

Cátedra de educación para la cultura ambiental

9°



Módulo

Agua



**Cátedra de Educación
para la Cultura
Ambiental**

Grado 9^o

Módulo - Agua

CORNARE
CARLOS MARIO ZULUAGA GÓMEZ
Director General

EPM
JORGE LONDOÑO DE LA CUESTA
Gerente General

LUIS FERNEY LÓPEZ JIMÉNEZ
Rector Fundación Tecnológica Rural COREDI

ISABEL PALACIO BETANCUR
WILSON HERNÁN SUÁREZ
FERNANDO ANTONIO VERA BALLESTEROS
YVAN SHNEIDER BERRIO ORTIZ
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO RURAL DE LA FUNDACIÓN TECNOLÓGICA RURAL COREDI
Construcción

HERNÁN JAVIER MARTÍNEZ BARRERA
Asesor Pedagógico e Ilustraciones

GRUPO RECURSO HÍDRICO CORNARE
Revisión Técnica

SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN CORNARE
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIOAMBIENTAL CORNARE
OFICINA DE COMUNICACIONES CORNARE
OFICINA DE COMUNICACIONES EPM
OFICINA DE EDUCACIÓN EPM
Coordinación Editorial

ARTE IMPRESORES S.A.S.
Impresión

YUDY ANDREA RESTREPO HENAO
Diseño y Diagramación

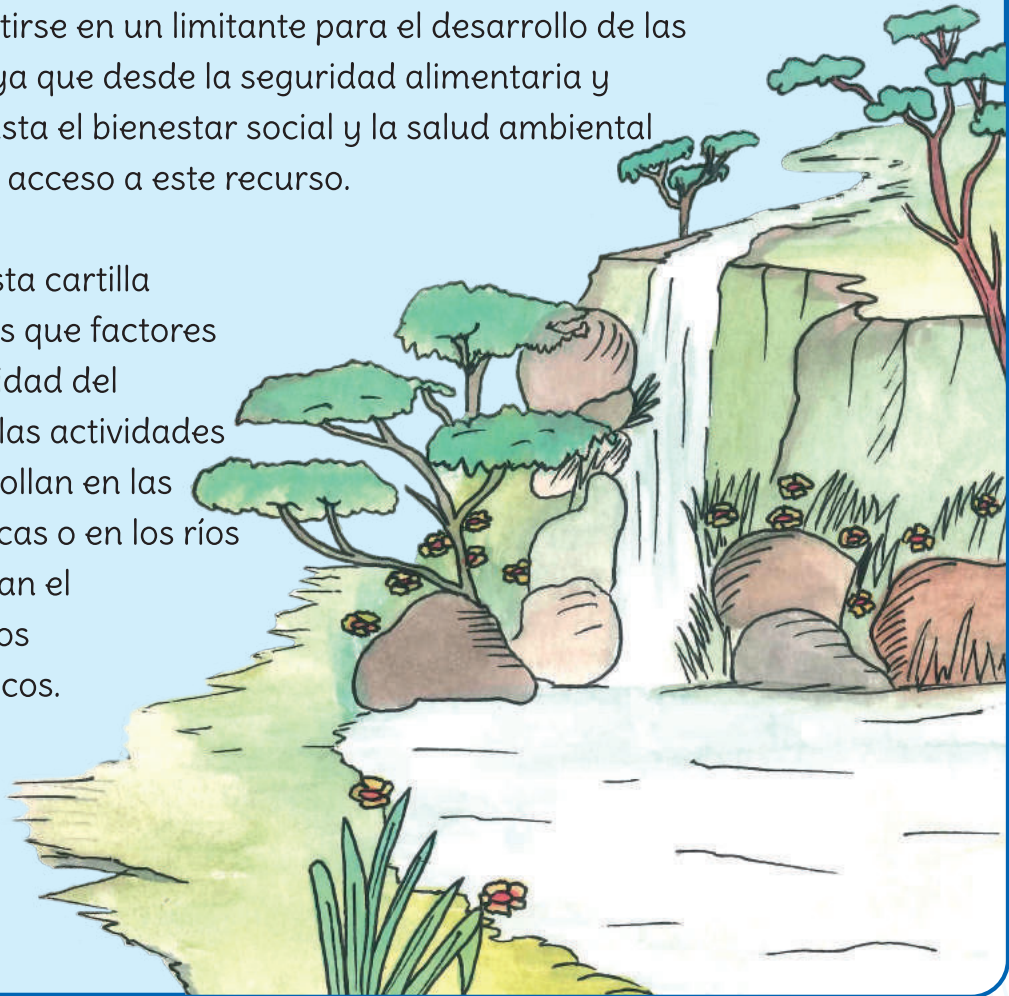
Esta es una idea original de CORNARE como apuesta al desarrollo de la región en el marco del posconflicto. Cualquier reproducción que se haga de este módulo deberá contar con el permiso de CORNARE.

