

2-Fundamentos teóricos y metodológicos.

En el marco teórico, de este apartado, se caracteriza el problema ambiental: contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste (Provincia de Río Negro, República Argentina); y posteriormente en el marco metodológico, se fundamenta una acción educativa de Formación Permanente que permite abordar el mismo.

2.1- Fundamentos teóricos.

San Antonio Oeste presenta en la actualidad un importante problema ambiental de contaminación por metales pesados; el mismo fue confirmado por numerosos estudios realizados a partir de la década del '90.

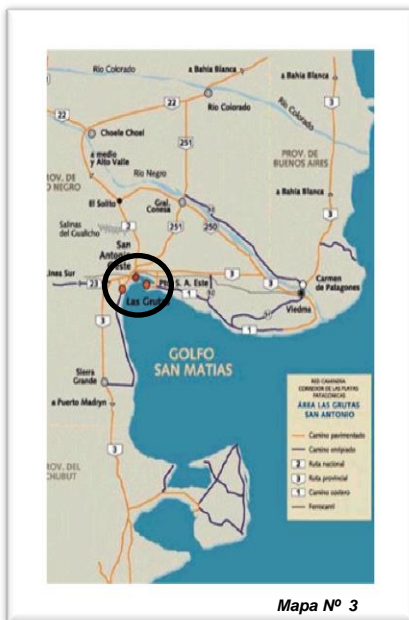
En este apartado se lo caracteriza a partir del planteo de los siguientes interrogantes:

- ¿Qué características tiene la zona donde impacta el problema ambiental?
- ¿Cuándo y cómo se origina el problema ambiental?
- ¿Quiénes se ocuparon y ocupan del problema ambiental, y cómo?

Contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste. Caracterización.

2.1.1- ¿Qué características presenta la zona donde impacta el problema ambiental?

El problema ambiental mencionado anteriormente, impacta en la localidad de San Antonio Oeste. La misma se encuentra ubicada en el litoral Atlántico de la Provincia de Río Negro, al noroeste del Golfo San Matías, en las márgenes de la Bahía de San Antonio. (Mapa N° 1, N° 2, N° 3 y N° 4)



Esta ciudad conjuntamente con San Antonio Este y Las Grutas, pertenecen al Municipio de San Antonio Oeste. Las particularidades de este Municipio están dadas por la importante extensión del ejido urbano, dentro del cual se ubican, dispersamente estos tres asentamientos. (Mapa N° 5)



A continuación se caracterizan estos tres asentamientos haciendo mención a los rasgos distintivos de cada uno.

a- San Antonio Oeste:

Se encuentra ubicada a una distancia de 15 km. de Las Grutas y a 60 Km. del Puerto de San Antonio Este. Es sede del Gobierno Municipal, y posee una población de 16.265 habitantes, (según el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas⁴, 2010).

Está emplazada entre dos brazos de la Bahía de San Antonio, adquiriendo por esto un desarrollo en forma longitudinal, lo que condiciona que su única posibilidad de crecimiento urbano sea hacia el oeste. (Foto N° 1 y N° 2, Brunella, 2007)

⁴ El INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos), es el organismo que unifica y ejerce todas las actividades estadísticas oficiales de la República Argentina.



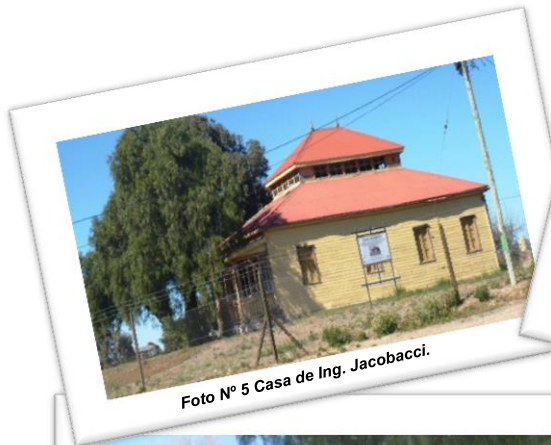


Foto N° 5 Casa de Ing. Jacobacci.



Foto N° 6. Casa del Ing. Jacobacci.



Foto N° 7. Museo Municipal.



Foto N° 8. Plaza Central Centenario.





Foto Nº 9. Flota pesquera en el Muelle Heleno Arcangel, durante pleamar.



Foto Nº 10. Muelle Heleno Arcangel.



Foto Nº 11. Flota pesquera en el Muelle Heleno Arcangel, durante bajamar.

b- Las Grutas:

Se encuentra emplazada en las márgenes del Golfo San Matías, a 15 Km. al sur de la ciudad de San Antonio Oeste. Posee una población estable de 4.807 habitantes (según el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, 2010), y es uno de los centros turísticos más importantes de la costa Patagónica con una capacidad receptiva de aproximadamente 150.000 turistas en la temporada estival, ésta actividad constituye una importante fuente de ingresos para la población local. Su nombre hace alusión a las cuevas que socavó el mar en los acantilados costeros.

Las playas son de arena fina y de suave declive, con una temperatura media del agua mayor a la propia en esta latitud.

Posee una infraestructura adecuada para recepcionar a los turistas y ofrece una amplia gama de actividades recreativas, como la pesca deportiva,

Antonio Este, son sus extensas playas de conchillas. (Foto N° 16, 17, 18, 19, 20, García Soler, 2015)

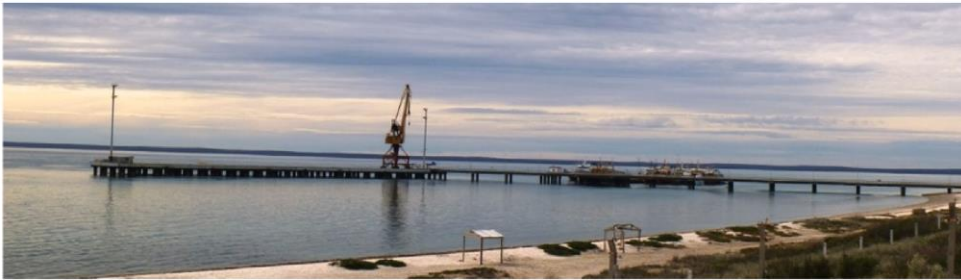


Foto N° 16. Puerto de Aguas profundas de San Antonio Este.



Foto N° 17. Puerto San Antonio Este. Playa las conchillas.



Foto N° 18. Puerto de Aguas profundas de San Antonio Este.



Foto N° 19. Puerto San Antonio Este.



Foto N° 20. Cartelería ubicada en Punta Lobos.

Un componente esencial del paisaje de San Antonio Oeste y San Antonio Este, es la Bahía de San Antonio, que por sus particulares características le otorga a estos asentamientos especial belleza. La misma, es utilizada por los habitantes locales para la realización de actividades deportivas, recreativas y a la vez es sustento fundamental para la explotación de actividades económicas claves, como la pesca artesanal (medio de subsistencia de numerosas familias locales), y el turismo. La bahía, denominada tradicionalmente por los ciudadanos locales como "la marea", se encuentra ubicada en el extremo NO del Golfo San Matías y se comunica con el mismo por una boca de 2,8 Km. que se extiende desde Punta Delgado a Punta Villarino y posee una superficie de 130 km². (Foto N° 21, Brunella, 2007) (Foto N° 22, 23, 24, 25, 26, García Soler, 2015)

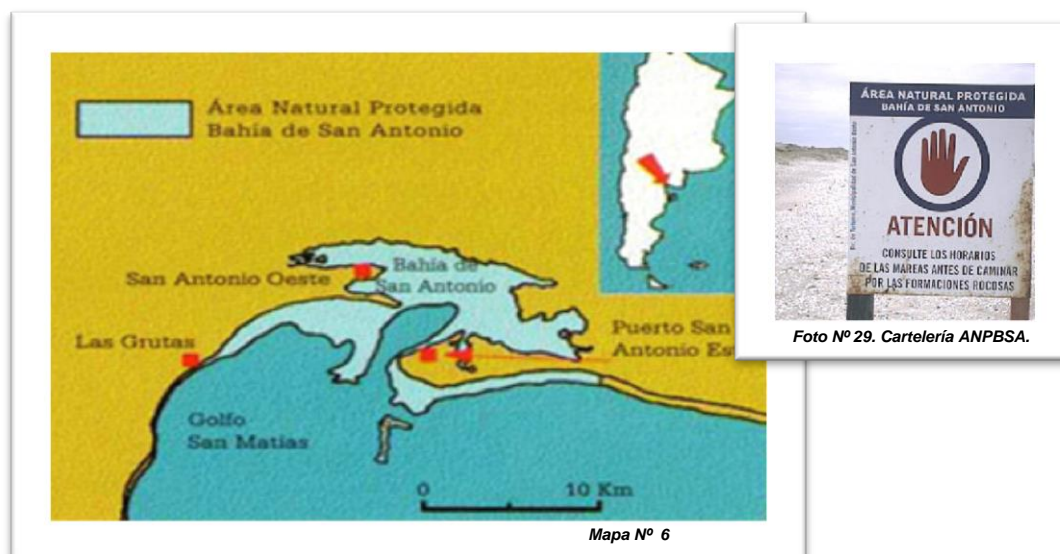


Foto N° 21. Vista aérea de la Bahía de San Antonio y San Antonio Oeste.



