

# BOLETIN DE HISTORIA DE LA CIENCIA

Número especial  
Coordinación: Celina A. Lértora Mendoza

Año 28, N° 55

1° Semestre 2009

## ÍNDICE

Dossier: *Ambiente y sociedad:  
el cuidado de la casa de todos*

Emilio N. Monti: <i>Presentación de la Jornada</i> .....	3
Celina A. Lértora Mendoza: <i>La cuestión ambiental. Cruce temático y disciplinar</i> .....	6
Eduardo Alfredo Luccini: <i>El cambio climático y otras encrucijadas de la humanidad</i> .....	18
Ignacio Daniel Coria: <i>Análisis de la efectividad de la remediación de un suelo contaminado accidentalmente con ácido sulfúrico mediante métodos de diagnóstico no invasivos</i> .....	25
Reseñas .....	32
Nicolás Babini in Memoriam .....	37
Información: III Congreso Milenio y Memoria .....	39

**Boletín de Historia de la Ciencia**  
**Número Especial**

**Coordinación: Celina A. Lértora Mendoza**

**Jornada en el Día del Medio Ambiente**  
***Ambiente y sociedad: el cuidado de***  
***la casa de todos***

**Realizada en el Instituto Wesley**  
**Universidad del Centro Educativo Latinoamericano**  
**Rosario, 5 de junio de 2009**

NOTA: A las Instituciones que reciben este Boletín se les sugiere el envío de noticias que pudieran corresponder a los intereses de esta área de FEPAI. Del mismo modo recibiremos libros para comentar, discusiones de tesis, designaciones de becas, etc.

Copyright by EDICIONES FEPAI- M.T. de Alvear 1640, 1º piso E, Buenos Aires (e.mail: [fundacionfepai@yahoo.com.ar](mailto:fundacionfepai@yahoo.com.ar))- Argentina. Queda hecho el depósito de Ley 11.723. Se permite la reproducción total o parcial del contenido de este Boletín, siempre que se mencione la fuente y se nos remita un ejemplar

**ISSN 0326-3312**

## **Presentación de la Jornada “Ambiente y sociedad: el cuidado de la casa de todos”**

*Emilio N. Monti\**

Instituto Wesley, UCEL, Rosario

En el antiguo Israel, como en la concepción de nuestros pueblos originarios, la tierra es concebida como la fuente de la vida, por cuanto es el fundamento de la supervivencia humana y de toda la creación. En la imagen bíblica el ser humano es puesto por sobre la creación para cultivar la tierra y hacerla fructificar, haciéndole así responsable por su cuidado. El ser humano es parte de la naturaleza, aunque se diferencia de ella, de la misma manera que el mayordomo se diferencia de la casa que debe cuidar, ni más, ni menos.

Por ello, para la tradición bíblica, la redención de la naturaleza presupone la redención de la humanidad, y viceversa. De la manera que el ser humano trata a la naturaleza, se trata a sí mismo. Si el ser humano cuida de la naturaleza y la protege, se protege a sí mismo. Si explota la tierra hasta destruirla, se destruye a sí mismo. El que es capaz de destruirse a sí mismo, destruye a la humanidad. Este es el sentido profundo de la “economía” y la “ecología” bíblica.

Tuvimos la oportunidad de reflexionar sobre estas cuestiones en la Jornada sobre “Ambiente y Sociedad: el Cuidado de la Casa de Todos”, organizada por el Instituto Wesley\* de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (UCEL). La participación en esta jornada, llevada a cabo en Rosario, el 5 de junio de 2009 (Día Internacional del Medio Ambiente), nos permitió tomar mayor conciencia de la verdadera encrucijada de supervivencia en la cual ha sido puesta la humanidad.

La revolución industrial en el siglo XIX y la revolución tecnológica durante el siglo XX, fueron sin duda pasos decisivos para el avance científico en grandes áreas del conocimiento, para beneficio de vida humana: salud, educación, producción de bienes, comunicaciones, con grandes promesas para el bienestar general de los pueblos. Pero, al mismo, el uso interesado e indiscriminado de esos bienes e instrumentos, se convirtieron en una amenaza para la conservación de la naturaleza y consecuentemente de la vida humana, como los problemas climáticos que nos ocuparon en esta jornada. Au-

mentaron los índices de crecimiento en el desarrollo demográfico, económico, comercial, productivo, técnico; pero no creció en igual proporción la conciencia crítica que pudiese generar un desarrollo sustentable que no ponga en riesgo la existencia misma de la humanidad. Lo cual nos confronta, no solo con un problema científico y tecnológico, sino fundamentalmente con decisiones éticas, lo cual aprender a relacionarse positivamente con la naturaleza.

Asimismo, esta visión ética requiere decisiones políticas que promuevan las prácticas de conservación y protección de la naturaleza. Consecuentemente, se requieren medidas legales para evitar la destrucción de los recursos naturales y sus consecuencias irreversibles, sancionando las acciones depredadoras y facilitando las tareas protectoras.

Cuatro fueron, a nuestro entender, las ideas-fuerza que prevalecieron como resultado de la Jornada. La primera, la necesidad de una nueva manera de relacionarse con la naturaleza, entendiendo que el ser humano es parte de la misma, aunque pueda distinguirse de ella. La segunda, la necesidad de promover un desarrollo sustentable, que implica una ética ambiental, pues no puede haber un verdadero desarrollo sin el cuidado de la naturaleza. La tercera, la necesidad de comprender y resolver la tensión entre el derecho a la propiedad privada y el sentido de la propiedad comunal de la tierra. La cuarta, la necesidad no sólo de sancionar el daño, sino de prevenirlo y recomponerlo.

Esto nos llevó a dos conclusiones. Una, la necesidad de abandonar la idea de que los recursos naturales son inagotables, no sólo con referencia a los considerados no renovables (como el petróleo), sino también los que se suponen renovables (como la tierra fértil y el agua potable). Otra, valorar la tierra como fuente de la vida y sustentabilidad del mundo y de la humanidad, y no como un espacio para ser dominado, interrogando éticamente las relaciones entre la economía y el derecho.

Estas reflexiones y conclusiones son el resultado de la Jornada, que contó con el aporte de especialistas en el tema, desde diferentes áreas del conocimiento: la Dra. Celina A. Lértora Mendoza, quien señaló la importancia de reconocer la unidad de la naturaleza con el ser humano; el Dr. Daniel Luna, quien se refirió a la tensión resultante del choque jurídico entre la concepción de la propiedad privada del derecho hispánico y la concepción de la propiedad comunal en los pueblos originarios; el Dr. Eduardo Alfredo Luccini, quien sostuvo que la cuestión ecológica se presenta como “encrucijadas de la humanidad” que ponen en riesgo la supervivencia de los seres humanos; el

Dr. Ignacio Daniel Coria, quien con la presentación de un caso acentuó la importancia de la reparación y la recomposición de lo dañado. Estas bien fundadas y sugestivas presentaciones son las que ahora presentamos a ustedes por este medio.

\* Director del Instituto Wesley

El Instituto Wesley, de la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano de Rosario, es una unidad académica de reflexión, diálogo, investigación y práctica sobre los temas que se estudian en la Universidad, en relación con el pensamiento de la Iglesia Evangélica Metodista cuya visión sustenta.

## La cuestión ambiental. Cruce temático y disciplinar

*Celina A. Lértora Mendoza*

Conicet- Buenos Aires

La cuestión ambiental es hoy un tema de interés generalizado, y su abordaje académico debe ser necesariamente interdisciplinario. Un panorama de las cuestiones implicadas, desde los inicios hasta la actualidad, muestra cómo han quedado articulados los ejes temáticos y las prácticas relativas a ellos. Este trazado histórico-sistemático puede expresarse como sigue.

### **1. La “cuestión ambiental” como una percepción específica dentro de una antigua y general preocupación por el cuidado del medio ambiente**

En el amplio campo de las cuestiones ambientales, es preciso distinguir: 1. la visualización general de las “cuestiones ambientales” que incluye el concepto de “ambiente” y 2. su profundización reflexiva y ampliación disciplinaria a través del concepto de “ecología”.

#### **1.1. La cuestión del ambiente**

Aunque puede decirse que “ambiente” es un concepto presente implícitamente en el campo de investigación de un conjunto de ciencias (tanto naturales como sociales), la problematización analítica del concepto y de las cuestiones que le son inherentes específicamente, es mucho más reciente y puede remontarse no más allá del primer período de postguerra (desde 1945).

El Diccionario Webster, 7ª edición, da una doble definición de ambiente (*environment*) que muestra los dos aspectos de las ciencias ambientales: el científico y el social:

1. “El complejo de los factores climáticos, alimentarios y bióticos que obran sobre un organismo o una comunidad ecológica y determinan en último análisis su forma y su supervivencia”;

2. “El conjunto de las condiciones sociales y culturales que influyen en la vida de un individuo o de una comunidad”

Puede decirse entonces que a comienzos de la década de 1950 ya están trazadas, desde estas dos grandes áreas científicas, las dos líneas que irían a estudiar y desarrollar en paralelo y con escasas o nulas conexiones (en esa época) temas y problemas medioambientales.

Por otra parte, el estudio indirecto de problemas ambientales se verifica en los análisis y evaluaciones requeridos para la aplicación del Plan Marshall de reconstrucción de Europa. Dos de las cuestiones que se plantean los políticos y científicos europeos como urgentes son: reconstruir la red de abastecimiento de productos alimenticios y reconstruir y modernizar la producción industrial. Para ello fue necesario investigar, como uno de los aspectos o variables de los programas, la sustentabilidad de los proyectos concretos de producción alimentaria e industrial. Pero en esta etapa todavía no hay una conciencia del tema como un problema complejo y global; como marco, el tema se ubica en el marco del concepto “recursos naturales” (tanto para la investigación científica como para el tratamiento económico y político).