Presentación

El agua es un elemento esencial para el desarrollo de la vida, por lo cual su uso y gestión debe hacerse de una manera muy responsable. Este recurso es cada vez más vulnerable y se encuentra más amenazado debido principalmente a las actividades humanas como la contaminación, el cambio climático y la deforestación, los cuales causan importantes alteraciones en el ciclo hidrológico y tienen un impacto negativo sobre los ecosistemas.

La pérdida en cantidad y calidad del agua reduce la posibilidad de uso y puede convertirse en un limitante para el desarrollo de las poblaciones, ya que desde la seguridad alimentaria y energética hasta el bienestar social y la salud ambiental dependen del acceso a este recurso.

A través de esta cartilla aprenderemos que factores afectan la calidad del agua y como las actividades que se desarrollan en las cuencas hídricas o en los ríos y lagos generan el deterioro de los recursos hídricos.





EL HOMBRE POR NATURALEZA



Cornare

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL RIONEGRO-NARE



DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AGUA Y SUS CONSECUENCIAS

REFLEXIONEMOS

¿Que pensamos al observar la siguiente imagen?



COMPARTAMOS

En nuestro cuaderno de apuntes respondamos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las principales causas de contaminación de aguas en nuestro país?
- ¿Qué ríos se encuentran en nuestra región y cuales están más afectados por la contaminación?



APRENDAMOS

Como hemos aprendido hasta ahora, el agua es un recurso fundamental para la vida y además los ecosistemas acuáticos albergan una gran biodiversidad, incluidas especies de gran importancia para el consumo humano y la comercialización.

Este recurso brinda una gran cantidad de servicios que contribuyen con la reducción de la pobreza, el crecimiento económico y el desarrollo sostenible. Aunque nuestros recursos hídricos han demostrado tener una gran capacidad de recuperación, la contaminación reduce la capacidad del ecosistema de proporcionar los bienes y servicios prestados por el agua, afecta la vida de las poblaciones humanas y naturales.

A pesar de ser llamado el planeta azul por estar cubierto en un 70% de su superficie por agua, la tierra solo dispone de una pequeña fracción de agua dulce aprovechable por los humanos, los animales y las plantas. Es decir, el agua dulce es un recurso y un hábitat muy importante y relativamente escaso que está sometido a una alta presión y deterioro como resultado de las actividades humanas.



En general, los factores más importantes que pueden afectar negativamente la calidad del agua son:

Destrucción de la cobertura vegetal en las cuencas

La reducción o pérdida total de las áreas boscosas se debe fundamentalmente a la idea de aprovechar los suelos para la ganadería y la agricultura, sin tener en consideración la pendiente del terreno y la ubicación de los nacimientos de aguas superficiales.



La desaparición de la cobertura vegetal, especialmente en las partes altas de las cuencas afecta la calidad y la cantidad de agua en las corrientes superficiales, así como la magnitud de las crecientes durante las lluvias con alto riesgo para las poblaciones ribereñas y efectos catastróficos para la infraestructura vial y de servicios. Igualmente, se afectan los caudales mínimos durante los periodos secos debido a que se pierde la capacidad reguladora de la vegetación que favorece la retención del agua en el suelo. Por esta razón, algunos centros urbanos de nuestro país presentan dificultades para el suministro de agua durante este periodo.

Debido a que los suelos quedan desprotegidos, se favorece la erosión y el lavado de nutrientes hacia el cuerpo de agua. Con esto, el suelo pierde la capa fértil, se forman grietas y se dificulta su uso para fines agrícolas. El suelo arrastrado por escorrentía, hace que el agua pierda transparencia y con esto se reduce la cantidad de oxígeno que se produce por fotosíntesis al disminuir la penetración de luz solar en el agua. Adicionalmente, los sólidos en suspensión afectan la visibilidad de los animales que pueden tener dificultades para la captura de las presas y la toma de oxígeno, especialmente en los peces, por el taponamiento de las branquias.