Foto N° 22. Balneario Punta Verde. Bahía de San Antonio.

Foto N° 23. Balneario los Tamariscos. Bahía de San Antonio.



Cabe mencionar que la zona fue declarada Área Natural Protegida el 26 de agosto de 1993 por la Ley N° 2.670 de la Provincia de Río Negro, con el objetivo de:

- Artículo 1º: *proteger y conservar los ambientes de que dependen las localidades reproductivas, de descanso y alimentación de diversas aves, tanto residentes como migratorias.*
- Artículo 2º: *proteger las especies faunísticas y organismos que descansan, se alimentan o reproducen en el área de la bahía.*

El ANPBSA⁵ es visitada, aproximadamente por 20 especies de chorlos y playeros. Dentro de éstos últimos, el que reviste especial importancia, por el número de ejemplares que realizan escala en la bahía, es el playero rojizo; *“cada año entre el 25 % al 50 % de la población total de 30.000 ejemplares de playero rojizo, cuya estada austral transcurre en Tierra del Fuego, utiliza el Área Natural Protegida Bahía de San Antonio como primer escala principal en la migración al norte, que transcurre entre febrero y abril de cada año”* (González, 2005, p. 324).

Por las características antes descriptas la Bahía de San Antonio se constituye en un humedal de vital importancia ya que, sus grandes extensiones intermareales brindan alimento en calidad y cantidad suficiente para que las aves playeras migratorias puedan almacenar reservas suficientes para llegar a su próxima escala. Los chorlos y playeros se alimentan de mejillones, poliquetos y pequeños crustáceos que capturan cuando la marea descubre estas áreas. (Foto N° 30 y 31, Fundación Inalafquen, 2015)

⁵ Área Natural Protegida Bahía de San Antonio.



Foto N° 34. Basurero espontáneo dentro del ejido urbano de San Antonio Oeste.



Foto N° 35. Basurero espontáneo en el área de circunvalación de San Antonio Oeste.

A pesar de los esfuerzos del Gobierno Municipal tendientes a erradicar los basureros clandestinos y, considerando las obras y acciones Municipales que aún faltan por realizar, el problema continúa existiendo. En este sentido la concientización de todos los ciudadanos, respecto del problema, es fundamental para su erradicación.

2.1.2- ¿Cuándo y cómo se origina el problema ambiental?

San Antonio Oeste presenta en la actualidad, un serio problema de contaminación por metales pesados. La historia del mismo comienza en el año 1961, cuando la Empresa Geotécnica S.A. inicia la construcción de una planta química en la Localidad, con el objetivo de obtener lingotes a partir de minerales como el plomo, zinc, plata, cadmio y vanadio, extraídos de la mina "Gonzalito" ubicada camino a Sierra Pailemán y del yacimiento "San Martín", ubicado en dirección a Valcheta, aproximadamente a 70 Km de San Antonio Oeste. Los concentrados de plomo obtenidos en estos yacimientos eran fundidos en la planta y los residuos provenientes del proceso, depositados a cielo abierto en tres sectores de los alrededores de la ciudad: sector de depósito principal, sector de depósito del autódromo municipal y sector de

depósito de fundición. (Mapa N° 7)



Desde el año 1953 al año 1979 se produjeron 61.807 toneladas de concentrado de plomo y 12.725 toneladas de concentrado de zinc, volumen que demuestra la importancia de esta producción.

A mediados de la década del '80 la Empresa se declara en quiebra y se retira de la Localidad, dejando los materiales depositados en los lugares nombrados anteriormente. En un primer momento, se encontraban totalmente alejados de la planta urbana, pero con el aumento poblacional, fueron quedando dentro de la misma o muy próximos a los barrios periféricos construidos en la última década. (Foto N° 36 y N° 37, Brunella, 2007)



Hoy la zona afectada cubre una superficie aproximada de 9,5 hectáreas, un volumen estimado de unos 22.500 m³ y posee una coloración pardo oscura a pardo rojiza, debido a su alto contenido en hierro. (Foto N° 38 y 39, García Soler, 2015)



Foto N° 38. Coloración del suelo en la zona del depósito principal.



Foto N° 39. Coloración del suelo en la zona del depósito principal.

Este tema permaneció oculto o invisibilizado, para la comunidad local, durante mucho tiempo y a partir de la década del `90, comenzaron a realizarse una serie de estudios e investigaciones que confirmaron la contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste. En el apartado ¿quiénes se ocuparon y ocupan del problema y cómo?, de este trabajo, se realiza una cronología y breve descripción de los mismos.

Para entender la importancia y la magnitud de este problema, resulta primordial conocer ¿qué son los metales pesados?, ¿para qué se utilizan?, ¿cuándo se convierten en peligrosos para la salud humana? y ¿qué

consecuencias producen en la salud y en el ambiente?

En el ámbito de la química, se habla de metales pesados para referirse a todos aquellos elementos metálicos de la tabla periódica de los elementos, cuyo peso específico supera los 5 g por cm³ o cuando superan el número atómico 20, sin contar con los metales de tipo alcalino o alcalinotérreo. Los más importantes son: Arsénico (As), Cadmio (Cd), Cobalto (Co), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Mercurio (Hg), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Estaño (Sn) y Zinc (Zn).

El término metales pesados es usado muchas veces como sinónimo de metales tóxicos, pero sólo algunos de ellos pertenecen a ambos grupos.

(...) Los metales pesados tóxicos son aquellos cuya concentración en el ambiente puede causar daños en la salud de las personas; los más comunes y estudiados son: el Hg (mercurio), Pb (plomo), Cd (cadmio), o el As (arsénico) y en ciertas ocasiones, también algunos elementos no metálicos como es el caso del Se (selenio), Al (aluminio) o Be (berilo).

(...) Algunos metales, en bajas concentraciones, son indispensables para el organismo de los seres vivos, ya que forman parte de sistemas enzimáticos, como el cobalto, zinc, molibdeno, o como el hierro que forma parte de la hemoglobina. Su ausencia causa enfermedades, su exceso intoxicaciones.⁹

Durante muchos años se usaba el óxido de plomo como pigmento blanco en las pinturas, actualmente fue reemplazado por óxido de titanio, y en muchos países se sigue usando el tetraetil plomo como aditivo de las naftas, también se usa en soldaduras y como cobertura maleable de algunas pilas, y como elementos en las baterías de los autos. El mercurio se usa puro o en forma de amalgamas; su uso en la medicina dental y en algunas pilas es frecuente. El cadmio se usa en diversas aleaciones y también en pilas.

Los metales pesados pueden acumularse y depositarse, no solo en nuestro organismo, sino también en aguas, suelos. Al contrario de lo que sucede con los residuos de tipo orgánico, los metales pesados no se degradan, por lo que se hace más difícil su eliminación. Al respecto Carbajar, (2001) explica que:

(...) Las sustancias conteniendo metales pesados, son consideradas residuos peligrosos de acuerdo a la Ley Nacional N° 24.051, con efectos tóxicos (retardados o crónicos) y ecotóxicos. Una vez adicionadas al medio ambiente permanecen en él por largo tiempo:

⁹ Fuente consultada: <http://química.laguia2000.com/elementos-quimicos/metales-pesados>.

los metales pesados pueden ser bioacumulados¹⁰ en los organismos expuestos y bioamplificados a través de la red alimentaria, algunos como el mercurio, cadmio y plomo son tóxicos aun en bajas concentraciones. (p.15)

En medicina existen muchas enfermedades causadas por envenenamiento por metales pesados, como es el caso de saturnismo (por acumulación de plomo), hidrargirismo (envenenamiento por mercurio), o la enfermedad del itai- itai, en el caso del cadmio, entre muchas otras.