Durante esta década, a nivel mundial, comienza a percibirse la necesidad de analizar en conjunto los recursos naturales de todo el planeta, objetivo que se plantea por primera vez en el seno de las Naciones Unidas y se delinea rápidamente como una tarea científica y por ende, encomendada a la UNESCO. Es así que la UNESCO se ocupó desde su inicio del estudio de los recursos naturales y su conservación: ciencias marinas, zonas áridas (30% del planeta), tierras húmedas tropicales. Durante los primeros años ésta fue la orientación general<sup>1</sup>.

### **1. 2. La cuestión “ecológica”**

El concepto de “ecología” y la problemática que nuclea surgieron en los años sesenta del siglo pasado. La preocupación en esta impostación generalizada no emergió del ámbito científico sino de uno más amplio, que podríamos llamar el ámbito de los intelectuales (historiadores, filósofos, juristas, literatos, etc.). Un antecedente de esta preocupación en Estados Unidos fue Rachel Louise Carson (m. 1964) que en su novela *Silent Spring* describió la catástrofe avícola producida por el uso de pesticidas químicos, lográndose finalmente (luego de su muerte) la prohibición del DDT.

Por otra parte, y a nivel mundial, algunos acontecimientos de las décadas de los 60 y 70 llevaron a replantear ciertos aspectos de la cuestión: la carestía en Asia, una sequía catastrófica en África, la extinción de la pesca a lo largo de las costas del Perú, la contaminación difusa de la atmósfera, los cursos de agua y del mar, la crisis del petróleo y de la energía. Desde el ámbito de seguimiento de las instituciones internacionales se obtuvieron datos preocupantes.

Las tres cuestiones iniciales más importantes entonces fueron: 1. cómo evitar el daño irreversible al medio ambiente y a los recursos no renovables; 2. cómo impedir y/o penalizar conductas depredadoras; 3. cómo aprender a relacionarnos positivamente con el ambiente. De cada una de ellas surge una dirección de trabajo disciplinar que introduce el tema “ambiental” en diversas disciplinas como ciencias naturales, físico química, derecho, sociología, filosofía.

## **2. Dos direcciones posteriores**

En la década del 60 la “cuestión ambiental” se diversifica en dos líneas claramente diferenciadas

### **2.1. El área de las ciencias ambientales**

Continuando con el conjunto de disciplinas originariamente encargadas del tema recursos naturales, los programas que trataban las ciencias del ambiente debieron transformarse en universales, porque sus problemas superan los límites de los países, e interesan a todos, para un aprovechamiento global, lo cual engloba prácticamente todas las disciplinas del campo de las ciencias naturales.

Las disciplinas que en esta época iniciaron una investigación a nivel mundial, en buena parte financiada por organismos internacionales, como la UNESCO, fueron la geología, la hidrología y la oceanografía. En la década del 70, y en el marco de esta institución, se organizaron tres grandes programas de investigación internacional: *International Geological Correlation Programme* (ciencias geológicas y eventos naturales de origen geofísico), *International Hydrological Programme* (para los recursos hídricos) y la *Intergovernmental Oceanographic Commission*, para el problema del mar. El sector ambiental más desarrollado en los 70-80 fue el de las ciencias del mar.

Es especialmente relevante la *Intergovernmental Oceanographic Commission* porque su creación estuvo precedida de estudios muy importantes: el Congreso Internacional de Oceanografía (New York, 1959) y al Conferencia Intergubernamental de Copenhagen (1960) donde se crea la *Comission*, cuyo financiamiento es de la UNESCO y su *staff* proviene de la ONU y de sus agencias, como la Organización Meteorológica Mundial, la FAO y la *Intergovernmental Maritime Consultative Organization*. Además, con este modelo se han creado otras, como el programa sobre Hombre y biosfera, el Programa Geológico y otros.

Estos programas tienen en común algunas líneas tradicionales como:

1. Desarrollar métodos comunes o comparables para la observación, la recolección y el análisis de datos referidos a las ciencias del ambiente y a los sistemas naturales;
2. Publicación y difusión de relatorías, mapas temáticos, etc. que sintetizen el conocimiento científico sobre el ambiente y de los recursos potenciales del planeta;
3. Formación de especialistas y técnicos, sobre todo en países emergentes, promoción de métodos interdisciplinarios de formación;
4. Asistencia para constituir y consolidar centros nacionales y subregionales, y asistir a los ya constituidos en materia de estudio, investigación, documentación y formación en las ciencias ambientales y los estudios sectoriales sobre recursos naturales;
5. Desarrollo de un marco jurídico, o de instrumentos que permitan iniciativas conjuntas de investigación sobre temas ambientales, o sobre la conservación de los recursos a nivel mundial, regional o subregional.

## **2. 2. La ecología profunda**

La ecología, en los años 60, se propuso el estudio de cómo la función de las comunidades naturales sustenta un tejido saludable de vida y cómo puede romperse, causando la muerte de la vida vegetal y animal. La intervención humana es una de las muchas causas de tal ruptura. La apreciación de esta circunstancia amplió el horizonte del estudio ecológico combinándose el aspecto biológico con el socioeconómico. Esta era la situación a fines de la década del sesenta. En esta segunda fase la propuesta es analizar de qué modo el uso humano de la naturaleza es causa de contaminación del ambiente

y de la destrucción del sistema natural vegetal y animal, y hasta dónde estos desequilibrios amenazan la base de la vida de la cual depende la comunidad humana<sup>2</sup>. El siguiente paso, ya encaminado hacia la ecología profunda, consistió en tomar como base el estudio de la ecología social y analizar los modelos simbólicos, psicológicos y éticos de las relaciones destructivas de los humanos con respecto a la naturaleza, buscando una alternativa: cómo reemplazarlos con una cultura pro-vida<sup>3</sup>. La ecología profunda se distanció cada vez más de la otra orientación de la ecología inicial: la que hoy constituye el amplio y diversificado campo de estudio de las ciencias ambientales.

### 3. Direcciones posteriores de la ecología profunda

Las tres direcciones actuales más importantes de la ecología profunda son las siguientes.

#### 3.1. Ecofilosofía

La ecofilosofía se configura hacia los 80 como un área nueva de estudios y reflexiones filosóficas.

En una dirección, la ecofilosofía se basa en la controvertida propuesta del científico británico James Lovelock, quien en 1969 postuló la **hipótesis de Gaia** que considera que toda la biosfera –o Gaia, nombre de la antigua diosa de la tierra- es como un único organismo con todas sus partes relacionadas e interdependientes, que tiende al equilibrio homeostático actuando para contrarrestar todo cambio ambiental que amenace a la vida. En la década posterior, aparece el libro de Van Rensselaer Potter, *Bioethics. Bridge to the future* (1971), y uno de los primeros usos del término bioética. También fue un hito la aparición de *Animal Liberation: a new Ethics for our Treatment of Animals* (1975) de Peter Singer. Y sin duda, el origen del movimiento **ecología profunda** se debe al artículo “The shallow and the deep. Long-range Ecology Movements: a Summary” (1973) de Arne Naess. Esta primera línea de la ecofilosofía se vincula a la preocupación por construir una **ética ecológica**.

En el amplio espectro de sus movimientos y corrientes se advierte una constante remisión –acentuada en mayor o menor medida en cada caso- al antropocentrismo, al industrialismo, al consumismo y al crecimiento poblacional como los factores determinantes de la crisis ecológica.

Estas perspectivas críticas pretenden torsionar nuestras configuraciones culturales hacia posturas biocéntricas o –más ampliamente- ecocéntricas, antrópicas pero no-anthropocéntricas, no androcéntricas, que valoren la diversidad natural y cultural, y que reconozcan al hombre como parte dependiente de -y responsable- por la biosfera.

**Otra línea es la ecología social**, cuyo representante más importante es Murray Bookchin. Desde esta perspectiva, el problema de la crisis ambiental surge del autoritarismo y la jerarquía, que se expresan tanto social como medioambientalmente; es decir, la devastación de la tierra, la contaminación, la extinción de especies, son fenómenos del mismo espectro que la marginación y la exclusión social, el racismo, el sexismo y la explotación del denominado “Tercer Mundo”. Es más, las causas de la crisis ecológica son fundamentalmente sociales. Propone entonces, un cambio de nuestra estructura social, la eliminación del autoritarismo y la jerarquía en las sociedades humanas como primer paso para poner fin al problema ecológico<sup>4</sup>.

### **3. 2. Ecoteología**

Corrientes teológicas (especialmente cristianas, pero también –en menor medida- judías, musulmanas, budistas e hinduistas) se han ocupado de vincular la preocupación ecológica con conceptos teológicos para pensar desde la perspectiva religiosa lo que en filosofía se había conceptualizado como ética ecológica o responsabilidad humana sobre la naturaleza. En la década de los 80 comienza a desarrollarse el concepto de “pecado ecológico”, por analogía con el llamado “pecado estructural” o “pecado económico”, denunciado por las corrientes cristianas progresistas, especialmente la teología de la liberación.

Esta es una temática que también se ha ampliado, relacionándose incluso con tradiciones concretas de cada religión, estudiándose por ejemplo la figura de Francisco de Asís o de Buda como modelos de comportamientos de acercamiento respetuoso a los seres naturales.

### **3. 3. Ecofeminismo**

El término **ecofeminismo** fue adoptado por primera vez por Françoise d’Eaubonne en 1974 para referirse al rol de las mujeres en la resolución de la crisis ecológica, ya que se caracterizan por actitudes maternas que las predisponen al pacifismo y a la preservación de la naturaleza.

