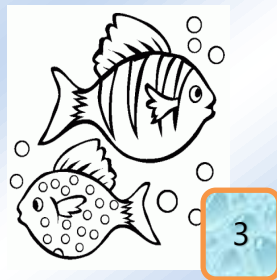
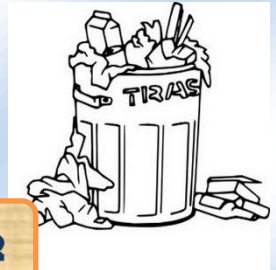
RECOMENDACIONES...

A continuación te daremos algunas recomendaciones, para que siempre las tengas presente y participes del buen cuidado del agua.



Respetar siempre las áreas forestales. No hacer construcciones cerca de los ríos.

Deposita las basuras en los lugares establecidos por las empresas encargadas de los residuos. No arrojes basuras en las calles, campo, o ríos.



Evitemos la muerte de especies del río: Si vas de paseo con tus amigos o familiares, recuerda no hacer fogones de leña y así protegerás nuestra flora y fauna.



No arrojes papeles en el inodoro, recuerda que posiblemente estos serán vertidos en nuestros ríos.

Revisa con frecuencia los grifos para evitar escape de agua.



Reutiliza el agua de la lavadora para lavar tu medio de transporte.



La problemática de minería de carbón y sus efectos en los ríos

Y TU ¿QUÉ PREFIERES?



NUESTRO RECURSO HÍDRICO ES LO MÁS PRECIADO QUE TENEMOS, PERO COMO PUDISTE OBSERVAR ESTA EN GRAVE PELIGRO.

¡ES MOMENTO DE ACTUAR!

NO PODEMOS PERMITIR QUE DESAPAREZCA.

Nuestro pasado, nuestro presente y futuro, dependen absolutamente de lo que hagamos ahora.

Sylvia Earle.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca, S. y Mora, B. (2007). Contaminación del agua. Revista biocenosis. / Vol. 20 (1-2). Pág. 137 – 139.
- Contraloría general (2014). Minería en Colombia. Daños ecológicos y socio-económicos y consideraciones sobre un modelo minero alternativo. Colombia. pág. 133-170.
- Contraloría general (2013). Minería en Colombia. Institucionalidad y territorio, paradojas y conflictos. Colombia. Pág. 27-56, 193-198.
- Contraloría general. (2014). Informe anual sobre el estado de los Recursos naturales y del ambiente Municipio de Santiago de Cali - vigencia 2013. Santiago de Cali. s.l. Recuperado de <file:///c:/users/pc/downloads/informeestadorecursosnaturales2013.informe.estado.recursos.naturales.2013.pdf>
- C.V.C. (2008). Cuenca hidrográfica del río Meléndez. Colombia. s.l. Recuperado de http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2010_Mesa_de_Trabajo_Cuenca_Rio_Melendez/C.V.C/CVC-CuencaRioMelendez.pdf
- DAGMA. (2000). Proyecto diseño del sistema del recurso hídrico en el municipio de Santiago de Cali. Colombia. s.l. Recuperado de <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/5101/2/D037B.pdf>
- DAGMA (2004). Identificación de vertimientos puntuales y tomas de agua en los cauces de los ríos Meléndez, Cañaveralejo y quebradas afluentes en el perímetro urbano del municipio de Santiago de Cali. Universidad del Valle. Facultad de ingenierías. Santiago de Cali. Colombia.
- DAGMA. (2012). Informe de caracterización de aguas e índice de calidad de agua de los ríos Aguacatal, Cali, Cañaveralejo, Lili, Meléndez y Pance. Santiago de Cali. Colombia.
- Delgado, C. J. (2001) "Limites socioculturales de la educación ambiental: Acercamiento desde la experiencia cubana". México: Siglo XXI editores.
- UPME (2005). Ministerio de minas y energías. La cadena del carbón. El carbón colombiano fuente de energía para el mundo. Dígitos y diseños. Bogotá D.C., Colombia.

La problemática de minería de carbón y sus efectos en los ríos

Referencia de imágenes:

