

Haciendo visible un problema ambiental local

Autor

García Soler, Silvina Alejandra
Prof. y Lic. en Geografía
Especialista en Educación en Ambiente para el Desarrollo Sustentable

Directora

Mg. Rassetto, María Josefa

2015



1-Introducción /Justificación

La propuesta que a continuación se presenta constituye el trabajo final integrador de la Carrera de Posgrado: Especialización en Didáctica de las Ciencias Sociales: Mención Geografía, dictada por la Universidad Nacional del Comahue.

La misma consiste en el diseño de un Curso de Formación Permanente, denominado "Educación Ambiental. El abordaje de un problema ambiental local". El tema que guió su desarrollo, es un problema ambiental local: la contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste (Provincia de Río Negro, República Argentina).

La necesidad de diseñar una acción educativa, que aborde la temática, se debe a que esta Localidad presenta en la actualidad, un serio problema de contaminación por metales pesados. El origen del mismo se remonta al 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, 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. 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. A partir del año 1995 hasta la actualidad, se realizaron numerosos estudios que confirmaron la contaminación por metales pesados en San Antonio Oeste, como así también acciones en diferentes ámbitos (minero, salud, educativo, social) con el fin de abordar la temática.

El curso está destinado a docentes de Nivel Primario de San Antonio Oeste, Las Grutas y San Antonio Este; su desarrollo apunta a que logren informarse respecto al problema ambiental: contaminación por metales 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

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.

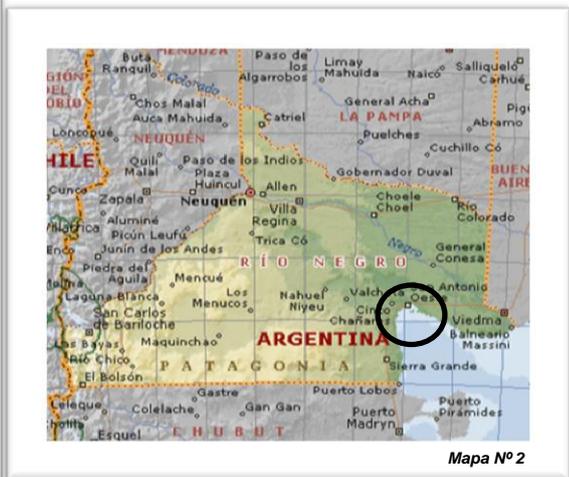
En este apartado se lo caracteriza a partir del planteo de los siguientes interrogantes:

- ¿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)



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.



Foto N° 30. Playero rojizo en el ANPBSA.



Foto N° 31. Chorlos alimentándose en el ANPBSA.

Debido a esto la bahía ha logrado, también, el reconocimiento en 1993 de la RHRAP⁶, convirtiéndose así en un sitio de importancia a nivel mundial.

Más allá de las características inigualables que presenta San Antonio Oeste, Las Grutas y San Antonio Este, existen serios e importantes problemas de contaminación ambiental, que atentan contra su preservación. Los mismos son producidos por varias fuentes puntuales como aguas servidas domésticas, basura, metales pesados, entre otras.

A continuación, y a los efectos de este trabajo, se caracterizan brevemente algunos problemas presentes en la localidad de San Antonio Oeste, para luego profundizar en la contaminación por metales pesados.