Dentro del grupo de los metales pesados el plomo está considerado como uno de los contaminantes más peligrosos y nocivos para la salud de la población; no forma parte de ninguna de las estructuras del cuerpo humano, ni interviene de manera natural en ningún proceso metabólico del hombre, por lo cual el nivel plasmático ideal debería ser cero. Presenta una elevada toxicidad en el ser humano al ser absorbido y la OMS¹¹ define como intoxicación los valores de plumbemia de más de 10 ug/dl.

En el *"Informe de la evolución de la contaminación por plomo en la Localidad de San Antonio Oeste, Provincia de Río Negro y análisis de otros casos similares"*, Alderete, Estéves, Carbajar, Narvarte (2009) sostienen que:

(...) Las principales formas de absorción son por inhalación e ingestión, también pueden ser absorbidos por vía cutánea si está formado parte de compuestos orgánicos. Una vez en la sangre el plomo se distribuye en tres compartimentos: la sangre, los tejidos blandos (riñones, médula ósea, hígado y cerebro) y tejido mineralizado (huesos y dientes). La vida media en sangre es de 25 días, en los tejidos blandos de 40 días y en huesos más de 25 años. Para que se desarrolle una intoxicación por plomo es necesaria una exposición aguda importante ya que el organismo lo acumula. (p. 4)

Respecto a los efectos que la contaminación por plomo produce en la salud, estos mismos autores manifiestan que:

(...) Los síntomas de la intoxicación moderada son: fatiga general, dificultad para concentrarse, agotamiento muscular, temblor, cefalea, dolor abdominal difuso, vómitos, pérdida de peso, estreñimiento, (...) la continua exposición aumenta los síntomas en el sistema nervioso

¹⁰ Bioacumulación: "acumulación de ciertas sustancias en tejidos grasos de los organismos. A medida que unos organismos se alimentan de otros, estas sustancias se van acumulando en mayores proporciones en los tramos finales de las cadenas alimenticias, se biomagnifican" (Recuperado de <http://web.usach.cl/ima/enviroeduca/glosario.html>).

¹¹ Organización Mundial de la Salud.

Ante esta situación, la Legislatura de la provincia de Río Negro, el CODEMA y la Fundación Inalafquen, elevaron una propuesta de Plan de Trabajo para la evaluación del impacto ambiental producido por los residuos minerales de la Empresa Geotécnica.

En el 2004, el Geólogo Renzo Bonuchelli conjuntamente con un grupo de colaboradores, iniciaron y culminaron un estudio sobre contaminación por metales pesados derivados de la lixiviación de las escorias de fundición. El estudio se abocó a los tres cuerpos de escorias y mediante el mismo se comprobó:

(...) la existencia de altos niveles de metales pesados, tanto en la zona de generación de los contaminantes (cuerpos: norte, centro y sur) como en la zona intermareal de la Bahía San Antonio, determinándose un área concreta de concentración-contaminación. La configuración del flujo del drenaje desde los cuerpos norte, centro y sur hacia la zona intermareal quedó perfectamente establecida en función de la alta concentración de metales pesados encontrada en los sedimentos de corrientes. Estos resultados revelan la existencia de un importante proceso de transporte de sedimentos conteniendo metales pesados, tanto por las aguas de lluvias como por la acción combinada de la intensa hidrodinámica mareal y de la muy baja pendiente del sector. Los valores de metales pesados obtenidos en las muestras de suelos ubicadas a sotavento de los vientos principales O, NO, SO demuestran que los metales pesados provenientes de las escombreras también se dispersan por el viento y las lluvias. (Bonuccelli, Malán, Luna, Torres, 2004, p. 63)

Entre los años 2003 – 2005, Nuria Vázquez, una estudiante de la Licenciatura en Biología de la Universidad Nacional de la Patagonia, elaboró su tesis con el propósito de conocer la situación actual de la contaminación por metales pesados en sedimentos y organismos de la Bahía de San Antonio. En las conclusiones de su trabajo afirmó que los organismos de la Bahía de San Antonio mostraron factores de bioacumulación de zinc, cobre y cadmio con valores mayores a la unidad, esto da cuenta de su llegada al mar, probablemente mediante el fenómeno de lixiviación a través de las napas y por los pequeños canales que las lluvias erosionaron en esa superficie árida y deforestada, pudiendo constituir un riesgo a través de la cadena alimentaria, sobre todo para los grandes predadores y por consiguiente un riesgo potencial para la salud humana. También, confirmó que los sedimentos analizados presentaban valores elevados de plomo. (Vázquez, 2005)

En el año 2005 la Dra. Marcela Vidal, quién en ese momento trabajaba en la Localidad como médica pediatra, solicitó análisis de plumbemias en

varios de sus pacientes. Algunos resultados dieron valores que superaron el máximo tolerable para la salud humana (10 ug/dl).

El 18 de julio de este mismo año, casi espontáneamente se conformó la Comisión Multisectorial (grupo de trabajo interdisciplinario y multisectorial), con el objetivo de sensibilizar y concientizar a la población sobre la problemática de la contaminación de metales pesados en San Antonio Oeste, buscar soluciones y, fundamentalmente investigar los efectos que pudiera estar generando la presencia de éstos depósitos en la salud humana. Esta Comisión estuvo integrada por: I.F.D.C de SAO¹⁶, CODEMA, Secretaría de Salud de la Provincia de Río Negro, SEGEMAR¹⁷, Centro Patagónico de Toxicología, Municipalidad de San Antonio Oeste, Concejo Deliberante de la Municipalidad de San Antonio Oeste, Hospital Anibal Serra de la Localidad, IBMPAS¹⁸, Periodismo, Centro Nacional Patagónico, Fundación Inalafquen, Fundación Patagonia Natural, Empresas privadas y vecinos.

El 25 de setiembre también de 2005, Carám (2005) publica una nota en el Diario Río Negro, denominada "*La historia no contada de la planta química que contaminó a San Antonio*", con la que da a conocer una serie de entrevistas realizadas a obreros que trabajaban en la Planta de Geotécnica, dejando a la luz el impacto que la Empresa Geotécnica generó en los obreros que trabajaban allí y en la Localidad. A continuación se transcriben fragmentos de las mismas:

(...) Ahí se enfermaba mucha gente. Generalmente eran cólicos, así les llamaba el Doctor. Acá se ocultaba mucho el tema de las enfermedades. Nadie se enfermaba porque en aquel entonces el Director de Geotécnica era el Doctor Anibal Serra. No trascendía mucho. No se acostumbraba a echarle la culpa al plomo. Se mantenía como quién dice quietito el asunto. (...) primero dejaban de trabajar, porque no podían estar adentro. Estaban un poco y se intoxicaban de vuelta. Yo me enfermé de la garganta. En el pueblo se comentaba que era malo el humo, pero nadie le daba importancia. El polvillo salía por los galpones abiertos. (...) Nosotros sabíamos que era peligroso, pero no había otra cosa, había que

¹⁶ Instituto de Formación Docente Continua de San Antonio Oeste.

¹⁷ Servicio Geológico Minero Argentino.

¹⁸ Instituto de Biología Marina y Pesquera Almirante Storni. Es un organismo de investigación dependiente de la UNCo y del Ministerio de producción de la provincia de Río Negro. Fue creado en 1974 con el objetivo de elaborar y desarrollar proyectos y acciones de investigación tendientes al conocimiento de los recursos pesqueros en la Jurisdicción de la Provincia de Río Negro, brindar información sobre las pesquerías locales y regionales, así como también sobre el ambiente natural y sus cambios.

*trabajar. Era muy duro. Nos provocaba dolores en las manos, calambres, ardor en el estómago y rigidez en las piernas*¹⁹.

Además, este periódico provincial publica otra entrevista realizada al Dr. Fernando Alonso, quién en la década del '70 era el contralor médico de la Empresa, el mismo expresa:

*(...) Estaban todos anémicos y empezaron a aparecer grados de intoxicación con plomo y cuadros de cólico, con anemia y vómitos, producto del mineral. Se lo comuniqué a los directivos y se hicieron tratamientos para varios. (...) Hice un chequeo en los pacientes de las viviendas cercanas, les hice hemogramas y les detecté anemia y sintomatología que podía relacionarse con el plomo. Tuve chicos con cólicos por saturnismo de las manzanas cercanas. Junté casuísticas y llevé los datos a los directivos de Geotécnica, pero me negaron todo. Así que los presenté en Salud Pública*²⁰.

En las siguientes entrevistas que se transcriben a continuación también se manifiesta el impacto ambiental que la Empresa producía en la Localidad:

*(...) La planta echaba bastante humo. Cuando había viento no se notaba tanto, pero el día que estaba serenito pasaba por lo techos como una nube blanca y el plomo caía. Acá hay casas que no les duró el techo. Algunos empezaron a hacer la casa y cuando terminaron ya el techo se estaba picando. Porque el óxido de plomo se mete en las ranuras y al zinc lo hace bolsa. (...) Quién sabe hasta dónde podía llegar, porque la humareda blanca corría suavemente por el pueblo*²¹.