La sedimentación de los sólidos en las quebradas y los ríos cambia la estructura del sustrato (materiales de fondo) y afecta los sitios de reproducción y a los organismos que viven asociados a piedras y rocas.

Como vimos, la tala indiscriminada de los bosques puede generar una gran cantidad de impactos negativos que afectan nuestra calidad de vida.

Uso Inadecuado Del Suelo

La ampliación de la frontera agrícola, no solo tiene implicaciones en la cantidad de sólidos que llegan al agua o al aumento de la escorrentía superficial. La ganadería intensiva en terrenos escarpados afecta considerablemente la estructura del suelo (al compactarlo) y la capacidad de retención de agua. Adicionalmente, se favorece el ingreso de materia orgánica y diferentes microorganismos patógenos al agua, especialmente en aquellos suelos donde se fertiliza con porquinaza líquida, como ocurre en algunas zonas de ganadería de leche en nuestro departamento. Esta situación hace que el agua se contamine y no sea apta para el consumo, usos domésticos, ni la vida acuática.



Adicionalmente, en algunas zonas andinas de nuestro país se utiliza gran cantidad de fertilizantes inorgánicos en los cultivos, con el fin de garantizar una buena producción agrícola. Una parte de estas sustancias, especialmente nitrógeno y fosforo, es arrastrada por el agua lluvia hasta los cuerpos de agua y con esto se favorece la eutrofización de los cuerpos de estos ambientes, es decir la acumulación de residuos orgánicos en un lago, laguna, embalse, etc., que causa la proliferación de ciertas algas, con consecuencias muy negativas para la calidad del recurso hídrico.

Es los cultivos, se usan frecuentemente plaguicidas para el control de organismos dañinos. Aunque estas sustancias deben ser empleadas de forma cuidadosa y conjuntamente con otras estrategias de control de plagas, frecuentemente no se siguen las normas de aplicación y se utilizan cantidades superiores a las recomendadas. Como resultado de esto, las sustancias que no son absorbidas por los organismos se acumulan en el suelo o llegan a los cuerpos de aguas con consecuencias graves para los organismos acuáticos y la salud de los consumidores humanos como la generación de malformaciones o cáncer.

Los efectos del uso de plaguicidas sobre los cuerpos de agua y los ecosistemas en general, dependen del tiempo de exposición y la concentración (efectos crónicos o agudos), la toxicidad del producto, la persistencia o vida media (tiempo necesario para que la concentración de la sustancia en el ambiente se reduzca en el 50%) y el destino ambiental, que se refiere a la afinidad del producto por uno de los cuatro compartimentos ambientales (agua, suelo, aire y biota).

Actualmente muchos plaguicidas que fueron utilizados durante años han sido prohibidos en varias partes del mundo, especialmente en países desarrollados debido a sus efectos adversos sobre los recursos naturales y la salud humana. No obstante, en algunos países en vía de desarrollo, aún se siguen comercializando estas sustancias y con frecuencia se encuentran residuos en regiones muy distantes del lugar de aplicación como la zona ártica, bioacumulándose (aumento progresivo de la cantidad de una sustancia en los tejidos de un organismo debido a que la velocidad de absorción es superior a la velocidad de eliminación) y biomagnificándose (Transferencia de una sustancia de un nivel trófico al otro, con concentraciones mayores a medida que se asciende en el nivel trófico).

En estas circunstancias, se ha estimulado la producción y uso de sustancias con una alta tasa de degradación y una reducida toxicidad para los organismos que no representan una amenaza para los cultivos.



Las descargas de Aguas Residuales de origen doméstico e industrial

Otra fuente importante de contaminación son los centros urbanos (ciudades, pueblos), debido a que los ambientes acuáticos son receptores de aguas residuales y desechos sólidos de origen doméstico e industrial. Aunque estos desechos deberían pasar previamente por plantas de tratamiento de aguas residuales antes de ser vertidos a los ecosistemas acuáticos, en muchas localidades no existen estas plantas y el tratamiento es inadecuado o no existe. De esta forma, ingresan a los ambientes acuáticos altas cargas de nutrientes, materia orgánica y sustancias químicas como metales pesados, colorantes y una gran cantidad de microorganismos que pueden ser patógenos.