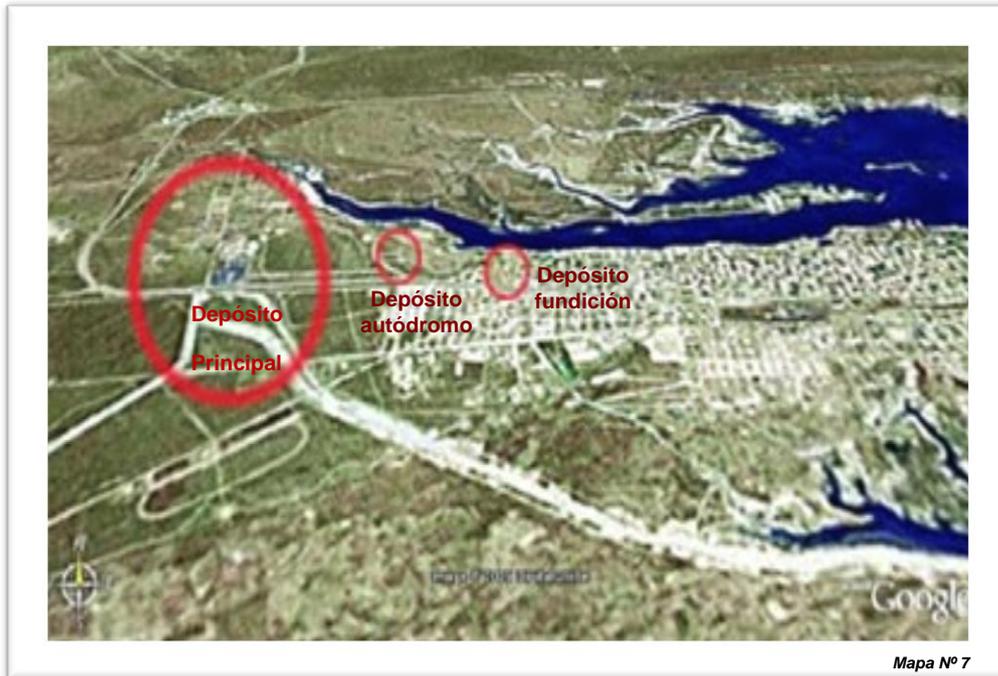
Aguas servidas domésticas:

Hasta el año 2005, la localidad de San Antonio Oeste, no poseía un sistema de cloacas, por lo que las aguas servidas domésticas y los efluentes industriales eran vertidos directamente en pozos negros, para filtrarse a las napas subterráneas y posteriormente diluirse con el agua de la bahía. En ese año se inicia la obra, abarcando solamente el sector denominado Barrio Centro. Las Autoridades Municipales actuales, priorizaron la continuidad de este proyecto de infraestructura, extendiendo el servicio a otros barrios, aunque aún no se llegó a todos los sectores con la red cloacal.

Como consecuencia, a largo plazo de la descarga de los efluentes, se produjo un proceso denominado "eutrofización" (del griego eutrophos, bien alimentado) entendiéndose a éste como la proliferación de algas causada por la sobrealimentación de ciertos micro-organismos. "La abundante presencia de algas verdes oportunistas en el canal primario es un síntoma de eutrofización evidente" (Piriz, Ponce, Casas, 2004).

⁶ Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras.

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.

central produciendo insomnio, confusión, deterioro de la concentración y problemas de memoria, (...) también puede producir pérdida del libido, esterilidad en varones, trastornos menstruales y abortos, aparición de una línea azul gris de pigmentación en la encías (ribete saturnino o ribete de Burton), (...) la exposición de la mujer embarazada es importante ya que el plomo atraviesa la placenta y la concentración en la sangre del recién nacido es similar a la de la madre. (p. 4)

En el mismo informe, los autores hacen especial referencia a los efectos del plomo en los niños/as; al respecto afirman:

(...) Los niños captan más plomo en relación a los adultos sobre una base de unidad de peso corporal, una mayor absorción tanto a nivel digestivo como respiratorio y también retienen una mayor proporción de plomo absorbido. Por otro lado el niño representa la etapa del desarrollo metabólicamente más vulnerable del ciclo vital del humano ante los efectos del plomo, especialmente ante los sistemas nervioso y óseo, (...) por último las condiciones de insuficiencias nutricionales son favorecedores en tales grupos de una absorción digestiva aumentada de plomo así como de una mayor retención de éste por el organismo. (p. 5)

2.1.3-¿Quiénes se ocuparon y ocupan del problema ambiental y cómo?

Tal lo explicitado anteriormente, el problema permaneció oculto, invisibilizado para la comunidad de San Antonio Oeste hasta la década del 90, momento en que comenzaron a realizarse una serie de estudios e investigaciones tendientes a abordar los residuos dejados por la Empresa Geotécnica.

Es importante hacer una cronología de estos trabajos de investigación, ya que nos permitirá conocer quiénes se ocuparon y ocupan del problema y cómo lo hicieron.