Entre los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2005, en busca de respuestas a la pregunta ¿qué impacto pueden estar generando éstos depósitos en la población actual?, se llevó a cabo una investigación coordinada por el Ministerio de Salud de la Provincia de Río Negro, el Municipio de San Antonio Oeste, la Comisión Multisectorial y el asesoramiento del Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Para ésta se seleccionó una muestra de población representativa de 200 niños/as de 6 a 9 años pertenecientes a diferentes barrios de la Localidad. El estudio consistió en un muestreo de sangre para medir el plomo en sangre, acompañado de un

¹⁹ Fuente consultada: <http://www1.rionegro.com.ar/arch200509/25/v25a02.php>.

²⁰ Ibíd: N° 18.

²¹ Ibíd: N° 18.

cuestionario a familiares directos de los niños/as para determinar principales factores de exposición.

Los resultados fueron presentados en enero del 2006, en un informe titulado "Investigación de probable contaminación por plomo en escolares de San Antonio Oeste", elaborado por el Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación, el Ministerio de Salud de Río Negro y la Municipalidad de San Antonio Oeste. Este informe reveló que el 79,5% de la población estudiada (159 niños/as) presentaron valores por debajo de 10 µg/dl, (valor de intervención educativa para población infantil adoptado por el CDC²² (EEUU) y recomendado por OPS²³/OMS²⁴, mientras que el 18% (36 niños/as) tuvo entre 10 y 14 µg/dl, 2,0 % (4 niños/as) tuvieron registros de entre 15 y 19 µg/dl y el 0,5 % (1 niño/a) presentó valores entre 20 y 44 µg/dl.

Estos datos quedan reflejados en el siguiente cuadro extraído del informe (Alderete et al., 2009, p. 14).

Distribución según niveles de plumbemia. San Antonio Oeste. Río Negro. Noviembre 2006. N = 195		
Niveles de Plumbemia	Frecuencia	Porcentaje (%)
< a 9 µg/dl	159	79,5 %
entre 10 - 14 µg/dl	36	18,0 %
entre 15 - 19 µg/dl	4	2,0 %
entre 20 - 44 µg/dl	1	0,5 %
Total	200	100,0 %

Los mismos reflejan que hay un 20% de toda la población muestreada que tiene una exposición superior a la que se considera compatible con un desarrollo normal y saludable. El máximo nivel encontrado en la muestra es de 19 µg/dl y ninguno presentó valores mayores a 45 µg/dl (que requiera de un tratamiento farmacológico). Además de la muestra general tomada al azar, se realizó otro estudio que involucró solamente a niños/as que viven en

²² Centros para el Control y la Prevención de enfermedades, es la principal agencia de salud pública de EEUU.

²³ Organización Panamericana de la Salud.

²⁴ Organización Mundial para la Salud.

asentamientos rurales cercanos al sector del depósito principal. Allí se dieron casos de alrededor de 40 unidades, lo que obligó a realizar nuevos estudios y a tomar medidas concretas.

Entre el 2005 y 2006 la Comisión Multisectorial coordinó y logró que se realizaran importantes acciones, entre ellas se pueden mencionar:

- ✓ Solicitar y obtener un informe técnico del Dr. Fernando Díaz Barriga²⁵, ratificando los estudios realizados hasta el momento.
- ✓ Realizar reuniones y charlas informativas abiertas a toda la comunidad.
- ✓ Reubicar las Empresas que extraían áridos a otros sitios de la Localidad, designados por el Gobierno Municipal.²⁶
- ✓ Reubicar la población que trabaja y/o vive dentro del sector del depósito principal.
- ✓ Cercar toda el área, que cubre el depósito principal, mediante un alambrado, para evitar que se ingrese en esa zona.
- ✓ Colocar cartelera en el sector del depósito principal, indicando su existencia y peligrosidad. (Foto N° 40, García Soler, 2007)
- ✓ Colaborar en la elaboración de un video informativo a cargo de la Fundación Patagonia Natural, denominado: "Herencia gris".²⁷
- ✓ Gestionar por parte de la Dirección de Gestión Ambiental de la Secretaría de Minería de la Nación, en el marco del programa de Minería Sustentable, un crédito del BID²⁸ para realizar la remediación del área.
- ✓ Generar espacios de capacitación con los docentes, que posibiliten la apropiación de los conocimientos sobre la contaminación por plomo y sus efectos en la salud.



Foto N° 40. Cartelería en el sector del depósito principal, año 2007.

²⁵ Profesor –Investigador (Especialista en toxicología) de la Facultad de Medicina. San Luí, Potosí, México.

²⁶ En la zona del depósito principal se encontraba asentada una cantera de áridos de la cual se extraían materiales para la construcción.

²⁷ Documental que trata de la Contaminación por plomo en San Antonio Oeste, Río Negro. Fue elaborado en el año 2006, por la Fundación Patagonia Natural como parte de su proyecto "Plan de manejo integrado de la zona costera patagónica para la preservación de la biodiversidad". Tiene una duración de 25 minutos.

²⁸ Banco Interamericano de Desarrollo.

A la fecha (26 de agosto 2015) se iniciaron las obras de disposición de los residuos mineros en la zona de Mancha Blanca, para posteriormente, trasladar los pasivos del sector del depósito principal.

A diez años de la conformación de la Multisectorial, Roccatagliata (2013) sostiene que *"si alguien recorriera la ciudad preguntando que son esos escombros de color raro que están en la entrada del pueblo, nadie dudaría en contestar que son los residuos de plomo que dejó Geotécnica y que contaminan"* (p. 15).

- ¿Y mientras tanto en las Escuelas?

Paralelamente al proceso antes descrito, en el año 2005, la Comisión Multisectorial interpretó que se requería de una intervención inmediata en el ámbito comunitario, mediante acciones educativas y de concientización a toda la población. La intervención educativa fue vista como *"la oportunidad para asegurar que de una manera sistemática y organizada la población reciba la información necesaria para la prevención de posibles afecciones derivadas de la contaminación por plomo"* (Roccatagliata, 2013, p.10).

En este contexto se realizaron reuniones informativas con los Supervisores y Equipos Directivos de las Escuelas de Nivel Inicial, Primario y Secundario de San Antonio Oeste, San Antonio Este y Las Grutas. También se realizó una encuesta a 67 docentes de Nivel Inicial y Primario.

Los resultados de la encuesta revelaron que:

(...) El 66% de los docentes manifestó tener escaso o nulo conocimiento acerca de la contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste, mientras que el 25% tiene conocimientos mínimos y sólo el 9% conoce la problemática. Frente a la pregunta referida a las fuentes de información sobre el problema, el 43% dijo haberla obtenido de los medios de comunicación.

El 51% de los encuestados no sabe los efectos que el plomo genera en la salud, mientras que el 30% tiene conocimientos incompletos y el 15% conocimientos equivocados.

El 81% considera que la información disponible es insuficiente, y el 19% restante no contestó la pregunta. (Roccatagliata, Pacho, Carbajal, 2006)

2.2- Fundamentos metodológicos Intervención Educativa

En este apartado se fundamenta la elección de una acción educativa que permite abordar el problema ambiental caracterizado en el apartado anterior. La misma consiste en un Curso de Formación Permanente denominado: "Educación Ambiental. El abordaje de un problema ambiental local". Luego se describen los antecedentes que justifican su elección.

2.2.1- El curso: un dispositivo de Formación Permanente que permite abordar el problema ambiental.

En primer lugar, es importante definir qué se entiende por Formación Permanente, para luego caracterizar el dispositivo seleccionado.

Tomando como referencia los Lineamientos Nacionales para la Formación Docente Continua y el Desarrollo Profesional (Ministerio de Educación de la Nación, INFD³², 2007), la "Formación Permanente", centrada en la concepción del desarrollo profesional, se sustenta en el principio que ninguna formación se agota o es susceptible de darse de manera completa y acabada en la carrera inicial de la formación docente, sino que, además de la instancia, que implica un gran segmento de la formación, hay otro que se realiza integrado a la práctica laboral.

En este mismo sentido, el Diseño Curricular para la Formación Docente de Nivel Primario (2008), plantea que la formación es un continuo que se inicia en la formación de grado, se extiende durante el ejercicio de la profesión y se articula con los saberes construidos desde los docentes, las experiencias áulicas e institucionales y nuevos conocimientos teóricos y prácticos.