El ecofeminismo asocia la degradación de la naturaleza con el sometimiento histórico de las mujeres. Karen Warren sostiene que la relación hombre/naturaleza y varón/mujer involucra formas de opresión dentro de una lógica de dominación. La explotación de la naturaleza y la explotación de la mujer se conectan, entonces, por una visión de la realidad y un conjunto de prácticas históricas específicas: el sistema patriarcal, que ignora, denigra o invisibiliza la mirada femenina sobre la realidad. Por lo tanto, las críticas al **antropocentrismo** y al **androcentrismo** son mutuamente complementarias.

Esta línea el ecofeminismo ha producido una importante literatura en los últimos años, particularmente crítica frente a la inoperancia de las instancias nacionales e internacionales ante los desafíos ecológicos. Por otra parte, se inspiran en el ecofeminismo muchas organizaciones no gubernamentales, que abogan por la búsqueda de formas de vida, de relaciones familiares y sociales, de producción y consumo, de educación y de sanidad, que sean alternativas a las vigentes. Este activismo se hace sentir particularmente en culturas de larga historia, más o menos dominadas e inculturadas por los criterios occidentales, como la India, Mesoamérica y algunas regiones del África.

En general, las estrategias que el ecofeminismo propone como alternativas para mejorar la calidad de vida humana mejorando nuestras relaciones con la naturaleza, pueden presentarse en tres núcleos programáticos:

1. La creación de movimientos “verdes” locales que luchen por la protección de la naturaleza;
2. La aplicación de la hermenéutica de la sospecha al lenguaje que promueve la dominación sobre la naturaleza, corrigiéndola con una visión holística y orgánica;
3. Afirmación positiva de la sacralidad de la naturaleza.

Los movimientos verdes en el Tercer Mundo están generalmente liderados por mujeres, y su propósito es impedir la devastación de los recursos naturales (por ejemplo tala de árboles, uso de germicidas peligrosos, etc.). María Mies, socióloga alemana, se ha ocupado de analizar y apoyar desde su cátedra a los movimientos de defensa ecológica y a las protestas contra las plantas atómicas en Alemania, la polución de alimentos producida en Japón por causa de los fertilizantes químicos, la deforestación en Ecuador y en el Himalaya, etc.<sup>6</sup>. Uno de los movimientos más interesantes que ella ha estudiado es el “Chipko Andolan Movement”, que toma como figura modélica a Amritha Devi, quien c. 1730, cuando el maharajá de Jodhpur mandó talar los árboles considerados sagrados por esa población, para impedirlo, se colgó como víctima propiciatoria en

uno de ellos y la tala se suspendió. Este movimiento hoy impulsa en la India muchas medidas para evitar la grave deforestación (se talan cerca de 1,3 millones de hectáreas por año), la contaminación de los ríos y el agotamiento del suelo. El lema de estos movimientos sería: “la tierra y sus recursos son limitados, nuestra vida es limitada, el tiempo es limitado”<sup>7</sup>.

#### **4. Direcciones del ambientalismo**

El primitivo ambientalismo, generalizado luego a través de concepciones ecológicas más amplias, debió diversificar sus objetivos concretos y sus métodos de abordaje, dando origen a una tradición científica ambientalista en tres áreas decisivas.

##### **4.1. Ciencias ambientales**

Las ciencias ambientales son el conjunto de las disciplinas que de una u otra forma y de acuerdo a sus propios métodos, se abocan a aspectos determinados del problema del ambiente. Por una parte, está el conjunto de las ciencias físico-químicas y naturales, por otro el de las ciencias humanas y sociales. Una característica del abordaje científico ambiental en los últimos lustros, es la consideración del nexo –complejo y difícil de precisar a veces- entre el hombre y el mundo natural. Es claro que la acción del hombre sobre la atmósfera está alterando el delicado equilibrio de los recursos naturales, y se ve que no son inagotables. Son necesarias investigaciones y acciones, a nivel nacional, regional e internacional, mediante organismos científicos y también gubernamentales e intergubernamentales.

Esta percepción, ya clara en los primeros años de la década del 70, ha originado la organización de grandes programas interdisciplinarios de investigación, que se han ido ampliando y multiplicando hasta la actualidad. Como un ejemplo de este tipo de abordajes mencionaré el **Programa “El hombre y la Biosfera”**, sobre una propuesta general aprobada en la UN y como tarea encomendada a la UNESCO.

En 1968 la UNESCO, en su Conferencia General de 1968 (15ª sesión general) apoyó una recomendación de una Conferencia convocada por ella semanas antes, a favor de establecer la base científica para el uso racional y la conservación de los recursos de la biosfera. En la 16ª Conferencia General se lanzó un programa de largo plazo, intergubernamental e interdisciplinario: “El hombre y la biosfera”. Su objetivo es el

estudio general de la estructura y funcionamiento de la biosfera y sus regiones ecológicas, la observación sistemática de los cambios que el hombre ha introducido en ella y en sus recursos, estudio de los efectos que tienen estos cambios sobre la especie humana misma, sobre la enseñanza y la información. La resolución de la 16ª Conferencia instituyó el *Mab International Co-ordinating Council*, con representantes científicos de 25 naciones, elegidos cada dos años por la Conferencia General de la UNESCO, junto con representantes de las organizaciones interesadas, de la ONU y las ONGs.

La primera reunión fue en 1971 y trazó las grandes líneas del programa que propuso 13 áreas de proyectos para la cooperación en investigación:

1. Efectos ecológicos del aumento de la actividad humana sobre los ecosistemas forestales, tropicales y subtropicales;
2. Efectos ecológicos de las prácticas de explotación y diferentes usos del suelo en los bosques de zonas templadas y del Mediterráneo;
3. Incidencia de la actividad humana y del uso del suelo en tierras erosionadas;
4. Incidencia de la actividad humana sobre la dinámica de los ecosistemas de la zona árida o semiárida, con énfasis en los efectos de la irrigación;
5. Efectos ecológicos de la actividad humana sobre los valores y los recursos de los lagos, lagunas, ríos, deltas, estuarios y zonas de costa;
6. Incidencia de la actividad humana sobre los ecosistemas de montaña y tundra;
7. La ecología y el uso racional de los ecosistemas insulares;
8. La conservación de las áreas naturales y del material genético contenido en ellas;
9. Valoración ecológica del tratamiento de los insectos nocivos y del uso de fertilizantes sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos;
10. Las consecuencias de las principales obras de ingeniería sobre el hombre y su ambiente;
11. Aspectos ecológicos del uso de la energía en los sistemas urbanos e industriales;
12. Las interacciones entre las transformaciones ambientales y los cambios genéticos y demográficos
13. La percepción de la cualidad del ambiente.

Estas prioridades se mantuvieron y acrecentaron en las dos décadas siguientes. Actualmente algunos de ellos han visto crecer su importancia en relación a cuestiones económicas y a la necesidad de encontrar alternativas para mejorar el rendimiento agropecuario, a veces en contraposición con los recaudos ambientales (por ejemplo uso de fertilizantes, vertederos de desechos de actividades humanas en ríos y lagos, los efectos de grandes obras de ingeniería, sobre todo).

Como consecuencia de la demanda de especialistas en todos estos temas, ha crecido y se ha diversificado la oferta de carreras ambientales, llegando a constituir un nuevo problema: el de su currículo, competencias y legitimidad de ejercicio profesional.

Como consecuencia, se han generado normas estándar orientativas para los análisis de impacto ambiental, que a su vez determinan cuestiones jurídicas y políticas de no menor envergadura.

#### **4. 2. Derecho ambiental**

El Derecho Ambiental es aún una rama en formación, y presenta en su seno una variedad de temáticas que responden a la existencia de otras tantas ramas del Derecho (Público y Privado) previamente existentes: desde los límites a la propiedad privada vigentes en nuestro régimen civil hasta los delitos relacionados con la contaminación ambiental, pasando por las disposiciones de Higiene y Seguridad Laboral. Cada uno de estos sectores del conocimiento reivindica para sí la especificidad disciplinar, bien que agregándole la nota ambientalista. Por eso la autonomía científica del Derecho Ambiental aparece controvertida, no sólo desde su existencia independiente, sino como nota distintiva de los propios contenidos.

La transversalidad del Derecho Ambiental se nutre, entonces, de aquellas porciones de las ramas tradicionales del Derecho Positivo que reconocen en sí la característica de “ambientalismo” y reivindica para sí una “mirada” específica, que no parta de los principios de lo que podría denominarse “rama mayor” en cuestión, sino de los propios de la que se halla en surgimiento.

Esto influye en las posiciones sobre los caracteres originarios de esta rama jurídica. Quienes sostienen su especificidad, reivindicarán para ella unos antecedentes más recientes, en correlación con la consolidación de un paradigma que reúna en sí los principios de precaución, prevención, solidaridad, rigurosidad técnica e interdisciplinariedad, que son algunas de sus notas fundamentales. En el otro extremo de la cuestión, quienes predicán lo ambiental como una dimensión más del subsistema jurídico de que se trate, estarán dispuestos a concederle una raigambre histórica que se una en el tiempo con los mismos institutos a los que acompaña, ya que el fenómeno actual consistiría únicamente en un “desglose” de esos aspectos, que siempre formaron parte de los casos que pertenecían a su órbita.

Estos temas están en plena discusión y es difícil pronosticar el resultado. Lo que sí puede adelantarse es que la preocupación ambiental permea todo el espectro disciplinar jurídico, más allá de que también a la vez proliferan los institutos, cátedras y sectores profesionales dedicados a un conjunto jurídico por el momento sin perfiles totalmente definidos, pero sí claramente identificado en su núcleo, como Derecho Ambiental.