- La Buitrera rio Meléndez. Disponible en internet: http://www.worldtravelserver.com/travel/es/colombia/airport_centro_administrativo_municipal_heliport/photo_9752431-la-buitrera-rio-melendez.html
- Imágenes educativas. Disponible en internet: <http://www.imageneseducativas.com/trabajamos-la-higiene-personal-de-ninos-y-ninas-en-imagenes/>
- Clipartlogo. Disponible en internet: http://es.clipartlogo.com/premium/detail/seamless-print-of-foot-shoe-of_101189161.html
- Moodle. Disponible en internet: <https://swsi.moodle.tafensw.edu.au/course/view.php?id=2766§ion=2>
- Webbangladesh. Disponible en internet: <http://webbangladesh.com/ent/?cat=6&paged=25>
- CVC. Rio Meléndez. Disponible en internet: <http://www.cvc.gov.co/cvc/RecursoHidrico/aplicativos/Codificacion/imagenes/terceras/liliMelendesCana/melendezLiliCana.jpg>
- Casinhadecrianca. Disponible en internet: <http://www.casinhadecrianca.com/2013/07/caixinhas-e-imagens-para-o-dia-dos-pais.html>
- Residuos sólidos. Disponible en internet: <http://www.versiones.com.mx/wp-content/uploads/2015/08/Metano-a-partir-de-residuos-solidos-urbanos.jpg>
- Residuos industriales. Disponible en internet: <http://solobuenasnoticias.com.mx/wp-content/uploads/2015/06/agua-contaminada-623x415.jpg>
- Aguas servidas. Disponible en internet: http://www.madrimasd.org/canales/sites/default/files/blog/aguas_residuales_2.jpg
- Actividades agrícolas. Disponible en internet: <http://intranet.uat.edu.mx/cienciauat/imagenesrevista/ciencia/Edici%C3%B3n%2016/cana-1.jpg>
- Diario ADN. Disponible en internet: http://diarioadn.co/polopoly_fs/1.13994!/image/image.jpg_gen/derivatives/p3-2d840x560/image.jpg
- Blogspot. Disponible en internet: <http://1.bp.blogspot.com/-3ACV7H72oY4/T--yMfYN31I/AAAAAAAAAY/V2JsYiaDhM8/s320/13131951-ilustracion-de-ninos-haciendo-un-juego-de-roles-frente-a-sus-padres.jpg>
- Depositphotos. Disponible en internet: http://static7.depositphotos.com/1007989/747/i/950/depositphotos_7477790-Miner.jpg
- Myclevelandrealestateblog. Disponible en internet: <http://www.myclevelandrealestateblog.com/wp-content/uploads/2012/07/inspector.jpg>

La problemática de minería de carbón y sus efectos en los ríos

- Photobucket. Disponible en internet. <http://s812.photobucket.com/user/sansula/media/bac koffice/equip.jpg.html>
- Cijiemprasas. Disponible en internet. http://cijiemprasas.com/esp/media/k2/items/cache/ce11944b98d0742eead2b016a253afd2_XL.jpg
- Ilukaboatshed. Disponible en internet. <http://www.ilukaboatshed.com/sites/ilukaboatshed/files/imagecache/lightbox/page-images/392-987.png>
- Stmarysharlem. Disponible en internet. <https://stmarysharlem.files.wordpress.com/2013/01/auctioneer.jpg>
- Charona. Disponible en internet: <http://www.charona.com.uy/wp-content/uploads/2015/08/ninosdelmundo.jpg>
- Fuoriexpoh. Disponible en internet. http://www.fuoriexpoh2o.it/dev/wp-content/uploads/2014/06/acqua3-300x194-840x480_c.jpg
- Sebaco. Disponible en internet: <https://sebaco.files.wordpress.com/2013/06/dsf.jpg>
- Light. Disponible en internet. <http://light-group48.ru/wp-content/themes/lightgroup/img/clipboard.png>
- Fotolia. Disponible en internet. https://t1.ftcdn.net/jpg/00/47/14/58/400_F_47145832_F7eZshBHTU6lOfga2TYLvFPSNfVTKXEP.jpg
- Cache. Disponible en internet. http://cache4.asset-cache.net/xc/465137391.jpg?v=2&c=IWSAsset&k=2&d=mf20NeB5rJsH-5WT24DJksjG6iZz1b4Cjeysyz66bAYxSWtuQQkdNEHX_Bz1vcyY0
- Proprofs. Disponible en internet. http://www.proprofs.com/api/ckeditor_images/Magnifying%20Glass.jpg
- Twimg. Disponible en internet. https://pbs.twimg.com/profile_images/453013124619059200/tW_xXdWj.jpeg
- Ciclo del agua. Disponible en internet: http://4.bp.blogspot.com/_p_3qyGrB4S4/TLUD4XVMVI/AAAAAAAAAAk/NrT8QsWv3Lk/s1600/ciclo+del+agua.png
- Ciclo del agua. Disponible en internet. <http://www.nocturnar.com/comunidad/attachments/dibujos-del-ciclo-del-agua-para-colorear-jpg.86801/>
- Callibaetis sp. Disponible en internet. <http://bugguide.net/images/cache/BRR/QWR/BRRQWRLQOR80H0P0K080JQW0JQN0CRN0K0N03RW0Q060DQ80FQI0VRIQZ00QJRP0OQ80DQI0DQJKCQHQAHRH QVRRQUR.jpg>
- Baetis sp. Disponible en internet. <http://bugguide.net/images/cache/YLP/LHZ/YLPLHZ2LXZCZERSH4RHHERRHH0RRHSRWL3LDZ7RYZKRJZ0RCZLZOZMRQH7ZQHKZ0HSZTLMZCL5RCLERCL5RSH5RK H6R.jpg>