Por lo tanto, si consideramos por un lado, que la profesión docente se encuentra permanentemente demandada por los cambios y avances que se operan en las diferentes esferas de la sociedad y, por otro lado, que la formación inicial no tiene todas las respuestas que plantea la práctica profesional, la Formación Permanente es una herramienta necesaria para formarse durante todo el ciclo laboral, *"constituye una estrategia fundamental tanto para renovar su oficio, como para responder a las nuevas necesidades de la sociedad atendiendo a la complejidad de la tarea de enseñanza"* (...) (Diseño Curricular para la Formación Docente del Nivel Primario de la Provincia de Río Negro, 2008, p. 9).

Si estas dos instancias (Formación Inicial y Formación Permanente) *"responden a una lógica compartida y se desafían mutuamente, mayor es la posibilidad de lograr innovaciones, de mejorar las prácticas escolares y sentir la*

³² Instituto Nacional de Formación Docente (INFD). Área del Ministerio de Educación de la Nación, inaugurada en el año 2007, que tiene la función de coordinar y dirigir las políticas de formación docente de Argentina.

idea de cambio y la actualización permanente como algo inherente al trabajo docente" (Ministerio de Educación de la Nación, INFD, 2007, p. 9).

En este sentido la Formación Permanente *"se constituye en una estrategia fundamental para el fortalecimiento de la formación ética, política y pedagógica del colectivo docente desde una concepción de justicia social, igualdad y ciudadanía democrática"* (2013, p. 3).

Al respecto el Programa de Formación Permanente del Ministerio de Educación y Derechos Humanos de la provincia de Río Negro, explicita que:

(...) la actualización y la formación permanente, son procesos generados a partir de espacios significativos y herramientas estratégicas para el crecimiento tanto institucional, como personal, buscando elevar la calidad de vida de los sujetos, constituyéndose en ciudadanos analíticos, reflexivos, capaces de tomar decisiones y trabajar colaborativamente". (p. 2)

En los Lineamientos Nacionales para la Formación Docente Continua y el Desarrollo Profesional (Ministerio de Educación de la Nación, INFD, 2007), se explicita que las acciones de Formación Permanente se concretan a través de diversos dispositivos y modalidades de formación. Este documento expresa que, los dispositivos son las formas concretas que adquiere la organización de estas acciones y *"las modalidades representan distintas variantes y formas que puede asumir el vínculo pedagógico entre formador y formado y las relaciones que se establecen en el acto formativo"* (p. 14).

En este sentido, el dispositivo de Formación Permanente seleccionado para trabajar, la contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste, es el "curso". Se entiende por curso *"una forma de trabajo en donde el instructor desarrolla una acción formativa sistemática y organizada a corto plazo, mediante la cual los participantes aprenden conocimientos habilidades y actitudes en función de objetivos definidos"*. (Ministerio de Educación y Derechos Humanos de Río Negro, 2013, p. 3). El desarrollo de este dispositivo se realizará atendiendo a dos modalidades diferentes (en función de los contenidos y propósitos): el taller y el ateneo didáctico. Si bien cada una presenta características particulares, ambas posibilitarán la construcción de vínculos horizontales y colaborativos.

A continuación se define cada modalidad:

- ✓ el taller *"es un espacio para la acción, la reflexión y la conceptualización"*. (...) Además de aprender procedimientos y conocimientos, se aprenden modos de relación con otros, con la tarea, con el conocimiento" (Trillo Alonso y Sanjurjo, 2008, pp. 124 - 125). Esta modalidad propicia *"mayor nivel de participación de los asistentes, variedad de actividades para realizar y de habilidades*

para poner en juego, mayor presencia de trabajo cooperativo"
(Pitman, 2012, p. 147).

- ✓ el ateneo didáctico es, según Alen (2008), un espacio de discusión y reflexión entre pares, guiado por un coordinador. Este espacio se genera a partir de "casos particulares", los que constituyen el pretexto que posibilita instalar la modalidad de ateneo. Con la intervención del coordinador, la intención es trascender la anécdota de contar experiencias, y generar un análisis de éstas de manera colaborativa, colectiva y horizontal de saberes, a la luz de los marcos teóricos. En este sentido, un ateneo permite el desarrollo profesional del cuerpo docente, ya que se generan instancias de debate e intercambio en base al aporte teórico de cada docente y del coordinador.

2.2.2- Antecedentes que justifican la presentación del curso: "Educación Ambiental. El abordaje de un problema ambiental local"

Los antecedentes que justifican la presentación del Curso de Formación Permanente: "Educación Ambiental. El abordaje de un problema ambiental local", son: por un lado, las acciones realizadas por el I.F.D.C de San Antonio Oeste, y por el otro los resultados obtenidos de la aplicación de una encuesta realizada a docentes de Nivel Primario de la Localidad.

A continuación se describen los mismos:

a- Acciones realizadas por el I.F.D.C de S.A.O para abordar la contaminación por metales pesados.

Considerando la importancia de la temática y los resultados de la encuesta realizada por la Comisión Multisectorial en el año 2005, el I.F.D.C de San Antonio Oeste, asumió inmediatamente la responsabilidad de intervenir desde sus tres funciones: Formación Inicial, Investigación y Extensión a la comunidad; y Formación Permanente.

A continuación se detallan las mismas atendiendo a las tres funciones del I.F.D.C.

-Formación Inicial:

Los/as estudiantes de la Carrera del Profesorado de Nivel Primario, poseen en segundo año, según lo estipulado por el Diseño Curricular de la Formación Docente de Nivel Primario (2008), un espacio curricular interdisciplinar denominado "Seminario de Problemáticas Complejas. Opción: Problemáticas ambientales". (Foto N° 43, García Soler, 2015)

El 40% de los docentes trabaja este tema con sus alumnos/as; el 50% lo trabaja en el Áreas de Ciencias Naturales, el 41,6 % en el Área de Ciencias Sociales y el 8,3 % en el Área Lengua.

El 60% de los docentes no trabaja esta temática con sus alumnos/as y las razones mayoritarias refirieron a que se priorizan otros contenidos (60%) y a que no conocen en profundidad dicho problema y no saben cómo enseñarlo (40 %).

El 90% considera importante tener capacitación referida al tema y su abordaje en el aula y sólo el 10% no lo considera importante.

Atendiendo a los antecedentes descriptos y en el marco del Trabajo Final Integrador de la Carrera Especialización en Didáctica de Ciencias Sociales: mención Geografía, se presenta el diseño del Curso de Formación Permanente denominado: "Educación Ambiental. El abordaje de un problema ambiental local", con la intención de profundizar y dar continuidad a todas las acciones realizadas.

pesados en San Antonio Oeste, lo que les posibilitará:

- como ciudadanos, generar acciones que mejoren su calidad de vida, y a la vez tomar conciencia que la problemática ambiental, como problema social, supera la instancia de lo individual para transformarse en un "problema de todos" que requiere en consecuencia de la acción colectiva y colaborativa.
- como ciudadanos docentes, aproximarse desde lo conceptual y metodológico a la Educación Ambiental desde el paradigma de la complejidad, para que este conocimiento sea el "motor" que impulse la concreción de proyectos didácticos que aborden, con los/as alumnos/as, el problema ambiental de contaminación por metales en San Antonio Oeste.

3. Desarrollo del proyecto

- Marco teórico

(...) La EA es una invitación a atreverse. A cuestionar no solo la sociedad, sino lo que somos nosotros mismos. A revisar nuestros valores. Lo cotidiano. Nuestra relación con los otros. Es una invitación a construir el territorio donde queremos vivir, donde queremos ser y estar, donde estamos y somos. Es una invitación a repensarnos, a proyectarnos en los futuros múltiples y posibles. (García y Priotto, 2009, p.140)

El paradigma de la complejidad se constituye en el marco epistemológico que fundamenta este Curso de Formación Permanente. Desde este posicionamiento el problema ambiental local "contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste" es una manifestación de la crisis ambiental global. Esta crisis no es una cuestión que derive de perspectivas naturalistas, biologicistas o ecologistas, sino que está manifestando, las profundas contradicciones y límites del paradigma de la simplificación, que a pesar de haberse constituido en la modernidad se encuentra presente y dominante en el mundo actual. En el Manifiesto por la vida, por una ética para la sustentabilidad (Galano, Curi y otros, 2002), se afirma en el punto 1 de su introducción que "la crisis ambiental es una crisis de civilización. Es la crisis de un modelo económico, tecnológico y cultural que ha depredado a la naturaleza y negado a las cultura alternas" (p.17), y continua diciendo en el punto 2 que "la crisis ambiental es la crisis de nuestro tiempo. No es una crisis ecológica, sino social. Es el resultado de una visión mecanicista del mundo, que ha ignorado los límites biofísicos de la naturaleza y los estilos de vida de las diferentes culturas" (...) (p.17).