#### **4. 3. Políticas (nacionales e internacionales) ambientales**

El análisis de las políticas ambientales, así como el aporte de información técnica y jurídica necesaria para diseñar estas políticas ha sido objeto de preocupación de los organismos internacionales desde la década del 70. Como se ha visto, los grandes programas ambientalistas internacionales contemplan tanto los instrumentos técnicos como los jurídicos.

Como resultado de los acuerdos tomados en las instituciones internacionales más amplias (la UN, la OEA, etc.) casi todos los estados se han comprometido a incluir el tema ambiental no sólo en sus políticas económicas y científicas, sino también en sus plataformas políticas y en sus cuerpos normativos. Inclusive, a partir de la década del 80, y en cumplimiento a pactos internacionales, los estados han ido introduciendo normativas ambientales en sus constituciones. De este modo, el ámbito del Derecho Ambiental se ha ampliado notablemente y ha sido necesaria la consolidación de una tradición de estudios de Derecho Ambiental, lo cual genera problemas específicos, como se ha visto.

Además, en el ámbito internacional se han creado institutos específicos para los problemas del medio ambiente: *Scope Scientific Committee on the Problems of the Environment* y en relación con la *International Union for the Conservation of Nature and natural Resources* (IUCN). Esta institución fue fundada en 1948, después de una Conferencia Internacional en Fontainebleau, bajo el patrocinio de la UNESCO y el gobierno francés. Está formada por miembros de los estados, departamentos gubernativos, organismos no políticos, y entes internacionales. Su finalidad es conservar y reforzar la diversidad de la biosfera promoviendo un uso racional de los recursos de la tierra. Este cometido se ha transformado en un eslogan político del que hoy ningún gobierno nacional puede prescindir.

## 5. Cuestiones de competencia disciplinar y profesional. Integración: estrategias posibles

Sólo se enuncian como problemas a considerar y debatir:

1. Justificación epistemológica de los enfoques “ambientales” y/o de “una ciencia ambiental”;
2. Relación de lo anterior con el currículo de las carreras relativas a las cuestiones ambientales;
3. Elaboración de meta-métodos de abordaje para la resolución de problemas ambientales.

### Notas

<sup>1</sup> A. Pérez-Vitoria, “La cooperazione internazionale per la ricerca nelle scienze di base: i modelli dell’UNESCO”, *Quaderni*, CNR, 1977, n. 2: 155-190, de donde se toman los datos sobre UNESCO mencionados en este trabajo.

<sup>2</sup> V. un análisis de estas primeras perspectivas en R. P. Ehrlich et al. *Human Ecology. Problems and Solutions*, San Francisco, W. H. Freeman, 1973.

<sup>3</sup> Cf. B. Devall y G. Sessions, *Deep Ecology: Living as if Nature Mattered*, Salt Lake City, Smith Books, 1985.

<sup>4</sup> Cfr. M. Bookchin, “Ecología de la libertad” en C. Ferrer, comp., *El lenguaje libertario. Antología del pensamiento anarquista contemporáneo*, Bs. As., Altamira, 1999; y Biehl, Janet, *Ecología social, ecología profunda*, 2008 en <http://redlatinasinfronteras.wordpress.com>.

<sup>5</sup> Cf. Anne Clifford, “Feminist Perspectives on Ecology”, *Feminist Theology*, New York, Orbis Books, 2001, p. 220.

<sup>6</sup> Cf. Maria Mies - Vandana Shiva, *Ecofeminism*, London, Zed Books, 1993.

<sup>7</sup> Cf. Mies - Shiva, *Ecofeminism* cit. p. 52.

# Cambio climático y otras encrucijadas para la Humanidad

*Eduardo Alfredo Luccini*

Conicet, UNR, UCA, Rosario

## Introducción

Abordaremos la temática sin abundar en tecnicismos ni invadir ciencias en las que no somos expertos, sino dando lugar a la expresión de preocupaciones comunes sustentados en datos oficiales y con base científica. Para ello, comenzaremos con la definición de la palabra “encrucijada” según el diccionario de la Real Academia Española: Encrucijada: “situación difícil en que no se sabe qué conducta seguir”.

En nuestro caso, esto no implica que **no se conozcan** las posibles conductas a seguir. Más por el contrario, en todas las encrucijadas que plantearemos hay sólo dos posibles soluciones, ambas conocidas: la que se **debería tomar** para hacer las cosas bien, y la que se **pretende tomar** en función de intereses creados. Entonces asumiremos la palabra encrucijada como “situación difícil en la que se duda sobre cuál de las conductas seguir”.

## Encrucijada 1: Cambio climático

El cambio climático causado por el Hombre ha ocurrido esencialmente en los dos últimos siglos, coincidiendo con el esplendor de la Revolución Industrial durante el Siglo XIX y la Revolución Tecnológica durante el Siglo XX, etapas marcadas por la invención de grandes maquinarias a modo de herramientas. Las mismas significaron un paso decisivo hacia la optimización de procesos productivo-económicos, sin contemplar el evidente deterioro medioambiental que producían.

Trazando un paralelo con los dos siglos de existencia de nuestro país y la mayoría de las naciones latinoamericanas, hay una paradoja evidente entre los “índices de crecimiento” que se emplean habitualmente para caracterizar el desarrollo de los países (crecimiento demográfico, económico, comercial, productivo, etc., todos positivos en general) y el escaso “crecimiento” de la sociedad mundial en términos de una **madurez**

que permita continuar el desarrollo de un modo ambientalmente limpio y sustentable, que no ponga en riesgo la existencia misma de la Humanidad.

Por ello, el planeta sufre en el presente tres graves y principales problemas climáticos cuyas consecuencias son aun imprevisibles:

- el calentamiento global por incremento de efecto invernadero
- el deterioro de la capa de ozono, con el consecuente incremento de radiación ultravioleta
- la contaminación ambiental

### **- Calentamiento global**

La liberación de gases producto de la quema de combustibles fósiles, en especial el **dióxido de carbono** ( $\text{CO}_2$ ), la simultánea reducción de la superficie boscosa del planeta capaz de absorberlo, y productos de la actividad biológica como el metano ( $\text{CH}_4$ ), presionan artificialmente hacia el incremento de efecto invernadero en el planeta. Un aumento promedio de sólo unos grados centígrados resultaría en cambios dramáticos.

Los niveles observados de los principales gases de efecto invernadero, dióxido de carbono y metano, se han mantenido consistentemente estables durante 3000 años y hasta hace aproximadamente 250 años, cuando comenzaron a evidenciar un incremento ostensible y sostenido, coincidente con el desarrollo de la actividad humana. Asimismo, son evidentes las consecuencias inmediatas de tal acumulación de gases: el incremento promedio global de temperatura en el planeta ha alcanzado ya aproximadamente  $0.8^\circ\text{C}$  respecto de niveles previos no perturbados, el incremento en el nivel de los mares de unos 20 cm. por el derretimiento de los hielos polares, y la reducción progresiva de la cubierta de nieve en el hemisferio norte en varios millones de  $\text{km}^2$  [e.g. IPCC].

### **- Deterioro de la capa de ozono**

Este deterioro se ha evidenciado críticamente desde los años 1980s a un ritmo promedio de un 3%/década y, si bien las medidas tomadas para favorecer su recuperación parecen ser efectivas, el daño latente permanecerá aun por décadas. La Antártida se ha constituido en la región crítica del planeta sobre esta problemática, dado que sobre ella se produce anualmente cada primavera el fenómeno de “agujero de ozono”, y Argentina es uno de los países más propensos a sufrir las consecuencias ya que se encuentra precisamente en la región continental más próxima. La consecuencia inmediata del deterioro de la capa de ozono es el incremento de radiación solar ultravioleta

(UV) en la atmósfera y superficie terrestre, particularmente de radiación UVB (280-320 nm) que tiene energía suficiente para ocasionar rupturas moleculares a nivel celular, y con ello producir graves daños biológicos y deterioro en materiales [e.g. TSOET; NASA].

### **- Contaminación ambiental**

La contaminación ambiental ocasionada por el Hombre incluye la atmósfera, la tierra y el agua. Entre los contaminantes atmosféricos sobresale la polución urbana, compuesta principalmente por monóxido de carbono, ozono, dióxido de azufre, óxidos nitrosos y partículas en suspensión. Entre la contaminación sólida y líquida de tierra y agua se encuentran toda clase de compuestos tóxicos, radiactivos, orgánicos, y de muy lenta degradación. Sólo a modo de ejemplo, en la Ciudad de Buenos Aires se entierran en relleno sanitario (la forma mas precaria y contaminante de “deshacerse” de la basura) más de 1 millón de toneladas de basura por año, con mínimo aprovechamiento para reciclaje [e.g. GCBA].

### **Encrucijada 2: Crisis energética**

Las reservas mundiales de combustible fósil se agotarán en no más de 40 años al ritmo de consumo actual, y en Argentina aun antes [CIA World Factbook, 2009].

A su vez, la creciente presión para destinar cultivos a la producción de biocombustibles atenta abiertamente contra las necesidades alimenticias de la población.

El desarrollo de producción energética limpia y renovable resulta imprescindible e impostergable. La exploración masiva de alternativas como las energías eólica, solar, de mareas, etc., junto con la manutención y ampliación de otras (algo más controversiales) como la hidroeléctrica y la nuclear se deben analizar urgentemente.

Las crecientes carencias de materia prima y la optimización de la disponibilidad energética hacen pensar en la necesidad de constituir verdaderas megaempresas de reciclaje.