Entre los años 1994 y 1995, el Dr. José Luis Estévez, integrante de la Fundación Patagonia Natural, en el marco del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica, realizó un estudio sobre la contaminación por hidrocarburos y metales en la zona costera patagónica; mediante el cual quedó demostrado que los sedimentos marinos de la Bahía de San Antonio presentan valores excesivamente elevados. Dicho muestreo también arrojó cantidades

significativas de plomo que fueron entre 1 y 3 órdenes de magnitud superiores al resto de la costa. *"Se propuso que su origen podría estar en las gangas de los depósitos de la actividad minera. Este fue el primer indicio tangible y medible que evidenció la contaminación por metales pesados"* (Revista Patagonia Natural, 2006, p. 10).

En 1998, la Fundación Patagonia Natural efectuó otro estudio sobre la contaminación por metales pesados y plaguicidas organoclorados marinos. Para tal fin se analizaron concentraciones de metales en cangrejos de la Bahía de San Antonio. En los resultados obtenidos no se detectó bioacumulación de plomo ya que por vivir en un hábitat fangoso poseen mecanismos de desintoxicación. En este mismo año, el Departamento de Recursos Naturales y Control Ambiental de Delaware (Estados Unidos), a pedido de la Fundación Inalafquen¹², concretó un análisis de sedimentos en cuatro sitios de los depósitos de residuos dejados por la Empresa Geotécnica, encontrando concentraciones elevadas de zinc, cobre, plomo y cadmio. *"De esta manera se confirma que este sector constituye un punto focal con necesidad de remediación"*. (Alderete et al., 2009, pp. 6 - 7)

En el año 1999, alertado por este hallazgo, el DPA¹³ comenzó a poner en acción estudios para analizar la concentración de metales pesados en el suelo, sedimentos marinos, mejillines y pelo humano. Sus resultados no detectaron bioacumulación de plomo en los mejillines ni en el cabello humano, pero sí valores importantes de concentración de metales en los depósitos dejados por la Empresa. En octubre del mismo año, a pedido de la Fundación Inalafquen y del CODEMA¹⁴, el INVAP¹⁵ determinó la concentración de zinc, cobre, plomo y cadmio en muestras tomadas del suelo de los depósitos de residuos minerales. En la mayor parte de las muestras los niveles de zinc, plomo y cobre estaban excedidos del Nivel Guía de Calidad de Suelos. *"En el informe se recomienda que estas evidencias sean consideradas por profesionales de la salud a efectos de determinar su afección a la salud humana, además por profesionales de Biología para determinar sus consecuencias en la flora y fauna marina"* (Alderete, et al., 2009, p. 7).

¹² ONG patagónica fundada en 1989. Trabaja, sin fines de lucro, por la conservación de la biodiversidad, el uso sustentable de los recursos y una mejor calidad de vida para todos. Su nombre es Mapuche y significa "junto al mar".

¹³ Departamento Provincial de Aguas de la Provincia de Río Negro.

¹⁴ Consejo de Ecología y Medio Ambiente de la provincia de Río Negro. Es la autoridad de aplicación de la Ley N° 2.669/1993 de Áreas Naturales Protegidas en la provincia de Río Negro.

¹⁵ Instituto de Investigaciones Aplicadas Sociedad del Estado, es una empresa Argentina de alta tecnología dedicada al diseño, integración, y construcción de plantas, equipamientos y dispositivos en áreas de alta complejidad como energía nuclear, tecnología espacial, tecnología industrial y equipamiento médico y científico. Su Sede se encuentra en la ciudad de San Carlos de Bariloche.

*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.

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.

seleccionó tres alternativas de remediación, que fueron entregadas a la Multisectorial en el año 2012. Las alternativas incluían: confinar el material tóxico en el lugar, trasladarlo a Mina Gonzalito (lugar donde se extraían los materiales que se procesaban en la Empresa Geotécnica) o a dos sitios distantes aproximadamente unos 10 km de San Antonio Oeste: Bajo Riñón y Bajo Cinco Chañares. En este momento *"una Comisión técnica específica conformada por representantes de la Secretaría de Medio Ambiente, la Secretaría de Minería de Río Negro, del Ministerio de Salud, del Concejo Deliberante local, del poder Ejecutivo Municipal y de la Comisión Multisectorial, revisó los estudios de la URS y sugirió que la mejor alternativa era Mina Gonzalito"* (Roccataliata, 2013, p. 11).