Cuando no existe una red de alcantarillado, en el mejor de los casos, se construyen pozos sépticos para la disposición de aguas residuales. No obstante, el funcionamiento adecuado de estos sistemas implica un mantenimiento periódico para evitar la infiltración de las aguas negras al suelo y la contaminación de las aguas subterráneas.



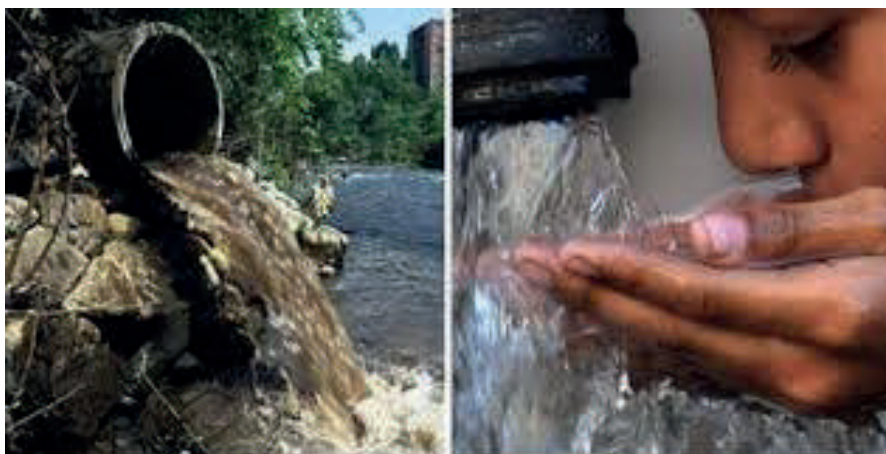
Pensemos en los riesgos que puede significar para nuestra salud que estas aguas que brotan a la superficie estén ya contaminadas.

Las descargas de aguas residuales de origen doméstico a las fuentes de agua naturales permiten el ingreso de microorganismos responsables de graves enfermedades parasitarias, virales y bacterianas como hepatitis, infecciones gastrointestinales y cólera.

Igualmente, llegan innumerables microorganismos provenientes del suelo, principalmente a través de la escorrentía, que pueden darle sabores y olores indeseables al agua, además de que algunos de ellos están igualmente asociados a enfermedades en humanos y en la biota. Es así como poblaciones altas de bacterias de los géneros *Pseudomonas*, *Clostridium* y *Bacillus* entre otros, están relacionadas directamente con el deterioro de la calidad del agua.

En Colombia, los índices de mortalidad infantil asociados a enfermedades de origen hídrico alcanzan valores aproximados a los 3000 por año, siendo la enfermedad diarreica aguda la principal responsable de estas muertes y las poblaciones de las zonas rurales con insuficiente infraestructura sanitaria las más afectadas. La causa más importante de esta situación es la carencia de sistemas eficientes de tratamiento de agua potable en numerosas poblaciones Colombianas.

El proceso de potabilización se realiza con el fin de remover sólidos suspendidos, químicos tóxicos y microorganismos patógenos. Las bacterias *Escherichia coli*, coliformes totales y enterococos (de origen intestinal) han sido considerados indicadores microbianos de la eficiencia del proceso de potabilización.



Por esto es tan importante someter el agua de consumo humano a procesos de potabilización eficiente o desinfección y sobre todo evitar la contaminación de los cuerpos de agua a través de buenas prácticas.

Minería no controlada y explotación de Materiales de lecho

En numerosos ríos y quebradas de nuestro país se ha desarrollado históricamente actividad minera y extracción de materiales de lecho para la construcción. Durante el desarrollo de estas actividades son removidos del fondo grandes cantidades de materiales incluidos sedimentos de grano fino que ingresan a la columna de agua y generan una alta turbiedad. A estos materiales finos se encuentran generalmente asociadas sustancias que pueden ser reliberadas al agua y generar efectos tóxicos sobre la biota. El aumento de la turbidez afecta negativamente las características organolépticas del agua, reduce la capacidad de penetración de la luz y limita considerablemente la actividad fotosintética por parte de los productores primarios.