### Encrucijada 3: Superpoblación

La población humana recién alcanzó los 1000 millones hacia 1804 y se sextuplicó en los últimos 200 años. A su vez, el 95% de los 78 millones de nuevos habitantes que se incorporan cada año se encuentra en países “no desarrollados” [UNPD, 1999]. La siguiente tabla muestra su evolución:

Tabla 1. Evolución de la población humana

Número de habitantes alcanzado	Año
1000 millones	1804
2000 millones	1927
3000 millones	1960
4000 millones	1974
5000 millones	1987
6000 millones	1999
Proyectado 9000 millones	2054

### Encrucijada 4: Necesidades básicas

De los 6000 millones de habitantes actuales del planeta, más de 1000 millones viven en condiciones de pobreza extrema [ONU, 2000]. El Hombre debe asumir la responsabilidad de brindar **alimento, agua potable, salud, vivienda, etc., a toda la población del planeta.**

El presente no es alentador: si bien la conciencia social va creciendo en temas importantes como el medioambiental, muchas decisiones gubernamentales son contrarias, sobre todo en los países desarrollados, y hasta constituyen una ofensa a la Humanidad misma. Prueba de ello es la reciente asignación de más de 1 billón de dólares para paliar una crisis financiera de origen privado [e.g. IMCP, 03/03/2009], cuando con menos de esa cifra se podrían solucionar las necesidades básicas antes mencionadas en todo el planeta [e.g. El País, 17/12/2008].

## Encrucijada 5: Evolución cultural

Similarmente al equilibrio que debe lograr el Hombre respecto del medioambiente, en el futuro inmediato deberá lograr un equilibrio cultural respecto de sus propios descubrimientos e invenciones, que progresan a un ritmo vertiginoso.

Ya le está resultando difícil asimilar la actual Revolución Informática, y todo indica que la Humanidad está ingresando en una nueva Era, de Revolución Genética y Robótica, para la cual aun no está culturalmente preparada. Los desconciertos éticos y legales respecto de la clonación son sólo un ejemplo de ello [e.g. UNESCO, 2001].

## Reflexiones

Las siguientes son algunas ideas e impresiones que surgen sobre el estado de situación actual:

- El Hombre, en su evolución como civilización, parece estar en una etapa de adolescencia. La inmadurez de esta adolescencia nos puede llevar a la extinción.
- El Hombre parece estar aun guiado mucho más por alguna variante desvirtuada de su instinto animal, que por su racionalidad.
- El Hombre debe bajarse de la soberbia: la extinción de la especie humana sólo es importante para la Humanidad misma. El planeta ha presenciado la extinción natural de miles de especies, y continuará albergando nueva vida si el Hombre ya no está. Para el resto de las especies actuales, el Hombre es un problema...

Entonces, ¿que se puede hacer para cambiar esto?:

- Madurar!, y tomar las decisiones **que se deben** para hacer las cosas bien.
- **Hacer** cosas concretas *por* las generaciones futuras, y no sólo decirlo para justificar intereses...
- Es imprescindible desarrollar la fuente principal de todas las soluciones: la educación!.

- El Hombre debe comenzar a ver sus invenciones como **herramientas**, y no como el fin en sí mismo. Esas herramientas deben ser usadas para **optimizar** procesos, con todos los ahorros que ello implica.

- Un paso fundamental en la evolución cultural puede comenzar tan sólo con un cambio de verbo: cambiar la prioridad que se da actualmente al verbo **“tener»** por el verbo **“ser»**.

- Humildad: el Hombre debe admitir que no puede existir sin la naturaleza que lo rodea, porque es parte de ella.

## Conclusiones

A modo de reflexión, y partiendo de la premisa básica del acuciante deterioro medioambiental del planeta, se han planteado una serie de temas cruciales que el Hombre debe resolver de modo urgente. Estas **encrucijadas**, a las que el Hombre mismo se ha expuesto como consecuencia de sus actividades bajo su condición de **“racional”**, lo ponen frente a la mayor de las encrucijadas, que es a su vez una doble paradoja:

**¿Logrará el Hombre evitar el ridículo de ser la primera especie en el planeta que se autoextingue por “inteligente”?**

## Referencias

- CIA World Factbook. Oil proved reserves - Country Comparisons. 2009, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2178rank.html>
- *El País*, 17/12/2008, Los países ricos invirtieron 27 veces más en salvar sus economías que en ayuda al desarrollo, [http://www.elpais.com/articulo/sociedad/paises/ricos/invirtieron/27/veces/salvar/economias/ayuda/desarrollo/elpepusoc/20081217elpepusoc\\_2/Tes](http://www.elpais.com/articulo/sociedad/paises/ricos/invirtieron/27/veces/salvar/economias/ayuda/desarrollo/elpepusoc/20081217elpepusoc_2/Tes)
- GCBA (Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires), *Basura Cero*, [http://www.buenosaires.gov.ar/areas/med\\_ambiente/basura\\_cero/?menu\\_id=21731](http://www.buenosaires.gov.ar/areas/med_ambiente/basura_cero/?menu_id=21731)
- IMCP (Instituto Mexicano de Contadores Públicos), Síntesis Informativa del viernes 03 de abril de 2009, <http://www.ccpm.org.mx/avisos/IMCP03marzo2009.pdf>
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_and\\_data.htm](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data.htm)

- NASA (National Aeronautics and Space Administration - USA), <http://macuv.gsfc.nasa.gov/omiozone.md>
- ONU (Organización de las Naciones Unidas), *Declaración del Milenio de la ONU*, A/Res/55/2, 2000, [http://www.unesco.org/water/wwap/facts\\_figures/mdgs\\_es.shtml](http://www.unesco.org/water/wwap/facts_figures/mdgs_es.shtml)
- TSOET (The Stratospheric Ozone Electronic Textbook), [http://www.ccpo.odu.edu/SEES/ozone/oz\\_class.htm](http://www.ccpo.odu.edu/SEES/ozone/oz_class.htm)
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), “¿Es ética la clonación de embriones?”, *Correo de la UNESCO*, Abril de 2001, [http://www.unesco.org/courier/2001\\_04/sp/droits.htm](http://www.unesco.org/courier/2001_04/sp/droits.htm)
- UNPD (United Nations Population Division), *The World at Six Billion*. Department of Economic and Social Affairs. United Nations Secretariat. 1999, <http://www.un.org/esa/population/publications/sixbillion/sixbillion.htm>

# **Análisis de la efectividad de la remediación de un suelo contaminado accidentalmente con ácido sulfúrico mediante métodos de diagnóstico no invasivos**

*Ignacio Daniel Coria*  
UCEL- Rosario

## **Introducción**

Los métodos de diagnóstico de suelos contaminados por sustancias peligrosas pueden clasificarse en **invasivos** (tradicionales), practicando perforaciones en suelo contaminado y extrayendo muestras a distintas profundidades para análisis químicos, y **no invasivos** (electromagnéticos): geoelectrónico (GEM) e inducción electromagnética (EMI), entre otros.

Con la información recabada se estima el estado del suelo, la profundidad de las napas y se extrapola una posible “pluma contaminante”. La caracterización de plumas contaminantes producidas por derrames de diversas sustancias por medio de los métodos tradicionales es bien conocida. Pero los métodos no invasivos son menos costosos y tienen las ventajas de reducir los tiempos de diagnóstico y evitar la contaminación cruzada de muestras que ocurre con frecuencia en el muestreo invasivo. Por los métodos electromagnéticos, la caracterización de plumas contaminantes se hace bajo la hipótesis habitual de que estas sustancias cambian la resistividad del suelo. En este contexto, se trata de ver si el cambio de resistividad es de una magnitud tal que los métodos a desarrollar sirven para detectar las zonas contaminadas.

A través de una fuente externa se inyecta en la tierra una señal (eléctrica, magnética, elástica) y se mide la respuesta que el medio genera. Para obtener una imagen del interior, a partir de mediciones en superficie, es necesario entonces resolver lo que se conoce como problema inverso: conocida la fuente de excitación y la respuesta que produce, hay que caracterizar las propiedades del medio. Este problema en sí mismo no tiene solución única. Además, hay que tener en cuenta que los materiales tienen distintas respuestas frente a los distintos tipos de excitación y por lo tanto ciertos métodos pueden dar muy buena respuesta mientras que otros pueden fracasar, ya sea local o regionalmente. Por eso, para mejorar la resolución, es necesario aplicar distintas técnicas

que contribuyan a disminuir la ambigüedad de las soluciones. De hecho se han encontrado evidencias de una mejor resolución cuando se combinan métodos alternativos y distintas configuraciones.

En el método GEM se inyecta corriente por dos electrodos separados por cierta distancia “a” y se mide la diferencia de potencial generada, con otros dos electrodos a una cierta distancia. A partir de mediciones sucesivas, cambiando los lugares de inyección de corriente y las distancias a las que se mide la diferencia de potencial, se puede determinar un corte vertical de la distribución de resistividad en el subsuelo. Para esto último se utiliza el programa DCIP de inversión de datos.

El método EMI, en cambio, se basa en excitar el subsuelo con un campo electromagnético cuasi-estacionario generado por una espira y recoger por otra espira (a distancia fija) los campos generados por las corrientes eléctricas, inducidos por la primera espira. La intensidad de este campo recogido depende, como en el método anterior, de la distribución de resistividad del subsuelo en la zona donde localmente estén las espiras. En este caso la frecuencia del campo cuasi-estacionario utilizado es la que da la “profundidad” de la medición. A menor frecuencia, se recoge información de capas más profundas. Se analizan en forma cualitativa los datos obtenidos, y se comparan con los resultados del método GEM.