En diciembre de 2012, la Consultora presentó otro informe indicando un nuevo lugar para la disposición final de los residuos, sin ningún otro fundamento que su distancia a San Antonio Oeste, el lugar fue: Mancha Blanca, ubicado aproximadamente a 50 Km de la localidad.

A partir de este momento, todas las negociaciones estuvieron centradas en la elección de la zona de sacrificio de los pasivos. La zona de Mancha Blanca, fue considerada por las autoridades Gubernamentales, como la opción más viable por estar dentro del ejido de San Antonio Oeste; y zona de Mina Gonzalito fue desestimada por encontrarse dentro del ejido urbano de Sierra Grande³¹.

Durante los años siguientes hasta la actualidad, la Comisión Multisectorial continuó participando en el seguimiento y control del cumplimiento e incumplimiento de las acciones y los plazos establecidos por la Empresa para la remediación, y generando acciones de concientización e información a la comunidad. Entre algunas de ellas se pueden mencionar:

- ✓ Realización de:
 - Jornadas de concientización y comunicación en la Plaza Centenario de la Localidad.
 - Talleres informativos a la Comunidad a cargo del Especialista en Toxicología Dr. Fernando Díaz Barriga.
- ✓ Elaboración de:
 - Spots publicitarios,
 - Folletos de concientización e información a la población y a las Instituciones educativas de todos los niveles
 - Pancartas para exhibir en diferentes actos públicos.

³¹ Sierra Grande y San Antonio Oeste pertenecen al Departamento de San Antonio, ubicado al este de la provincia de Río Negro.

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, INF³², 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*

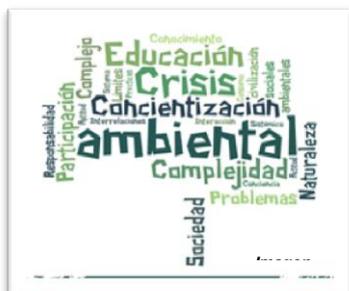
³² Instituto Nacional de Formación Docente (INF³²). Área del Ministerio de Educación de la Nación, inaugurada en el año 2007, que tiene la función de coordinar y dirigir las políticas de formación docente de Argentina.



Foto Nº 43. Estudiantes en el Seminario de problemáticas complejas.

aborden la problemática, y por otro lado, concientizarlos sobre la importancia de su participación en la toma de decisiones referidas a los problemas ambientales. Los responsables del dictado de este Seminario, según el Diseño Curricular de la Formación Docente de Nivel Primario (2008), son los Profesores de las Áreas de Enseñanza de las Ciencias Sociales y Enseñanza de las Ciencias Naturales.³³

Una de las actividades realizadas en el Seminario con los/as estudiantes permitió crear una "nube de palabras", que posteriormente se constituyó en el logo que acompaña este trabajo. (Imagen Nº 1, Negro M. A, 2015)



Para ello los/as estudiantes, luego de trabajar el concepto de ambiente desde la perspectiva de la complejidad, las causas profundas de la crisis ambiental, el concepto de problemas ambientales como problemas sociales, y la definición y objetivos de la Educación Ambiental; seleccionaron 5 palabras que consideraban representativas de los temas trabajados. Las mismas fueron cargadas en el Software Tagxedo-Creator. En

la "nube" creada quedaron explicitadas todas las palabras nombradas por los/as estudiantes jerarquizándolas de acuerdo a la cantidad de veces que fueron mencionadas.

-Extensión a la comunidad:

Dentro de esta función el I.F.D.C participa de la Comisión Multisectorial. La Prof. y Lic. Roxana Roccatagliata, del Área Educación, orientación Ética, integra esta Comisión desde su inicio. También ha realizado escritos y ponencias referidas a la temática, entre ellas se puede

³³ Por lo expuesto me encuentro dictando este Seminario conjuntamente con la Prof. Paula Yáñez (Prof. de Física del Área Enseñanza de las Ciencias Naturales del I.F.D.C de SAO).