La crisis ambiental impugna la ética antropocéntrica dominante en el mundo actual, ya que hace de la especie humana señora y dueña de la naturaleza, y que justificando una explotación humana maximizada de la misma ha desencadenado entre otras cosas, un proceso de degradación ambiental, producto de que el crecimiento económico se alimenta de un proceso de extracción y transformación destructiva de recursos naturales.

Este problema ambiental constituye un claro y contundente ejemplo de cómo el macro-proceso de la globalización invade, domina y trastoca los procesos urbanos, desencadenado entre otras cosas, un proceso de degradación y destrucción de las formas de organización de la vida y de la cultura. Al respecto Leff (1998), sostiene que *"la urbanización que ha acompañado a la acumulación del capital y a la globalización de la economía, se ha convertido en la expresión más clara del contrasentido de la ideología del progreso"* (p. 244).

Ante la necesidad de dar respuestas a la injusticia social y a los problemas ambientales globales y locales presentes en el mundo actual, *"el paradigma de la complejidad constituye una forma de situarse en el mundo que ofrece un marco creador de nuevas formas de sentir, pensar y actuar que orientan el conocimiento de la realidad y la adquisición de criterios para posicionarse y cambiarla"* (Bonil, Sanmartí, Tomás y Pujol, 2004, p. 6).

Frente a la ética antropocéntrica, el paradigma de la complejidad apuesta por el ambiocentrismo como forma de diálogo entre naturaleza y sociedad. *"Desde este lugar la especie humana, sin perder su identidad se concibe interrelacionada e interdependiente con todo lo existente, de forma que adquiere significado, no por sí sola, sino en un contexto más amplio que incluye todo lo natural. Como consecuencia, al concebirse de forma simultánea la idea de identidad humana con la de identidad del entorno, pierde sentido un rol humano basado en el dominio y conquista de la naturaleza"* (Bonil, et. al., 2004, p. 8).

En el proceso del pasaje de la racionalidad instrumental a la construcción de una racionalidad ambiental que promueva una visión holística del mundo y un pensamiento de la complejidad, es nodal el rol de la educación y dentro de ésta de la Educación Ambiental.

Desde esta concepción, la Educación Ambiental se define como una práctica social crítica, que parte de rechazar el sistema vigente, caracterizándolo como irracional, antiecológico y socialmente injusto y porque propone que es necesario un cambio, concurrente y profundo, en todas las esferas de la realidad (social, económica, cultural, de estilos de vida, de valores) para generar prácticas sociales asentadas en una nueva racionalidad a la vez social y ambiental (Caride y Meira, 2001).

Así definida, la Educación Ambiental tiene por finalidad facilitar la comprensión de la compleja estructura del ambiente³⁴, entendiendo a éste como *"el conjunto de seres, escenarios y artefactos que constituyen el entorno próximo o lejano del hombre; como sistema sobre el cual puede actuar sin que por ello, le dejen de influir de forma total o parcial estas circunstancias, condicionándole su existencia e influyendo directamente en sus modos de vida"* (Gutiérrez Pérez, 1994, p. 62).

Esta concepción de ambiente, es fundamental en el desarrollo de este curso, ya que al postular un nuevo diálogo entre sociedad y naturaleza, les permitirá a los docentes generar proyectos didácticos, que tengan como finalidad, informar y concientizar sobre los problemas ambientales, contribuir a la construcción de una visión holística del ambiente, comprender la complejidad de la realidad, cuestionar las estructuras socio-económicas y políticas que generan la crisis ambiental, desarrollar formas alternativas y contra-hegemónicas de enfrentar la crisis, participar en la resolución de los problemas ambientales y a imaginar lo que vendrá. Estas finalidades posibilitarán a los docentes superar tendencias pedagogistas y ambientalistas fuertemente arraigadas en las prácticas áulicas cuando se trabajan problemas ambientales.

Por otra parte, la interdisciplina se constituye en el abordaje necesario de los proyectos que trabajen problemas ambientales, ya que el concepto de ambiente, al definirse como una categoría donde se condensan componentes ecológicos, sociales, económicos, políticos, culturales, tecnológicos, hace imprescindible en su abordaje una interrelación de saberes provenientes de diferentes disciplinas. También es fundamental, que en el desarrollo de estos proyectos, se proponga una metodología basada en el constructivismo y una evaluación continua y procesual coherente con dicha metodología.

4- Destinatarios del proyecto

Docentes de Nivel Primario de San Antonio Oeste, San Antonio Este y Las Grutas.

5- Objetivos

Que los docentes:

- Conozcan la problemática de contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste, para que este conocimiento permita generar acciones que mejoren la calidad de vida de todos los ciudadanos.

³⁴ Existe una tendencia a utilizar el término medio ambiente, pero en general se considera una reiteración conceptual, ya que medio y ambiente poseen el mismo significado. (Bachman, 2008)

- Logren una aproximación conceptual y metodológica de la Educación Ambiental, desde el paradigma de la complejidad, para que este conocimiento sea el "motor" que impulse la concreción de proyectos didácticos, que aborden el problema ambiental de contaminación por metales en San Antonio Oeste.
- Tomen conciencia de que la problemática ambiental, como problema social, supera la instancia de lo individual para transformarse en un "problema de todos" que requiere en consecuencia de la acción colectiva y colaborativa.

6- Contenidos

Paradigma de la Simplicidad. Paradigma de la Complejidad. Aproximaciones teóricas.

Contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste. ¿Cómo y cuándo se inicia el problema?, ¿Dónde impacta?, ¿Quiénes actuaron y actúan y cómo? ¿Cuál es la situación actual?

Contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste: un proceso colaborativo. Historia de la Multisectorial.

Concepto de Ambiente: de una concepción simple a una concepción compleja.

Las prácticas educativas ambientales y el concepto de ambiente.

Educación Ambiental: recorrido histórico. La Educación Ambiental desde el paradigma de la complejidad, definición, objetivos, contenidos.

Educación Ambiental: marco metodológico. El trabajo con proyectos didácticos.

El diseño de proyectos de Educación Ambiental en las Escuelas Primarias.

7- Secuenciación de contenidos (por encuentro)

Primer encuentro

Paradigma de la Simplicidad. Paradigma de la Complejidad. Aproximaciones teóricas.

Problema Ambiental local: Contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste.

Segundo encuentro

Contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste.

Contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste: un proceso colaborativo. Historia de la Multisectorial.

Tercer encuentro:

Concepto de Ambiente: de una concepción simple a una concepción

compleja. Las prácticas educativas ambientales y el concepto de ambiente.

Educación Ambiental: recorrido histórico. La Educación Ambiental desde el paradigma de la complejidad, definición, objetivos, contenidos.

Educación Ambiental: marco metodológico. El trabajo con proyectos didácticos. El diseño de proyectos de Educación Ambiental en las Escuelas Primarias.

Cuarto encuentro:

Ateneo didáctico: socialización de los proyectos elaborados como actividad no presencial.

8- Modalidad y duración

Modalidad: presencial.

Duración: 24 hs. reloj.

- Presenciales: 16 horas distribuidas en cuatro encuentros de 4 horas cada uno.
- No presenciales: 8 horas, destinadas a la elaboración de un proyecto didáctico.

9- Metodología

En el desarrollo de los cuatro encuentros se implementarán dos metodologías diferentes, atendiendo a los objetivos y contenidos que se abordarán en cada uno.

En el primero, segundo y tercer encuentro, la metodología elegida es el taller. *"El taller se entiende como un espacio para la acción, la reflexión y la conceptualización". (...)* *"Además de aprender procedimientos y conocimientos, se aprenden modos de relación con otros, con la tarea, con el conocimiento"* (Trillo Alonso y Sanjurjo, 2008, pp. 124 - 125). El taller es un espacio que propicia *"mayor nivel de participación de los asistentes, variedad de actividades para realizar y de habilidades para poner en juego, mayor presencia de trabajo cooperativo"* (Pitman, 2012, p. 147).

En estos espacios de taller se realizarán momentos expositivos-explicativos por parte del docente responsable, trabajos en pequeños grupos y momentos de discusión con el grupo total, lo que favorecerá que se generen confrontaciones, reflexiones y argumentaciones entre los integrantes.