Adicionalmente, se afecta la movilidad en los organismos, la capacidad de capturar presas debido a la reducción de la visibilidad y la calidad del alimento para las especies filtradoras. Finalmente, se afecta negativamente la capacidad de respiración de los organismos acuáticos debido al taponamiento de las branquias con sólidos suspendidos.

La remoción de los materiales de fondo significa, además, un cambio importante del sustrato para los organismos que viven en el lecho de las quebradas y ríos. Los organismos asociados a sustratos gruesos o que permanecen adheridos a sustratos duros (piedras y rocas), tienden a desaparecer, causando una reducción de la diversidad biológica y aguas abajo también se afectan las características del fondo como resultado de la sedimentación de los sólidos en suspensión.

Este no es el único problema asociado a la explotación aurífera (oro) aluvial en el país. Para separar el oro de otros materiales (beneficio) se utiliza el mercurio, un metal pesado que es muy tóxico y se acumula en los con alta capacidad de bioacumulación y biomagnificación, incrementando su concentración a través de la cadena alimenticia y representando un alto riesgo para la salud de los consumidores frecuentes de productos hidrobiológicos contaminados con este metal debido a sus efectos adversos sobre el sistema nervioso (enfermedad de minamata), el sistema endocrino (disruptor endocrino), su capacidad genotóxica y carcinogénica.



La enfermedad de minamata es un síndrome neurotóxico irreversible causado por el consumo de productos hidrobiológicos contaminados con mercurio, especialmente metilmercurio debido a su mayor capacidad para atravesar rápidamente las membranas biológicas. Los principales síntomas son la descoordinación de los movimientos corporales, falta de sensibilidad en las extremidades, deterioro de los sentidos de la vista y el oído y en casos extremos puede llevar a la muerte. El nombre de minamata se deriva del hecho de que en 1956, los pescadores de esta bahía (Japón) comenzaron a presentar síntomas neurológicos que no pudieron ser explicados inicialmente y que posteriormente se encontró que era el resultado del consumo de mariscos y peces con altas concentraciones de compuestos metilados de mercurio, debido a la descarga continua de este metal al mar por parte de una empresa fabricante de cristal líquido para pantallas. Como resultado de esta enfermedad, murieron más de 1000 personas y muchas otras sufrieron graves secuelas.

Aunque para los próximos años se ha prohibido el uso del mercurio en Colombia para el beneficio del oro, el problema de la contaminación de los ecosistemas acuáticos con este metal seguirá durante muchos años debido a la dificultad para remover esta sustancia de los ecosistemas acuáticos y evitar que siga circulando en la naturaleza.



Además de los factores señalados anteriormente, podemos agregar la desviación y taponamiento de los cauces, el irrespeto de la ronda hídrica, los derramamientos accidentales de hidrocarburos y otras sustancias químicas y la sobreexplotación del recurso hídrico como elementos que pueden contribuir a la reducción de la calidad y cantidad de agua adecuada para la salud de los ecosistemas y el consumo humano.

Los fenómenos del Niño y la Niña, asociados a la variabilidad climática, afectan significativamente la distribución interanual de las lluvias y con esto la disponibilidad de agua en nuestro país. Mientras durante el Niño se presenta sequía prolongada en gran parte del territorio nacional, afectando considerablemente los caudales y haciendo aún más crítica la situación de los territorios donde los efectos del cambio climático han conducido a una reducción de la precipitación media, las elevadas precipitaciones durante el fenómeno de la Niña generan inundaciones, deslizamientos y afectan considerablemente a los cultivos y a las poblaciones aledañas a los grandes ríos.



Aunque Colombia es un país privilegiado en recursos hídricos, en algunas regiones se presentan problemas de oferta de agua y cada día se reduce el volumen de agua con calidad apropiada para subsanar las necesidades básicas y mantener nuestra biodiversidad y productividad pesquera.

Si las tasas actuales de deterioro de la calidad del agua continúan, hacia el futuro probablemente en numerosas regiones del país muchas personas tendrán dificultades para acceder a este recurso vital. Recordemos que el cuidado de la calidad del agua es una tarea de todos!!!