En el método GEM, el modelado de datos es más sencillo y los resultados obtenidos son más precisos, pero su aplicación es más lenta y se necesita colocar electrodos en el terreno. En el método EMI, la aplicación es rápida y no requiere contacto directo con el suelo, pero el modelado de los datos es complejo.

## Desarrollo

En febrero de 2006, un accidente automovilístico produjo el vuelco de un camión que transportaba 22.000 litros de ácido sulfúrico al 98 % p/p, en Ruta 60, Km. 870, en las cercanías de Quilino (provincia de Córdoba, Argentina). El suelo contaminado fue remediado durante ese mismo año.



### *Derrame de ácido sulfúrico*

En forma previa a la remediación, se realizaron mediciones de pH *in situ* para determinar la acidez del suelo contaminado. Mediante estos datos se delimitó el área afectada y el grado de dispersión del contaminante ya sea en profundidad como en forma superficial. El derrame de ácido sulfúrico llevó el pH del suelo de 7 a 1,5 en zonas impactadas y los sulfatos a 1,62 % p/p. La superficie total impactada fue de aproximadamente 1.000 m<sup>2</sup> y la profundidad máxima, de 0,50 m. Se realizó un censo de pozos para la determinación de la posición y movilidad del cuerpo de agua freática y analizar la vulnerabilidad de contaminación de la misma. Se realizaron calicatas con toma de muestras de suelos en los diferentes horizontes diagnósticos identificados para determinar los valores de pH que dieran indicios confiables del grado de contaminación del suelo y sus variaciones tanto en sentido horizontal como vertical; para lo cual se realizaron tomas en diferentes sectores del área contaminada. Las

muestras fueron remitidas al Laboratorio de Suelos y Aguas de la Dirección de Ambiente para su análisis.

Se trata de una contaminación del tipo puntual con un mecanismo de infiltración difusa o generalizada que afectó solamente a un área de extensión limitada, constituida por la presencia del contaminante ácido con escasa a nula capacidad de infiltración por debajo de los 0,40 – 0,50 m debido a la presencia de un horizonte con una textura limo arcillosa que lo hace muy poco permeable. También contribuyó a la poca difusión del contaminante la presencia de materia orgánica en superficie, además de la alcalinidad de los suelos del lugar, que produjo la conversión de buena parte del ácido en sulfato, inmovilizado como una sustancia gelificada de alta plasticidad.

**El método de remediación escogido fue el de remediación *in situ* con neutralización y estabilización química de la acidez de los suelos mediante la utilización de un álcali de gran potencia.** Se realizaron dos etapas:

1. Shock alcalínico en la mancha de mayor concentración ácida
2. Neutralización y estabilización química del área afectada

La primera etapa consistió en la rápida neutralización del horizonte A1, que presenta mayor contaminación, llevando su pH de 1,5 a 4 mediante la adición de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  en una proporción o concentración > al 5%. La cantidad total de hidróxido de calcio empleada fue de 32 Tn, a partir de cálculo estequiométrico.

El método de diagnóstico post-derrame empleado en la zona en 2006 fue el de análisis químico mediante perforación de pozos, habiéndose obtenido los siguientes resultados:

Horizonte	Profundidad	pH	Características
A	0-20 cm	1,5	Textura franco limosa con presencia de materia orgánica
B	20-40 cm	4.0-6,2	Textura franco limosa
C	40-60 cm	7,2	Textura franco limosa

Este cuadro indica que la contaminación es superficial y que basta llegar hasta 50 centímetros de profundidad en toda la zona impactada para realizar la remediación por neutralización.

El monitoreo de evaluación realizado en forma simultánea con el desarrollo de las tareas de remediación corresponden a los pozos de P1 a P5, ubicados: P1 en el centro del derrame, P2 a 40 metros, P3 a 115 metros, P4 a 200 metros y P5 a 280 metros del centro del derrame en la dirección sur-norte, con una profundidad de 0 a 0,40 metros.

Los valores de pH en las muestras tomadas en los mencionados pozos muestran el incremento de la alcalinidad por el tratamiento fisicoquímico de neutralización realizado, y que los valores de pH alcanzados son similares a los de un suelo no contaminado.

Para las mediciones con métodos de diagnóstico no invasivos, se utilizaron los siguientes equipos de prospección geofísica, pertenecientes al Laboratorio de Geofísica Aplicada de la Universidad de Buenos Aires:

- dos magnetómetros Flux-gate EDA, para mediciones de campo magnético de períodos largos. Con estos equipos se han armado dos estaciones magnetotelégrafas para sondeos profundos.

- un equipo para prospección geoelectrica profunda (1.5 Kw de potencia, aberturas hasta 3 Km.)

- un equipo geoelectrico superficial y medio, con sistema multielectrodos.

- un equipo automático para geoelectrica y polarización inducida Saris (Scintrex) para tomografía eléctrica.

- inducción electromagnética: equipo GEM 300, que tiene un rango de frecuencia entre 325 y 19975 Hz.

- equipamiento de campaña: dos generadores de 1.5 Kw, GPS Darwin, equipo de intercomunicación (con alcance de 5 Km.) Motorola y materiales para campo.

Se procedió a realizar una zonificación del área identificando con Z1 hasta Z4 las áreas estudiadas con método electromagnético (EMI), y con L2 hasta L4 las líneas analizadas con método geoelectrico (GEM). El uso de radar no fue posible dado que para ello se necesita que la vegetación del lugar sea baja, cosa que no pasaba en la mayoría de las zonas prospectadas.

El área prospectada con Inducción Electromagnética Z4 (ubicada entre 5 y 15 m. de distancia del punto de impacto en la dirección del escurrimiento) corresponde a la zona del derrame y Z2 (ubicada entre 85 y 95 m. de distancia del punto de impacto en la dirección del escurrimiento) a la zona de escurrimiento, mientras que Z1 (ubicada entre 134 y 144 m. de distancia del punto de impacto en la dirección del escurrimiento) se halla fuera de la zona afectada. Z3 es contigua pero externa a la zona afectada. L2, L3 y

L4 (a 10, 90 y 139 m. respectivamente del punto de impacto en la dirección del escurrimiento) son las líneas prospectadas con el método resistivo. El punto 0 corresponde a la zona de derrame del ácido sulfúrico concentrado (Z3) y dada la pendiente superficial hacia el oeste se realizaron mediciones electromagnéticas hasta Z1, ubicada entre 134 y 144 metros de distancia, y mediciones con método geoelectrico hasta L4 a 139 metros del punto 0 (punto de impacto).

## **Resultados y Discusión**

En las mediciones con método resistivo se observa que en la línea L2, que corresponde a la zona más contaminada, hay un cambio de resistividad entre 0 y 1 m de profundidad. La anomalía más significativa presenta una resistividad de alrededor de 10 ohm.m. En la línea L3, que corresponde a la zona de escurrimiento del contaminante, se observa una anomalía de similar resistividad (~10 ohm.m) a menor profundidad, y de menor ancho que en la línea L2. En L4, fuera de la zona contaminada, no se observan anomalías de este tipo.

En el caso de Inducción Electromagnética (EMI), aunque los resultados son cualitativos, también se observan tres zonas diferenciadas. Una zona amplia en Z4 que se corresponde con la zona donde fue el derrame y se realizó la remediación, que se repite en Z2 aunque en forma más estrecha coherente con la zona de escurrimiento. Las otras dos zonas presentan características similares y se corresponden con zonas no afectadas.

De los estudios realizados se desprende que la delimitación de la zona contaminada ha sido adecuada. A la vez, se comprueba que la contaminación era superficial.

## **Conclusiones**

- Los métodos no invasivos permiten determinar la presencia de ácido sulfúrico en sitios impactados y realizar monitoreos post-remediación para verificar eficiencia del tratamiento empleado.
- El diagnóstico de suelos contaminados por ácido sulfúrico puede realizarse con ventajas técnicas y económicas por métodos no invasivos, como EMI y GEM, respecto al tradicional método invasivo por perforación de pozos.

- Los métodos EMI y GEM pueden utilizarse, además, en forma complementaria para lograr mayor certeza respecto a los datos obtenidos por método invasivo.
- El método de remediación empleado (físicoquímico por neutralización) fue el correcto para este caso particular.
- La eficiencia de la remediación en este caso particular se ha comprobado tanto por un método invasivo (análisis químico sobre muestras de suelo extraídas por perforación) como por dos métodos no invasivos (GEM y EMI).

### **Agradecimiento**

A **La Segunda, Compañía Limitada de Seguros Generales**, por el apoyo económico para la cobertura de gastos de movilidad y estadía en Quilino.

### **Referencias bibliográficas**

- Bruselli, G. y K. Lu, *Ground water contamination monitoring with multichannel electrical and electromagnetic methods*, Journal of Applied Geophysics: 48, 11-23, 2001.
- Carcione, J. y otros tres autores, *Fresnel reflection coefficients for GPR-AVO analysis and detection of seawater and NAPL contaminants*, Near Surface Geophysics: 4 (4), 253-263, 2006.
- Coria, I. D. y otros cuatro autores, *Hydrocarbon Contaminated Soil: Geophysical-Chemical Methods for Designing Remediation Strategies*, Near Surface Geophysics (Aceptado para publicación, abril 2009).
- De la Vega, M., A. Osella y E. Lascano, *Joint inversion of Wenner and dipole-dipole data to study a gasoline contaminated zone*, Journal of Applied Geophysics: 54, 97-109, 2003.
- Frangos, W., *Electrical detection of leaks in line waste disposal ponds*, Geophysics 62, 1737-1744, 1997.
- Sternberg, B. y T. Levitskaya, *Correlation between laboratory and in-situ electrical resistivity measurements of soil*, Journal of Environmental and Engineering Geophysics: 3, 63-70, 1998.
- Walraevens, K., E. Beeuwsaert y W. De Breuk, *Geophysical methods for prospecting industrial pollution; a case history*, European Journal of Environmental and Engineering Geophysics: 2, 95-109, 1997.

