Elemental Watson

LA REVISTA

AGOSTO 2014
Año 5 Nº 14
Registro de la propiedad intelectual Nº 841211
ISSN 1853-032X

Especial

AMBIENTE II

Educación ambiental
ONU, ambiente y futuro
Contaminación
Techos verdes
Fósiles y ambiente
Café de las ciencias
Y mas.....

UBA | CBC

BIOLOGIA Cátedra Fernández Surribas- Banús
Declarada de interés institucional según resolución (D) nº 1293/10

STAFF

Elementalwatson "la" revista

Revista cuatrimestral de divulgación
Año 5, número 14

Universidad de Buenos Aires
Ciclo Básico Común (CBC)
Departamento de Biología
Cátedra F. Surribas - Banús
PB. Pabellón III, Ciudad Universitaria
Avda. Intendente Cantilo s/n
CABA, Argentina

Propietarios:
María del Carmen Banús
Carlos E. Bertrán

Editor Director:
María del Carmen Banús

Escriben en este número:
Alejandro Ayala
María del Carmen Banús
Adrián Fernández
Dina Foguelman
Elizabeth Gonzalez Urda
Edgardo Hernández
Jennifer Micó
Nicolás Montemurro
Víctor Panza
Guillermo Priotto
Ana María Zerboni

Diseño:
Guillermo Orellana

revista_elementalwatson@yahoo.com.ar
www.elementalwatson.com.ar/larevista.html

54 011 4789-6067
Todos los derechos reservados;
reproducción parcial o total
con permiso previo del
Editor y cita de fuente.

Registro de la propiedad intelectual
Nº 841211

ISSN 1853-032X

Las opiniones vertidas en los
artículos son responsabilidad
exclusiva de sus autores no
comprometiendo posición del editor

Imagen de tapa:
"Sed"
Acuarela sobre papel, año 2013
María del Carmen Banús

Editorial

Tupá, el Dios Sol, creó a los hermanos Pitá de piel roja y Morotí de piel blanca, que vivieron en la selva comiendo sus frutos.
Pero una vez, Pitá frotó dos piedras y descubrió el fuego; Morotí, defendiéndose de un pecarí, debió matarlo y... lo arrojó al fuego. Tan agradable era el olor que emanaba de la carne asada que lo probaron y les pareció exquisito. Así, comenzaron a cazar y abandonaron la recolección de frutos... y, desde aquel momento, se quebró la paz entre los hermanos.... usaron las armas creadas para cazar, para enfrentarse entre ellos, debido a que la caza era cada vez más escasa... En vez de combatir a su verdadero enemigo, el hambre, decidieron herirse a sí mismos.
Tupá, enojado, decidió castigar a los hermanos, y provocó una fuerte tormenta, por uno de cuyos rayos bajó Iyara (el Dios cielo), para volver a unirlos.
-¡son hermanos!...¡Dense un abrazo!, ordenó Iyara.
Los hermanos se abrazaron y, allí, en presencia de todos... fueron perdiendo sus formas humanas fundiéndose hasta convertirse en un solo cuerpo, que se hizo tronco y de ese tronco salieron ramas y de las ramas hojas y flores. Y las flores fueron rojas al principio (como la piel de Pitá), lilas al marchitarse hasta ser blancas al caer (como la piel de Morotí).
Así nació la Azucena del Bosque, que Tupá dejó en la tierra para recordar a los hombres que deben vivir unidos..."
La azucena del bosque nos enseña que los hombres deben permanecer unidos y respetando su entorno, conservando el planeta para las generaciones futuras. Por eso otra edición, para tomar conciencia; de la mano de nuestros alumnos y colaboradores: ***Nicolás Montemurro***, futuro médico y ***Jennifer Micó***, flamante licenciada en letras.
Gracias también (nunca nos vamos a cansar de agradecer) a ***D. Foguelman, E. González Urda y G. Priotto***, que nos acercan sus colaboraciones y su conocimiento.
Y a ***Guillermo Orellana***, que con infinita paciencia, compagina esta edición.
Queremos que te queden ganas de leernos nuevamente en diciembre

María del Carmen Banús

CORREO DE LECTORES (Comunicate con nosotros!)
revista_elementalwatson@yahoo.com.ar