En el cuarto encuentro la metodología utilizada será el ateneo didáctico. Según Alen (2008) el ateneo es un espacio de discusión y reflexión entre pares y guiados por un coordinador. Este espacio se genera a partir de casos

particulares, los que constituyen el pretexto que posibilita instalar la modalidad de ateneo. Con la intervención del coordinador, la intención es trascender la anécdota de contar experiencias, y generar un análisis de las mismas de manera colaborativa, colectiva y horizontal de saberes, a la luz de los marcos teóricos. En este sentido, un ateneo permite el desarrollo profesional del cuerpo docente, ya que se generan instancias de debate e intercambio en base al aporte teórico de cada docente y del coordinador.

El mismo se organizará en torno al caso: "la contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste", su objetivo del mismo será que cada grupo o cada docente, comparta los diseños de los proyectos didácticos elaborados, como parte de las actividades no presenciales. También se formará un banco de datos, con todos los proyectos y acciones en torno al problema, con el fin que pueda ser consultado por todos los docentes.

10- Desarrollo de las actividades. (Presenciales y no presenciales)

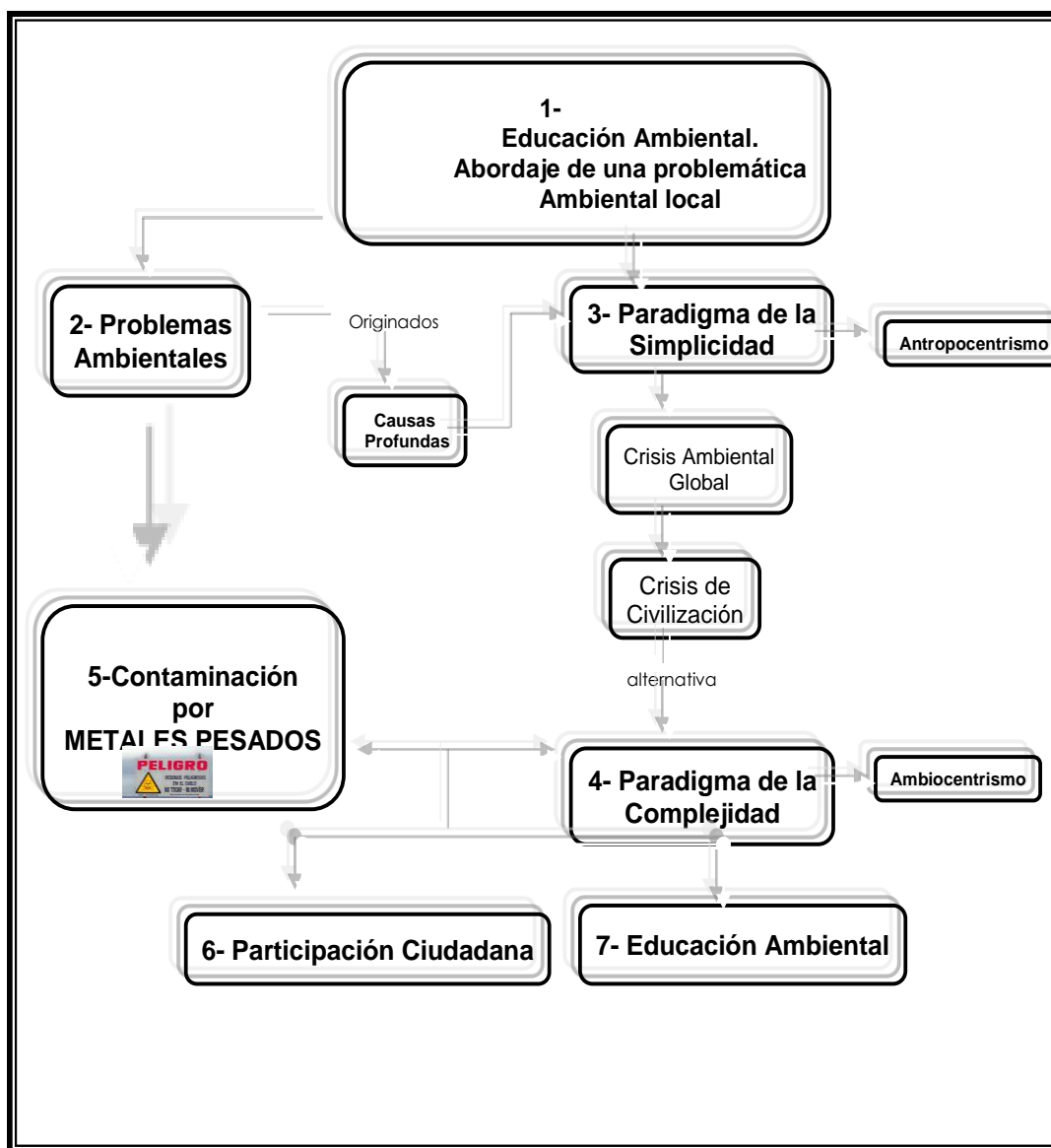
Actividades presenciales

Primer encuentro (4 hs)

Actividades

- Presentación de una red conceptual, que da cuenta de los conceptos fundamentales a desarrollar durante los tres encuentros presenciales. Los conceptos centrales de este organizador poseen hipervínculos que, al clicar sobre ellos, permite profundizar en cada concepto en particular.

Red conceptual



- A partir de este organizador se realizará la presentación del curso de Formación Permanente que se desarrollará: denominación, origen de la propuesta, propósitos, contenidos, metodología, modalidad y evaluación. Para lo cual deberá ingresarse en el concepto N° 1: "Educación Ambiental. Abordaje de una problemática ambiental local".
- Posteriormente se visualizará una presentación en power point, con una serie de imágenes de la localidad y de diversos problemas ambientales locales (8 minutos), para lo cual se ingresará en el concepto N° 2: "Problemas ambientales".

A continuación se dialogará con los docentes en relación a:

¿Qué observamos en las imágenes?, ¿Qué sensaciones generaron las mismas?, ¿Cuáles creen que son las causas que originan estos problemas?

Ambiental". A medida que se avance en la visualización del mismo se realizarán exposiciones teóricas, por parte del docente responsable, que permitan ampliar y ejemplificar los contenidos trabajados.

Concluido el momento informativo se establecerá un diálogo que permitirá a los docentes reflexionar e interrogar en relación al bloque de contenidos analizado.

- Para trabajar el marco metodológico de la Educación Ambiental, se realizará una exposición teórica, por parte del docente responsable, referida al tema y luego en grupos de 4 integrantes se leerá el material bibliográfico: Aportes metodológicos para las prácticas educativo-ambientales. Diseño de un proyecto de Educación Ambiental (pp. 196 - 215). En García D. y Priotto G, (2009), "Educación Ambiental. Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental". Se otorgará un tiempo aproximado de 45 minutos.

Concluida la lectura se establecerá un diálogo con los docentes con el fin de canalizar dudas y brindar aportes referidos al material bibliográfico.

- A continuación se dará la actividad no presencial, (que será trabajada en el cuarto encuentro), se explicará el sentido de la misma.

Actividad:

Elaborar el diseño de un proyecto didáctico referido a la "Contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste".

Considerar la información brindada en los encuentros presenciales referida a:

- contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste,
- marco teórico - metodológico sobre Educación Ambiental desde el paradigma de la complejidad.

En caso que el proyecto se implemente, registrar su desarrollo.

- Para finalizar el curso se retomará la red general, presentada en el primer encuentro, y se realizará una revisión y síntesis de todo lo trabajado.
- Antes de retirarse los docentes deberán realizar una evaluación cualitativa del desarrollo del curso.