## RESEÑAS

NORMA ISABEL SÁNCHEZ, *La higiene y los higienistas en la Argentina (1880-1943)*, Buenos Aires, Sociedad Científica Argentina, 2007, 768 pp.

La autora, profesora e investigadora de historia, se dedica desde hace años a la historia de la higiene argentina, en el marco de las investigaciones del Instituto de Historia de la Medicina, del Departamento de Humanidades Médicas (Facultad de Medicina, UBA). El presente trabajo reúne los resultados de tres proyectos UBACyT. En la Información al lector, la autora explica por qué se limita a Buenos Aires, la razón del recorte cronológico (1880, cuando toma cuerpo la república liberal y 1943 porque es un hito que señala una nueva orientación político estructural argentina).

En el “Prólogo”, escrito por el Dr. Abel Agüero, rescata la distinción entre “higienismo” y “sanitarismo” que la asume en su investigación, ya que considera que el higienismo corresponde a la época tratada mientras que el sanitarismo es su continuación modificada a partir de la década del 40 y cuyos caracteres diferenciales resume así, cerrando la presentación del trabajo de la autora: “... la salud dejó de ser una dádiva para transformarse en un derecho y se desplazó hacia el interior, mientras la lucha contra las patologías regionales resultaba francamente apoyada. Se acentuó el dirigismo del Estado en la prevención y asistencia médica, se tuvo una concepción más antropológica de la medicina y se fomentaron los estudios acerca de la administración hospitalaria y la organización de los servicios de salud. En resumen: un nuevo estado de cosas que merecería un estudio tan profundo como el de la etapa precedente” (p. 27).

La obra se compone de 17 capítulos de los cuales el último es un estudio del higienismo y el sanitarismo mendocino (1880-1943) que la autora incorpora a modo de apéndice con la propuesta de comparar este proceso con el de Buenos Aires, al que se refieren los restantes capítulos. Los dos primeros abordan la enseñanza de la higiene, en el nivel universitario y en los otros niveles, incluyendo también la enseñanza impartida por las Fuerzas Armadas, teniendo como marco general las recomendaciones del Congreso Pedagógico de 1884 y las disposiciones de la ley 1.420. El capítulo tercero estudia las instituciones higienistas nacionales: El Departamento Nacional de Higiene, la Dirección de Obras de Salubridad y la Oficina Química Nacional. el siguiente se ocupa de la higiene en relación a la delincuencia (medicina policial, sistema de justicia, cárceles, etc.) y la quinto se centra en las instituciones de salud de la Capital Federal. El tratamiento de las entidades relacionadas con la higiene se completa con

tres capítulos más, uno de ellos dedicado a describir una panorámica de las entidades internacionales vinculadas a la higiene (la Cruz Roja, la Organización Panamericana de la Salud, la OIT, etc.) y los otros dos a las entidades civiles: Sociedad de Beneficencia, Sociedad de Damas de Caridad, Ejército de Salvación, Boy Scouts, etc., entre las de acción social, y una larga lista de entidades de estudio y difusión de principios higienistas: Sociedad Científica Argentina, Liga Argentina de la Lucha contra la Tuberculosis, Liga Argentina de Lucha contra el Cáncer, Asociación Argentina para el Progreso de la Ciencia, Asociación Argentina de Higiene, Instituto de Biología y Medicina Experimental, etc. Este capítulo es especialmente relevante porque el análisis de los objetivos y actividades de las distintas entidades a lo largo del período considerado muestra claramente el desarrollo y la lenta modificación del higienismo.

Los siguientes capítulos tratan diversos temas vinculados a la higiene: las oleadas inmigratorias y su incidencia en la higiene de la ciudad, la enfermería y sus escuelas, la industria alimentaria y la educación técnica, la cuestión laboral y la medicina laboral. El capítulo trece, cerrando este grupo temático, trata la higiene en los medios de comunicación. El capítulo 14 se dedica a rescatar datos biográficos de los principales higienistas y sanitaristas y el siguiente visualiza a las mujeres, con un anexo de las médicas graduadas entre 1889 y 1940.

Aunque la autora, con notable modestia, señala que de ninguna manera pretende que su obra es exhaustiva, puede decirse con seguridad que muy poco ha quedado fuera de ella, si es que ha quedado algo. El esfuerzo desplegado en la búsqueda, recolección y sistematización de tal acopio de datos hacen que este libro sea de consulta obligada en el tema.

\* \* \*

MIGUEL ÁNGEL PUIG SAMPER MULERO - SANDRA REBOK, *Sentir y medir. Alexander von Humboldt en España*, Madrid, Doce Calles, 2007, 394 pp.

El título del libro remite a lo que los autores consideran una expresión sintética y válida del método humboldtiano: una acertada combinación de intuición y análisis empírico. Tal vez a esa peculiar disposición frente a la investigación naturalista se deba el innegable valor del trabajo de Humboldt, del cual los autores entresacan lo relativo a su viaje a España, prolegómeno de su embarque a la gran aventura expedicionaria al Nuevo Mundo. El aporte incluye una primera parte, titulada “Prólogo”,

aunque es mucho más que eso, pues resulta un estudio amplio y casi exhaustivo sobre el viaje de 1799 por España, y que constituye la mitad de la extensión total de la obra. Dicho estudio se articula en tres capítulos. En el primero se presenta un panorama histórico de España a finales del s. XVIII. El segundo, titulado “Humboldt en España”, se ocupa específicamente de los datos sobre el viaje, el periplo recorrido, las actividades científicas que llevó a cabo, sus contactos con la comunidad científica madrileña y los trámites de obtención del pasaporte y permiso para trasladarse a América.

El tercer capítulo introductorio, “Humboldt y España” analiza por una parte la evolución de su vínculo con la Península durante y después de su expedición americana, y por otra la resonancia española de la obra humboldtiana. Con respecto a lo primero, los autores analizan la correspondencia de Humboldt con sus contactos españoles peninsulares y americanos, si bien reconocen que el epistolario conservado dista de ser completo. Con respecto a lo segundo se toca tanto el tema propiamente científico de la repercusión de sus descubrimientos y aportes, como el más complejo de su relación con los movimientos independentistas que comenzaron concomitantemente a su viaje. Se recurre a un rastreo de la prensa española, donde no se trasmite esta faceta política y se estudia el frustrado segundo viaje a España, en 1830 a la luz de alguna posible interferencia de este tipo, si bien al mismo tiempo se transcriben varios documentos en los que Humboldt manifiesta su afecto y agradecimiento a España y a su gobierno por el apoyo a su expedición americana. Más allá de esta situación, Humboldt es oficialmente reconocido en España a través de diversos nombramientos: como Miembro Correspondiente del Real Jardín Botánico (1811), como Corresponsal extranjero de la Real Academia de Ciencias (1847) y con el otorgamiento de la Gran Cruz de la Orden de Carlos III, por Real Decreto de Isabel II (1845).

Esta parte se cierra con una exhaustiva cronología del paso de Humboldt por España, que también va ilustrada con diversos mapas.

La parte restante de la publicación constituye un amplio apéndice documental que contiene: 1. textos de Humboldt sobre España; 2. el trámite para obtener su permiso de viaje a América, 3. una selección de cartas; 4. la parte pertinente de sus diarios publicados; 5. una selección de comentarios sobre Humboldt publicados por la prensa española y 6. la necrología de la prensa española.

El libro se enriquece con numerosas ilustraciones, incluso reproducciones a todo color, de las cuales merecen destacarse los facsímiles de su mano, y la reproducción de mapas y láminas en relación con sus trabajos. La obra se cierra con una amplia bibliografía y un cuidadoso índice de nombres e instituciones y de topónimos. La

cuidada presentación del volumen, que hace agradable la lectura, es un mérito más de esta publicación que representa un aporte de primera línea a los estudios humboldtianos.

\* \* \*

**JORGE MÁRQUEZ VALDERRAMA**, *Ciencia, riesgos colectivos y prensa escrita. El caso del SIDA en Colombia*, Medellín, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, 2008, 286 pp.

El SIDA puede ser considerado un problema global, que excede el ámbito estrictamente médico y epidemiológico (que ya de por sí es gravísimo) para configurarse como un asunto social, cultural, económico, educativo. Casi todas las facetas sociales y los grupos humanos han sido afectados de algún modo. Por la misma razón, la bibliografía producida es enorme y difícilmente abarcable. Parece difícil encontrar un ángulo original y significativo para una nueva investigación. Éste es precisamente el mérito de Márquez Valderrama, que se propone investigar la “cuestión SIDA” desde el punto de vista de la *doxa*, lo que se opina comúnmente sobre el tema y lo que, en definitiva, determina los comportamientos de la gente. Como explica el autor “Nuestro punto de partida es indagar cómo se forma la opinión compartida sobre un hecho científico y cuáles son los efectos posibles de la opinión generalizada o compartida – que en adelante llamamos *doxa*- sobre la gestión social de las coacciones ligadas a este tema científico” (p. 12).

De acuerdo con esta propuesta, la “Introducción” señala los tópicos alrededor de los cuales se ha formado la *doxa* y que son a su vez objeto de la investigación de campo, cuya elección metodológica combina el relevamiento de la prensa con las entrevistas a jóvenes. En consecuencia la obra se articula en tres capítulos. En el primero se exponen en forma teórica los principales temas vinculados al SIDA, que son, como dice el autor, la “clave de lectura” de los otros dos. Aborda la singularidad del SIDA desde lo biomédico y lo sociocultural, en el contexto de las enfermedades de contagio por una parte y por otra de las dolencias de transmisión sexual.