Sumario

01 Editorial
María del Carmen Banús

03 Café de las ciencias
María del Carmen Banús

06 Ambiente y fosilización
Victor H. Panza

09 Energia nuclear
Alejandro Ayala

13 Algo huele mal
Guillermo A. Priotto

18 **Educación Ambiental**
González Urda - Foguelman - Zerboni
Las autoras, que han combinado sus saberes para converger en una evaluación de la educación ambiental

23 Hombre de montaña
Jennifer Micó

27 Contaminación
Adrían Fernández

32 Marítimo Antártico
Edgardo Hernández

36 Espacios verdes
María del Carmen Banús

40 De Fujián a la Leonesa
Nicolás Montemurro

43 Arte y sociedad
María del Carmen Banús

María del Carmen Banús
Lic. En Ciencias Biológicas
Coordinadora de Biología, CBC-UBA

Café de las ciencias

El mejor vino del mundo en el país de todos los climas: los desafíos del cambio climático y la viticultura

Sabés que nos interesan los temas de divulgación, de ahí el espíritu de nuestra revista. Porque creemos que la investigación no tiene completo sentido si no llega a la sociedad de alguna manera, por eso, nos resultó sumamente interesante este ciclo organizado por el Ministerio de Ciencia y la Embajada de Francia. En este ciclo, todos los meses se realiza un encuentro entre científicos argentinos y franceses para reflexionar sobre el aporte de la ciencia y la tecnología a distintos temas.

El "Café de las Ciencias" es una iniciativa del Institut Français d'Argentine, que lleva adelante las misiones de cooperación de la Embajada de Francia, y la Dirección Nacional de Relaciones Internacionales de la cartera de Ciencia, y se realiza con la colaboración del Programa Nacional de la Popularización de la Ciencia y la Innovación. Este programa busca profundizar el acercamiento de la ciencia y la innovación a la sociedad con el propósito de contribuir a la apropiación social del conocimiento; se propone estimular las vocaciones científicas y tecnológicas en los jóvenes, promover la cultura científica y contribuir a la comprensión de la importancia de la investigación y de sus resultados para el desarrollo de la sociedad.

La primera charla fue el 25 de junio: "***¿Cómo alimentar a 7.000 millones de personas?***", se centró en la contribución de la ciencia y de la tecnología en la producción de alimentos, en un contexto de fuerte crecimiento de la población mundial y de necesidad de proteger el medioambiente. En la charla se sostuvo que el crecimiento de la población, el cambio climático y la crisis de la biodiversidad son los tres desafíos del presente, y particularmente, que ***"esas variables***

El servicio de cooperación y de acción cultural de la Embajada de Francia presenta sus actividades de cooperación científica en la Argentina

La cooperación científica, universitaria y técnica franco-argentina

2013: UN AÑO MARCADO POR LA CREACIÓN DEL "INSTITUT FRANÇAIS D'ARGENTINE"

LA COOPERACIÓN CIENTÍFICA Y UNIVERSITARIA

INSTITUT FRANÇAIS ARGENTINE

conducen a los científicos y a los especialistas a reflexionar sobre los nuevos métodos de producción de alimentos, en una situación de doble restricción: el aumento de la producción y la necesidad de proteger el medio ambiente (…). En Argentina, Brasil y, en menor medida, en los Estados Unidos, la evolución es tan importante que podemos pensar que estamos ante una revolución agrícola, es decir, un cambio en el sistema de producción, de los actores, y de la inserción de la agricultura en la sociedad". El público, muy numeroso, estaba compuesto por estudiantes, profesionales y ciudadanos interesados por los temas científicos.

El 23 de julio, estuvimos nuevamente presentes, y el tema ***"El mejor vino del mundo en el país de todos los climas: los desafíos del cambio climático y la viticultura"***, estuvo a cargo de Elodie Briche (doctora en geografía física, especializada en climatología y riesgos medioambientales, que realiza un posdoctorado sobre los impactos del cambio climático en los viñedos argentinos), ***Marisol Osman*** (licenciada en ciencias de la atmósfera y becaria doctoral del CONICET, abocada al desarrollo de herramientas de pronóstico climático regional) y moderado por ***Pedro Bekinschtein*** (Doctor en biología de la UBA y post-doctorado de la Universidad de Cambridge). Hace 40 años escuchaba hablar por primera vez de la relación entre la vid y el clima, cuando mi hermano mayor, recién egresado de la licenciatura en Meteorología, desarrollaba su primer trabajo en la CNIE (Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales) dentro del Programa Nacional de lucha Antigranizo. Con escasos 13 años, me enteraba que el granizo podía estropear severamente la uva, y privarnos de ese riquísimo fruto que comíamos en el tardío verano. Hoy, las vueltas de la vida, y la asistencia a esta "charla de café", me hicieron recordar aquellos momentos.