Después de conocer lo que puede ocurrir con el agua en nuestro país, comprometámonos a sensibilizar a nuestros familiares y amigos sobre el gran daño que hacemos a nuestras quebradas y ríos cuando lanzamos desechos sólidos y líquidos o escombros a los cauces.

Con ayuda de nuestro profesor o profesora, realicemos una campaña ambiental en nuestra institución educativa.

Para que nuestros hijos puedan gocen de una buena calidad de vida en el futuro, debemos cuidar hoy nuestras quebradas y nuestros ríos.



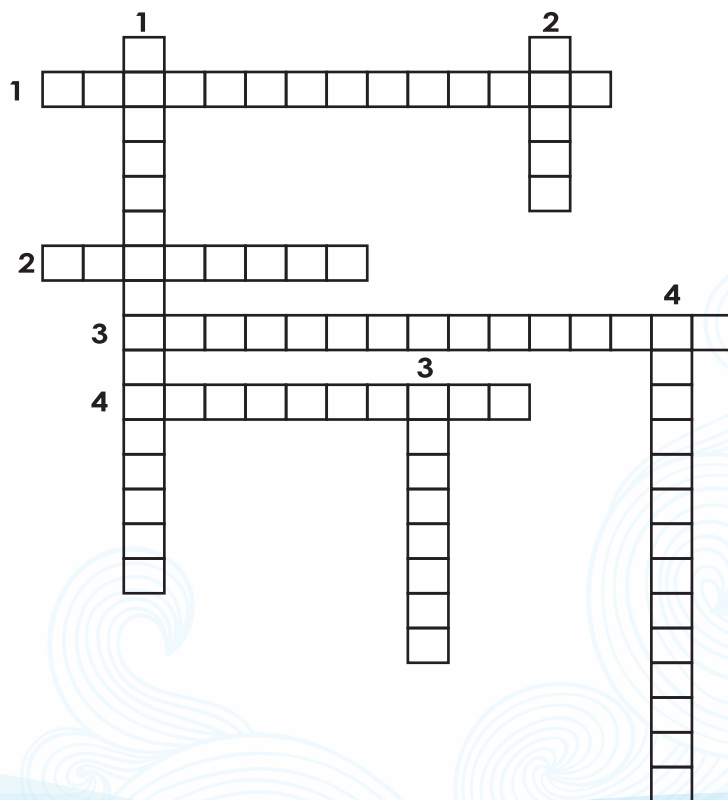
Completemos el siguiente crucigrama con algunos de los términos aprendidos en esta cartilla.

Horizontal

1. Aumento progresivo de la cantidad de una sustancia en los tejidos de un organismo debido a que la velocidad de absorción es superior a la velocidad de eliminación.
2. Enfermedad irreversible causada por el consumo de productos hidrobiológicos contaminados con mercurio.
3. Crecimiento masivo de cianobacterias en aguas dulces estancadas que generan un cambio de las características del agua por la producción de sustancias tóxicas.
4. Grupo de bacterias de origen intestinal indicadoras de la eficiencia del proceso de potabilización.

Vertical:

1. Transferencia de una sustancia de un nivel trófico al otro, con concentraciones mayores a medida que se asciende en el nivel trófico.
2. Uno de los cuatro compartimentos ambientales que incluyen la fauna y la flora.
5. Metal pesado altamente tóxico y persistente que es utilizado en el beneficio del oro.
6. características físicas de la sustancia como sabor, olor y color entre otros.





La Educación Ambiental es un compromiso humano con la vida.

Es un ejercicio pedagógico que desarrolla un compendio de saberes y propuestas intencionadas hacia la conservación y uso eficiente de los recursos naturales. Debe ser tenido en cuenta como un espacio fundamental en la formación de los estudiantes de la básica primaria y básica secundaria, dado que es nuestra obligación conservar y proteger los recursos que hacen posible la vida.

Por lo anterior, se exhorta a toda la comunidad educativa a concentrarse en la búsqueda de prácticas y soluciones, que permitan la verdadera armonía entre los humanos y la naturaleza.

La Cátedra de Educación para la Cultura Ambiental se posiciona poco a poco en el lugar que le pertenece, por su importancia en la intencionalidad humana de conservar y proteger la vida. La Cátedra Ambiental es el espacio que invita a la verdadera interacción con el medio en el aprendizaje, para permitir una transversalidad en todas las áreas del conocimiento.