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

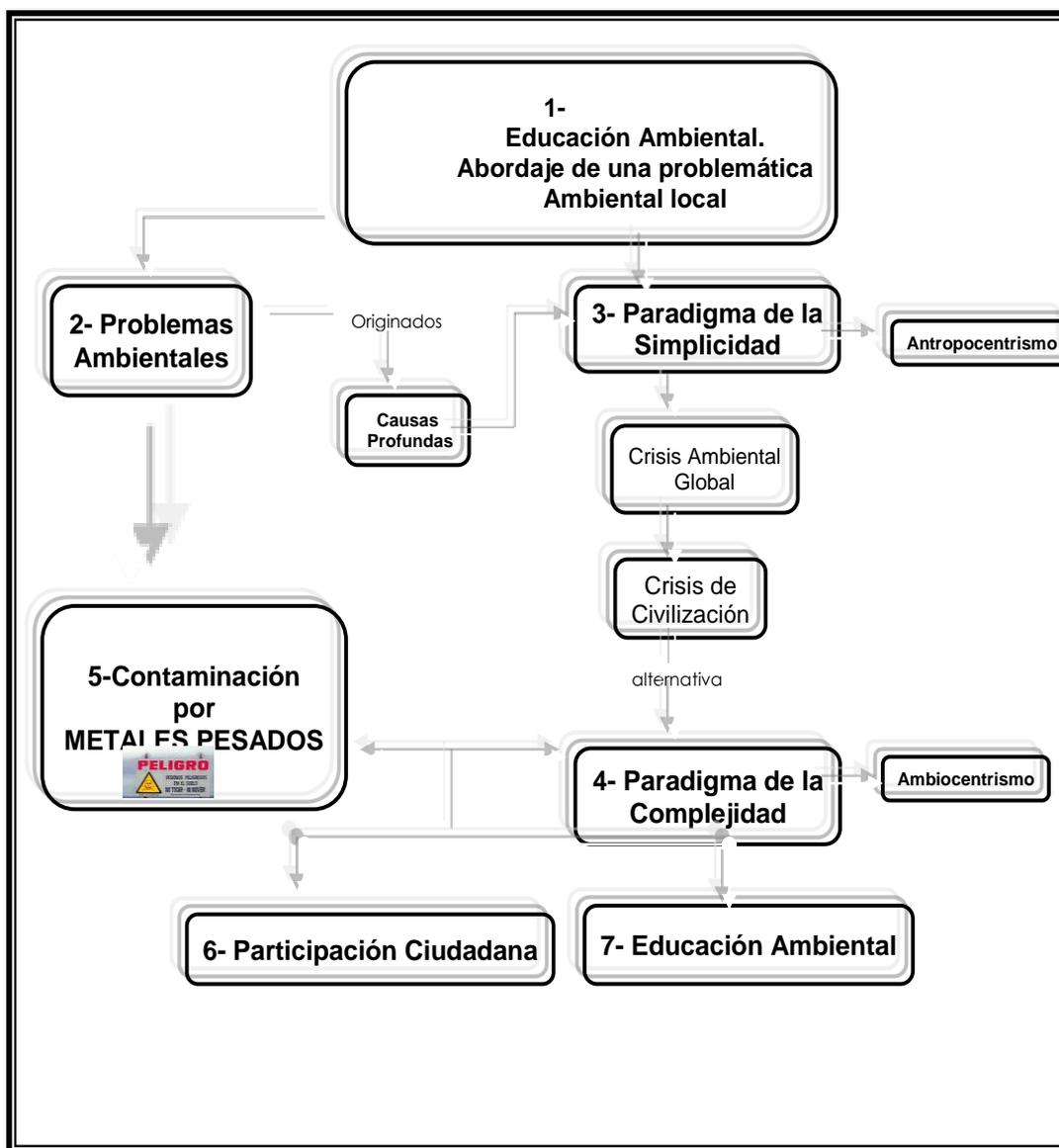
Docentes de Nivel Primario de San Antonio Oeste, San Antonio Este y Las Grutas.

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)



- 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