¿Qué factores resultan sensibles al cultivo de la vid?

Por si no lo sabés, te contamos, brevemente que antes de llegar a la copa, el vino y en particular la vid, necesita de muchos "mimos" para terminar disfrutando del exquisito producto final.

> "Lo que los franceses conocen como el "terrior", (terruño), es la expresión de un conjunto de factores naturales derivados del suelo, topografía y microclima, el grado de humedad, la intensidad de los vientos"

Lo que los franceses conocen como el "terrior", que en castellano le decimos terruño, es la expresión de un conjunto de factores naturales derivados del suelo, topografía y microclima, el grado de humedad, la intensidad de los vientos, la cantidad y tipo de minerales de los suelos, bacterias y enfermedades presentes, tipo de levaduras silvestres (responsables de la fermentación alcohólica en la elaboración del vino), drenaje del suelo, altitud, latitud, nivel y ángulo de insolación, todos ellos dedicados al cultivo del viñedo y bajo la acción de la mano del hombre. Todos estos factores influyen sobre el fruto, generando en él una cuota de identidad en el color, aroma, sabores y sensaciones del futuro vino.

¿Qué sucede con el clima?

Los orígenes de la Vitis vinífera (vid) en la cuenca del Mediterráneo y Oriente Próximo, hacen que sea una planta muy rústica, de clima cálido especialmente adaptada al calor, aunque también es capaz de vegetar en otras zonas más frías y húmedas de influencia marítima o atlántica. Se trata de una planta que posee una especial adaptación a las condiciones de sequía, ya que si se acumula gran cantidad de agua en el suelo, sus raíces se asfixian. También es dependiente de la altitud del cultivo y de las posibles heladas primaverales. Estas cuestiones, que nunca te pusiste a pensar en el momento de disfrutar de una copa de vino, producen vendimias ricas en azúcares y pobres en acidez, sucediendo lo contrario en los climas fríos. En estos últimos se adaptan mejor las variedades de ciclo de maduración corto, especialmente las blancas, pues las tintas precisan de una insolación más intensa para la síntesis de los polifenoles. La elección de la variedad en función del clima de cultivo, es una cuestión de gran importancia de cara a obtener vendimias bien maduras y equilibradas. Si se tienen en cuenta factores como temperatura, iluminación y humedad o pluviometría, se puede estimar la aptitud de una zona para este cultivo, produciendo vendimias y vinos de calidad. Por ejemplo en la provincia de Salta se destaca la producción del vino torrontés dado su clima cálido, mientras que en el Sur de nuestro país sobresale el pinot noir, dadas las temperaturas frías y precipitaciones parejas. En este contexto, quienes se dediquen al cultivo de la vid, serán especialmente sensibles a un cambio de la temperatura zonal, por mínimo que parezca, ya que la dulzura de la uva

se produce por "acumulación de temperatura", pero también de la amplitud térmica que se genera entre el día y la noche. Dentro de la globalidad del clima, el microclima supone para el viñedo un factor que afecta a las condiciones particulares que lo rodean, por ello, resulta interesante el control detallado y zonificado de las variaciones climáticas en este contexto de cambio climático global. Pequeñas estaciones meteorológicas ubicadas en el propio terreno de cultivo permiten tener un registro detallado de las oscilaciones climáticas y además, hacer proyecciones a futuro, que permitan a los productores, tomar decisiones para mantener y/o mejorar sus cultivos. Y de esto se trata el trabajo de estas investigadoras, en la provincia de Mendoza, específicamente el Valle de Uco, donde pudieron proyectar que en un futuro, la temperatura, especialmente la mínima, aumentaría. El sector vitivinícola juega un rol económico y social importante en la Argentina. El cambio climático repercute localmente sobre los terruños y las características del vino. "El cambio climático puede deberse a los procesos internos naturales, a forzantes externos o a la persistencia de los cambios antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso del suelo", explicó la Lic. Marisol Osman. Entonces, ante la posible intensificación de las condiciones