Cuarto encuentro (4 Hs)

Actividades

- En este encuentro se realizará un ateneo. Este ateneo se organizará en torno al caso: "la contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste". El objetivo del mismo será comunicar y compartir las propuestas y experiencias que cada grupo o cada docente elaboró (como parte de

14. Bibliografía

- Alen, B. (Octubre, 2008). Los ateneos didácticos: una estrategia de reflexión sobre la práctica. En *Seminario Taller: Acompañamiento a docentes noveles*. Organizado por el Instituto Nacional de Formación Docente. Buenos Aires.
- Álvarez, P. y Rivarosa, A. (2000). Problemas Ambientales. En Perales, J. *Resolución de problemas*. España: Síntesis Educación.
- Bachman, L. (2008). *La Educación Ambiental en Argentina hoy. Documento marco sobre Educación Ambiental*. Ministerio de Educación. Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. Áreas Curriculares. Recuperado de http://www.me.gov.ar/curriform/publica/marco_ed_ambiental.pdf.
- Bonil, J., Sanmartí, N., Tomás, C., Pujol, R.M. (2004). Un nuevo marco para orientar respuestas a las dinámicas sociales: el paradigma de la complejidad. *Investigación en la Escuela* (53), 1-20.
- Caride, J. A y Meira, P. A. (2001). *Educación ambiental y desarrollo humano*. España: Ariel Educación.
- Fundación Patagonia Natural. (2006). SAO: una ciudad que recuperó su memoria ambiental. En *Revista Patagonia Natural. Argentina Año 1* (1), pp. 10-12.
- Galano. C, Curi, C y Otros. (2002). *Manifiesto por la vida, por una ética para la sustentabilidad*. Bogotá. Colombia. Recuperado <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/aea/descargas/manifiesto-vida.pdf>.
- García, D. y Priotto, G. (2009). *Educación Ambiental. Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental*. Unidad de Coordinación de Educación Ambiental. Secretaría de Ambiente Desarrollo Sustentable.
- García, E. (1997). Fundamentación teórica de la Educación Ambiental. Una Reflexión desde las perspectivas del constructivismo y de la complejidad. En *II Congreso Andaluz de Educación Ambiental*. Sevilla.
- García, J. (2002). Los problemas de la Educación Ambiental ¿es posible una educación ambiental integradora? En *Revista Investigación en la Escuela*, (46), pp. 5-27.
- González Gaudiano, E. (1997). Educación Ambiental y escuela. En *Educación Ambiental: Historia y conceptos a veinte años de Tbilisi*. México: Sistema técnico de ediciones.
- González Gaudiano, E. (1999). Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y El Caribe. En *Tópicos de Educación Ambiental. Volumen 1*. México.
- Gutiérrez Pérez, J. (1994). Enfoques teóricos en Pedagogía Ambiental: hacia una necesaria fundamentación teórica y metodológica de las prácticas

5- Referencias bibliográfica

- Alen, B. (Octubre, 2008). Los ateneos didácticos: una estrategia de reflexión sobre la práctica. En *Seminario Taller: Acompañamiento a docentes noveles*. Organizado por el Instituto Nacional de Formación Docente. Buenos Aires.
- Álvarez, P. y Rivarosa, A. (2000). Problemas Ambientales. En Perales, J. *Resolución de problemas*. España: Síntesis Educación.
- Bachman, L. (2008). *La Educación Ambiental en Argentina hoy. Documento marco sobre Educación Ambiental*. Ministerio de Educación. Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. Áreas Curriculares. Recuperado de http://www.me.gov.ar/curriform/publica/marco_ed_ambiental.pdf.
- Bonil, J., Sanmartí, N., Tomás, C., Pujol, R.M. (2004). Un nuevo marco para orientar respuestas a las dinámicas sociales: el paradigma de la complejidad. *Investigación en la Escuela* (53), 1-20.
- Bonuccelli, R., Malán, J., Luna, L., Torres, L. (2004). *Contaminación por metales pesados derivados de la lixiviación de escorias de fundición*. SAO. Río Negro. Instituto de Biología Marina y Pesquera Almirante Storni. Universidad Nacional del Comahue. Argentina.
- Carám, P. (2005, 25 de setiembre). La historia no contada de la planta química que contaminó San Antonio. *Diario Río Negro*. Recuperado de <http://www1.rionegro.com.ar/arch200509/25/v25a02.php>.
- Carbajal, M. (2001). *Contaminación con metales pesados en la Bahía de San Antonio*. Plan de Manejo del Área Natural Protegida Bahía San Antonio. Fundación Inalafquen, Río Negro. Argentina.
- Carbone, E., Melo, W. y Piccolo, M. (2014). *Procesos ambientales que afectan la Bahía San Antonio y su área de adyacencia (Prov. de Río Negro)*. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur. Argentina. Recuperado de <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/huellas/v18n1a07carbone.pdf>.
- Caride, J. A y Meira, P. A. (2001). *Educación ambiental y desarrollo humano*. España: Ariel Educación.
- Colombini, M., Alderete, S., Musmeci, J., Caille, G., Harris, G. y Estéves, J. L. (2008). *Informe Técnico del 2ª Censo Nacional de Contaminación Costera de la República Argentina*. Proyecto Consolidación e implementación del Plan de Manejo de la Zona Costera Patagónica para la conservación de la Biodiversidad. Puerto Madrin. Fundación Patagonia Natural. Argentina.
- Cúrtolo, L. M. (2004). *Biodiversidad de vertebrados e invertebrados en la Bahía de San Antonio*. Instituto de Biología Marina y Pesquera Almirante

- Storni. Universidad Nacional del Comahue. Argentina.
- Di Giacomo, A. (2005). *Áreas importantes para la conservación de las aves en la Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*. Argentina: Fundación BBVA, Aves Argentinas. Asociación Ornitológica del Plata.
- Federovisky, S. (2007). *Historia del Medio Ambiente*. Buenos Aires: Estación Ciencia. Capital Cultural.
- Fundación Patagonia Natural. (2006). SAO: una ciudad que recuperó su memoria ambiental. En *Revista Patagonia Natural. Argentina Año 1* (1), pp. 10-12.
- Galano, C, Curi, C y Otros. (2002). *Manifiesto por la vida, por una ética para la sustentabilidad*. Bogotá. Colombia. Recuperado <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/aea/descargas/manifiesto-vida.pdf>.
- García, D. y Priotto, G. (2009). *Educación Ambiental. Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental*. Unidad de Coordinación de Educación Ambiental. Secretaría de Ambiente Desarrollo Sustentable.
- García, E. (1997). Fundamentación teórica de la Educación Ambiental. Una Reflexión desde las perspectivas del constructivismo y de la complejidad. En *II Congreso Andaluz de Educación Ambiental*. Sevilla.
- García, J. (2002). Los problemas de la Educación Ambiental ¿es posible una educación ambiental integradora? En *Revista Investigación en la Escuela*, (46), pp. 5-27.
- González Gaudiano, E. (1997). Educación Ambiental y escuela. En *Educación Ambiental: Historia y conceptos a veinte años de Tbilisi*. México: Sistema técnico de ediciones.
- González Gaudiano, E. (1999). Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y El Caribe. En *Tópicos de Educación Ambiental. Volumen 1*. México.
- González, P. (2005). Las aves migratorias. En Masera, Lew, Peirano, *Las mesetas patagónicas que caen al mar: La costa rionegrina*. Gobierno de Río Negro. Argentina.
- González, P. y Esteves, J. L. (2008). *Relevamiento de la situación ambiental urbana en la zona costera patagónica*. Fundación Patagonia Natural. Puerto Madrin. Argentina.
- Gutiérrez Pérez, J. (1994). Enfoques teóricos en Pedagogía Ambiental: hacia una necesaria fundamentación teórica y metodológica de las prácticas ecológicas educativas. *Revista de Educación N° 7*. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. España.
- Gutiérrez Pérez, J. (1995). *Educación Ambiental. Fundamentos teóricos, propuestas de transversalidad y orientaciones extra curriculares*. España: Editorial La Muralla.

- Antonio. Universidad Nacional de la Patagonia. Puerto Madryn. Argentina.
- Priotto, G. (Comp). *Educación ambiental para el desarrollo sustentable. Aportes y apuntes del I Congreso de Educación Ambiental para el desarrollo sustentable de la República Argentina*. Buenos Aires: Editores Miño y Dávila, y Ediciones Marina Vilte. CTERA.
- Roccatagliata, R. (2006). *Contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste*. Intervención Educativa por contaminación de metales pesados en San Antonio Oeste. Instituto de Formación Docente Continua de San Antonio Oeste, Río Negro. Argentina.
- Roccatagliata, R. (Octubre, 2013). Sin gatillar no llenan de plomo igual. Historia un proceso de participación ciudadana. En *Argentina Reciente: 30 años de construcción democrática*. Conferencia llevada a cabo en la Primera Jornada Argentina Reciente: 30 años de construcción democrática, Universidad Nacional de Buenos Aires. Argentina.
- Sanjurjo, L. (Coord) (2009). *Los dispositivos para la formación en las prácticas profesionales*. Argentina: Homo Sapiens Ediciones.
- Sauvé, L. (1999). *La educación Ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: en busca de un marco de referencia educativo integrador*. México: Tópicos de Educación Ambiental.
- Trillo Alonso, F. y Sanjurjo, L. (2008). *Didáctica para profesores de a pie*. Rosario. Argentina: Homo Sapiens Ediciones.
- Vázquez, N. (2005). *Contaminación por metales pesados en organismos de la Bahía de San Antonio, Golfo San Matías, Patagonia Argentina*. Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina.
- Vidal, M. (2004). *Contaminación ambiental y salud humana*. Instituto de Biología Marina y Pesquera Almirante Storni. Universidad Nacional de Comahue, Argentina.