La problemática de minería de carbón y sus efectos en los ríos

- Clikpic. Disponible en internet.
http://www6.clikpic.com/mschuyl/images/pskater010910_1.jpg
- Earth. Disponible en internet.
<https://www.earth.ac.cr/wp-content/uploads/2012/10/Planorbidae.jpg>
- Stroudcenter. Disponible en internet.
<http://www.stroudcenter.org/research/projects/schuylkill/taxa/images/taxon03.jpg>
- Dfg. Disponible en internet.
http://www.dfg.ca.gov/abl/images2/camelobaetidius_newhabitus1.png
- Storage. Disponible en internet.
<http://p9.storage.canalblog.com/96/47/1246781/95365242.jpg>
- Lem. Disponible en internet.
<http://www.lem.net/alf/IMG/Poecilia%20caucana%20female3.jpg>
- Sardina. Disponible en internet.
<https://vaneniemschik.files.wordpress.com/2013/03/sardina.jpg>
- Histockimg. Disponible en internet.
http://i.istockimg.com/file_thumbview_approve/55874088/5/stock-illustration-55874088-nose-vector-cartoon.jpg
- Clipartlogo. Disponible en internet.
http://images.clipartlogo.com/files/ss/thumb/993/99386096/water-splash-object-dropping_small.jpg
- Previews. Disponible en internet.
<http://previews.123rf.com/images/marina99/marina991211/marina99121100407/16543532-Woman-licking-sexy-red-lips-Stock-Vector-kissing.jpg>
- Blogspot. Disponible en internet.
<http://3.bp.blogspot.com/-k60OV7fxlpw/TjflFyRKDZI/AAAAAAAAHBc/1WWY-08leAQ/s400/Dibujo%2Bph.jpg>
- Blogspot. Disponible en internet.
<http://4.bp.blogspot.com/-4CwWMt95PkU/VEePNtcMJmI/AAAAAAAAABfM/AzrsCcf1RyM/s1600/l%C3%A1piz-feliz-del-personaje-de-dibujos-animados-con-la-carpeta-15310090.jpg>
- Agencia de noticias. Disponible en internet.
http://agenciadenoticias.unal.edu.co/uploads/pics/AgenciaUN_0614_3_14.jpg
- Geocities. Disponible en internet.
<http://www.geocities.ws/bio135a/Image30.gif>
- Indicador. Disponible en internet.
https://sites.google.com/site/experimentossencillos/_/rsrc/1330081753646/materia/indicador-de-ph-casero/indicador%20ph0.jpg
- Mercurio. Disponible en internet. <http://www.mineral-s.com/imagenes/mercurio45nativo5358.gif>
- Extracción minera. Disponible en internet.
<http://www.jornada.unam.mx/2012/03/27/fotos/031n1est-1.jpg>

La problemática de minería de carbón y sus efectos en los ríos

- Maquinaria carbón. disponible en internet.
http://farm9.staticflickr.com/8488/8288312629_50667f6926_o.jpg
- Cobre. Disponible en internet.
http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/tabla_period/img/cu.jpg
- Zinc. Disponible en internet.
http://www.pftpacific.com/media/buyuk_Zinc_ore.jpg
- Niquel. Disponible en internet.
<http://www.rdnattural.es/wp-content/uploads/2010/05/N%C3%ADquel-220x191.jpg>
- Plomo. Disponible en internet.
http://3.bp.blogspot.com/_GvlvRsbewLQ/SMQYlsw6Q6I/AAAAAAAAAAU/BqQbTlXUCj0/s1600-h/plomo.jpg
- Estáticos. Disponible en internet.
<http://estaticos.elmundo.es/assets/multimedia/imagenes/2014/01/04/13888269767940.jpg>
- Uclm. Disponible en internet.
http://www.uclm.es/users/higuera/MGA/Tema02/Hidrosfera_contaminantes_4_archivos/image004.jpg
- Ambientum. Disponible en internet.
http://www.ambientum.com/img_boletin/noticia/rio_contaminado.jpg
- Ríos contaminados. Disponible en internet.
<http://www.diariolaprimeraperu.com/online/images/2011/marzo/07/nac1.jpg>

- Material particulado. Disponible en internet.
<http://www.unimediosagencia.com/wp-content/uploads/2011/11/DSCF1302.jpg>

Referencias de videos:

- Zuñiga, D. (2012) *Crisis mundial del agua. [Video]*
Disponible en:
<https://www.youtube.com/watch?v=zpjyVvywgps>
- Yacoub, C. (2015) *La mina contamina ¿Sí o No? [Video]*
Disponible en:
https://www.youtube.com/watch?v=xZfeVEN6_tk
- EMASESA. (2011) *Cortometraje THE END. [Video]*
Disponible en:
<https://www.youtube.com/watch?v=UjLdz5WUniQ>