Público asistente al Café de las Ciencias

Fachada del Polo Científico Tecnológico

Dra. Elodie Briche durante su disertación

ambientales extremas, la vitivinicultura ¿podría extender sus fronteras de producción o se perjudicaría? ¿La variable climática permitiría mejorar la competitividad vitivinícola argentina y superar a los viñedos del viejo continente? La Dra. Briche dejó abierta la pregunta ¿Dónde van a estar las futuras fronteras de las viticulturas? y se refirió a la posibilidad de que se produzcan en el Sur y también a mayor altura. La provincia de Mendoza es pionera en ese sentido, ya que fue la primera en tener Ley de Aguas, posee el Instituto Nacional de Vitivinicultura, el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) y actualmente se discute el uso agrícola en función del cambio climático. Todo esto se expuso de manera clara, amena, con un público interesado y atento, un café o bebida de invitación y por supuesto, un exquisito vino, que nos permitió entender, que estas preguntas planteadas son importantes para tener en cuenta. Finalmente se abrió la exposición a las preguntas de los asistentes, donde algunas de las inquietudes fueron por ejemplo si podrían llegar a utilizarse OGM (organismos genéticamente modificados) adaptados al cambio climático. Ahora resta de Elodie y Marisol sigan trabajando arduamente, para acercarnos más respuestas.

Volver

María del Carmen Banús

+ INFO

Si estás interesado en este ciclo de charlas, te contamos que se desarrollan una vez al mes, que son con entrada libre y gratuita (solo tenés que inscribirte vía mail en cafedelasciencias@mincyt.gob.ar) y que se llevan a cabo en el Café del Polo Científico Tecnológico, Godoy Cruz 2320 PB, CABA a las 18.30 hs.

Los próximos temas y fechas: 20 de agosto: ética y donación de sangre (título a confirmar); 8 de octubre: La Argentina negra (afrodescendientes en Argentina); 19 de noviembre: Agricultura familiar (título a confirmar); 1° semana de diciembre: Cómo funciona el cerebro (título a confirmar)

Para más información www.mincyt.gob.ar/agenda

Victor H. Panza
Lic. en Ciencias Biológicas
Docente de Biología, CBC-UBA

Ambiente y Fosilización

Quien sino el ambiente es "el hacedor de fósiles".

Introducción

Una evidencia fundamental en los distintos mecanismos que explican el proceso evolutivo han sido los fósiles. Estos han sido, en general, correctamente interpretados como restos de individuos que vivieron en el pasado. Los fósiles a la vez que evidencia de la evolución son también un instrumento para explicar la historia evolutiva y la filogenia (relación de parentesco) entre las especies. Antes de continuar, definamos algunos términos. La palabra "fósil" deriva del latín fossile (aquello que es excavado) y significa "lo que se extrae de la tierra". ***Los fósiles son los restos o señales de la actividad de organismos pretéritos.*** Por lo tanto no sólo están incluidos los restos de los individuos que se preservaron a lo largo del tiempo sino también las manifestaciones de su actividad (por ejemplo excrementos), las marcas que han dejado y se han preservado hasta la actualidad (huellas, impresiones, etc.) e incluso las evidencias químicas de su existencia, como es el caso de los estromatolitos, que consisten en rocas formadas por la precipitación y fijación de carbonato de calcio, debido a la actividad bacteriana (son los fósiles más antiguos).

El registro fósil es el conjunto de fósiles existentes. Es importante saber que este conjunto no muestra los ecosistemas pasados y que su correcta interpretación no es una tarea sencilla. Por ello es necesario conocer algunas de sus características. Se trata de una pequeña muestra de la vida del pasado, muy lejos de la gran diversidad que pudiera haber existido. Dicha muestra está distorsionada y sesgada, por la fosilización diferencial de los distintos individuos, por las características del ambiente que determinaron la fosilización en cada tiempo y por el azar en el descubrimiento de los fósiles. Y por si fuera poco, no se trata de una muestra al azar, ya que no se excava al azar sino en zonas donde se supone hay restos fósiles y se dan las posibilidades económicas, políticas y materiales de buscarlos. Conocer esto es determinante a la hora de interpretar el registro fósil ya que, de su interpretación, se puede llegar a teorías tan disímiles como la Teoría Sintética de la Evolución (TSE) o la Teoría de los Equilibrios Puntuados (Saltacionismo).