El capítulo segundo estudia la presentación de la enfermedad en la prensa, teniendo en cuenta que la información nacional recogía datos y apreciaciones foráneas, ya que al comienzo era desconocida en Colombia. Señala la sucesiva aparición de hipótesis sobre las causas y la mediatización como “la enfermedad de los homosexuales”. Traza un panorama breve de las primeras imágenes, del crecimiento informativo hasta llegar a lo que denomina la “histeria colectiva” de 1983, en que el rumor se hace planetario,

especialmente al conocerse la enfermedad de celebridades como Rock Hudson. Otro aspecto importante es la cuestión de la prevención y la polémica acerca del uso de los preservativos y la propaganda oficial al respecto, permanentemente cuestionada desde ámbitos religiosos que sólo admiten como medida cautelar la abstinencia sexual, dando así origen a una polémica ética que ensombreció la figura del sidoso, al punto que el adjetivo tomó una significación peyorativa e incluso insultante.

El capítulo tercero analiza la información obtenida en tres encuentros con jóvenes de Medellín, en julio y agosto de 2000. Las preguntas, con variables para las respuestas, posibilidad de repreguntar e intercambiar información, abordan un amplio espectro de interés: el saber de los jóvenes sobre la sexualidad, sobre la contracepción, los métodos de prevención de las enfermedades de transmisión sexual, el lugar del SIDA entre ellas, los grados de familiaridad con el tema, las fuentes de información, la percepción del problema social implicado. De las respuestas surge una visión cambiante, al principio con información escasa y dudosa, luego se aprecia el papel socializador de la escuela, de instituciones culturales y educativas que permiten corregir los errores derivados del “rumor de la calle”. Al cabo los jóvenes ya estaban en situación de valorar la confrontación entre los científicos, los mediadores y los públicos, y de calibrar la importancia de la difusión del conocimiento científico básico.

En un breve texto final, de conclusiones el autor señala que el problema de los orígenes del SIDA (y la polémica consiguiente) es un ejemplo concreto de las nuevas modalidades de compartir el saber. Desde otro punto de vista, la cuestión del sufrimiento del “otro”, la estigmatización y a la par la sensibilización social interactúan con la imagen dada por los medios, permitiendo apreciar un paso, gradual pero perceptible, en la *doxa* de la epidemia: del miedo a la tolerancia.

Esta obra representa un esfuerzo inteligente y fructuoso de encarar la relación ciencia-sociedad de un modo positivo y constructivo, escuchando a los jóvenes y comprendiendo sus expectativas, para integrarlos en las políticas de prevención y educación sexual, facilitando su integración cultural y social. Una amplia bibliografía actualizada cierra el volumen y constituye un referente importante para ampliar y profundizar el tema.

*Celina A. Lértora Mendoza*

## NICOLÁS BABINI IN MEMORIAM

El 12 de enero pasado falleció en Buenos Aires Nicolás Babini, cuyo nombre aparece asociado al de su padre José Babini, aunque él tiene un lugar propio, “es parte de una estirpe que merece mantenerse viva y vencer el polvo del olvido” como poéticamente lo despidió Nora Bär desde las columnas de *La Nación* (14/ 1/09, “Nicolás Babini, un ejemplo”). No se puede menos que compartir, además, la afirmación de la esta periodista en la misma nota: aunque seguramente de Nicolás Babini pueden decirse muchas cosas, “lo esencial es que integra una estirpe de pensadores cuya honestidad intelectual provoca admiración y orgullo”. En efecto, Nicolás no siguió el fácil camino de encaramarse en los hombres de su padre, cuya destacada trayectoria en trabajos de historia de la ciencia predisponía a su favor.

Nicolás, Nacido el 22 de septiembre de 1921 en Santa Fe, se recibió de arquitecto, pero una parte importante de su vida la dedicó a la acción política, en la que se inició tempranamente como dirigente estudiantil. Durante la presidencia de Arturo Frondizi su Secretario técnico de la Presidencia y Subsecretario en el Ministerio del Interior.

Luego de esta experiencia, se dedicó a otro tipo de tareas, las intelectuales, que constituyeron sin duda, otro aspiración vocacional decisiva. También de joven había incursionado en el periodismo. Pero luego se encaminó más decididamente a la tarea de historiador de la ciencia, impulsado seguramente por el ejemplo de su padre. Una línea constante en esa dirección han sido sus trabajos de historia de la tecnología. Luego de muerto su padre, su principal preocupación fue conservar y actualizar su inmensa biblioteca, reunida a lo largo de muchos años de trabajo. No quería repetir la lamentable situación de la biblioteca de Aldo Mieli (con quien su padre había trabajado estrechamente); por eso pensó en mantenerla a través de la «Asociación Biblioteca José Babini», que fundó y dirigió por varios años. Primeramente lo hizo en la que fuera casa d su padre; luego, ante la imposibilidad de atender a los gastos de mantenimiento de esa propiedad, trasladó la biblioteca a la Sociedad Científica Argentina, donde se organizó para su reactivación. En esta institución Nicolás organizó numerosas reuniones, conferencias, asambleas de la sociedad y también participó activamente en proyectos de la propia Sociedad en el área de historia de la ciencia.

Pero su mayor expectativa era cumplir un antiguo y siempre postergado proyecto de su padre, que terminó siendo un deseo transferido al hijo: la publicación de una

revista argentina de historia de la ciencia. Las dificultades eran tantas como las que enfrentó José, pero Nicolás salió airoso y logro fundar, mantener y dirigir por más de un lustro, con pocos recursos, la revista *Saber y Tiempo*, que se constituyó rápidamente en un referente inexcusable de la actividad argentina en historia de la ciencia.

A pesar de su gran empeño, las dificultades económicas de la asociación, agravadas por la situación general del país y por las inmediatas carencias financieras de la Sociedad Científica Argentina, le determinó a cerrar la asociación y trasladar la biblioteca de la Sociedad Científica a la Universidad Nacional de General San Martín, que la recibió y destinó a su Centro de Estudios de Historia de la Ciencia José Babini. De este modo se cumplió lo que había sido primero un proyecto, luego un deseo y finalmente un sueño de José Babini: aunar en una institución los tres puntales que sostienen la historia de la ciencia en una comunidad académica: una cátedra, un centro de investigación y una revista. Nicolás siguió un tiempo acompañando este nuevo camino. Y se retiró con la satisfacción del deber cumplido.

*Celina A. Lértora Mendoza*

## **Información**

***MILENIO Y MEMORIA***  
**III CONGRESO INTERNACIONAL EUROPA - AMERICA**  
***MUSEOS, ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS***  
***PARA LA HISTORIA DE LA CIENCIA***

**19 al 23 de julio 2010**  
**Buenos Aires**

**Convocan**  
**Red Internacional Milenio y Memoria y FEPAI**

### **Comisión Académica**

Dra. Patricia Aceves Pastrana (México)  
Dra. Ana María Alfonso Goldfarb (Brasil)  
Dra. Luz Fernanda Azuela (México)  
Dr. Patrice Bret (Francia)  
Dr. Benito del Castillo (España)  
Dra. Marcia Ferraz (Brasil)  
Dr. Luciano Gallinari (Italia)  
Dra. Ana María Huerta (México)  
Dra. María Luisa Janeira (portugal)  
Dr. Georges Metailié (Francia)  
Lic. María Inés Rodríguez Aguilar (Argentina)  
Dr. Edgardo J. Romero (Argentina)  
Dr. Javier Puerto Sarmiento (España)  
Dra. Branka Tanodi (Argentina)  
Dra. Cristina Vera (Argentina)

### **Coordinación General**

Dra. Celina A. Lértora Mendoza (Argentina)

### **Objetivos:**

1. Actualizar la historia de los museos, archivos y bibliotecas de interés para la Historia de la ciencia y la tecnología (HCT), continuando con la tarea emprendida en el primer congreso de esta serie, realizado en el año 2000 en Buenos Aires
2. Evaluar su patrimonio en relación a la HCT
3. Discutir los aspectos metodológicos de la investigación de HCT en museos, archivos y bibliotecas
4. Analizar la aplicación de las nuevas tecnologías a la investigación y conocimiento de museos, archivos y bibliotecas.
5. Concienciar sobre la importancia de la conservación.

### **Temas**

1. Museos, archivos, bibliotecas y HCT: aspectos generales
2. Historia y estado actual de museos, archivos, bibliotecas y colecciones de interés para la HCT.
3. Fondos documentales y de los objetos de interés para la HCT: sistemas de catalogación, información, preservación, proyectos.
4. Formación y capacitación del personal directivo y auxiliar, y su relación con los investigadores y docentes de HCT.
5. Utilización de museos, archivos y bibliotecas por parte de docentes y alumnos universitarios, terciarios y secundarios. Aspectos curriculares de los usuarios.
6. El empleo de las redes informáticas en museos, archivos y bibliotecas
7. Legislación sobre patrimonio: aspectos jurídicos, económicos y culturales.

### **Organización**

- Fecha: 19 a 23 de julio de 2010.

- Sedes: Museo Argentino de ciencias Naturales y Museo Roca

### **Información**

Secretaría de FEPAI:

Marcelo T. de Alvear 1640, 1-E

1060 Buenos Aires- Argentina

Tel. 54.11.4813.2448

Fax: 54.11.4812.9341

[fundacionfepai@yahoo.com.ar](mailto:fundacionfepai@yahoo.com.ar)