> "Es pequeña muestra de la vida del pasado, muy lejos de la gran diversidad que pudiera haber existido"

Por otro lado, los fósiles que se pueden encontrar en un estrato no tienen por qué provenir de individuos que vivieron juntos, que compartieron el mismo ambiente e interactuaron. ¡Hasta pueden ser de distintas eras geológicas! Diversos fenómenos pueden agrupar, disgregar, separar, rotar, cambiar la posición y orientación, seleccionar, etc. a los fósiles.

El rol del ambiente en la fosilización.

Lo primero a tener en cuenta es que el ambiente provoca dos grandes procesos contrapuestos. Por un lado la destrucción físico-química de los restos y la degradación biológica y por otro lado la conservación de los restos o fosilización. Sin duda, la destrucción es el proceso mayoritario a toda escala temporal y espacial, siendo la fosilización un proceso más bien raro.

La descomposición.

Los procesos de descomposición son los responsables de la degradación de la materia orgánica, principalmente de las partes blandas. Se deben principalmente a la acción de organismos y microorganismos y en mucha menor medida a procesos químicos como la oxidación. Son particularmente eficientes y rápidos aquellos llevados a cabo en presencia de oxígeno. Es decir, la degradación aeróbica. La descomposición es la principal causa de que no se produzca el proceso de fosilización y las maneras de frenarla son la anoxia, la mineralización y la congelación. La materia orgánica que no es degradada tan fácilmente, principalmente polisacáridos como la lignina, quitina y en menor grado celulosa, no suelen fosilizar. La no degradación no implica la fosilización. Estos biopolímeros suelen sufrir policondensación y formar geopolímeros precursores del querógeno (mezcla de compuestos químicos orgánicos presente en las rocas sedimentarias). El querógeno al ser calentado origina petróleo y/o gas, dependiendo de la temperatura del calentamiento. Como se ve, además de que no ocurra descomposición, se necesitan de condiciones muy particulares para que pueda darse la fosilización. Las partes con mínima proporción de materia orgánica de los individuos, huesos y caparazones principalmente, son mucho más difíciles de descomponer y tienen más posibilidades de fosilizar. Sin embargo la descomposición no es la única forma de perdida de restos, también ocurren procesos físico-químicos de destrucción.

La destrucción fisicoquímica

Hay distintos procesos que pueden destruir restos de individuos. Para entenderlos mejor se los puede dividir en cuatro grupos y ordenar de una forma aproximadamente secuencial, según el orden en el que actúan:
- La fragmentación: Es la rotura del esqueleto o sus partes por acción de organismos (predadores y carroñeros) o por el impacto físico de objetos (roca por ejemplo). Puede ocurrir cuando el individuo está vivo, como en el caso de la acción de un predador que tritura el hueso de su victima o cuando el individuo está muerto, como es el caso de la acción de un carroñero. Otro ejemplo puede ser las rocas que impulsadas por la corriente en el lecho de un río, rompen las conchas de los moluscos.
- La desarticulación: Es la disgregación de los esqueletos constituidos por más de una parte. Se da debido a la descomposición de las juntas o articulaciones que mantienen unidas a las partes del esqueleto. De esta manera, a modo de ejemplo, se separan las valvas de los bivalvos (almejas y mejillones, por ejemplo), las articulaciones de los artrópodos (insectos, cangrejos y demás), los huesos de los vertebrados (dinosaurios por ejemplo), etc.
- La abrasión: Es el desgaste del resto por acción de pequeñas partículas rocosas. Como ejemplo podemos mencionar el desgaste de las conchas de los caracoles acuáticos por efecto del rozamiento de la arena. Éste proceso produce pérdida de detalles y puede llegar al molido total de los restos.
- Corrosión: Es la pérdida de masa del resto a causa de factores químicos. Puede darse por disolución en medios ácidos o por reacciones químicas complejas que producen la pérdida de materia en los restos. En muchos casos este proceso está asociado a la acción de microorganismos y plantas (que liberan ácidos). Además de estos procesos hay otros que sin dañarlos significativamente los desordenan, trasladándolos, dispersán-

DiscoscaphitesirisCretaceous: Un ejemplo de fósil del cretácico.

Coprolito: De un dinosaurio carnívoro encontrado en el suroeste de Saskatchewan.

Esmatrolitos: Precámbricos, en el Parque Nacional Glacier.

dolos, agrupándolos y mezclándolos.

La fosilización

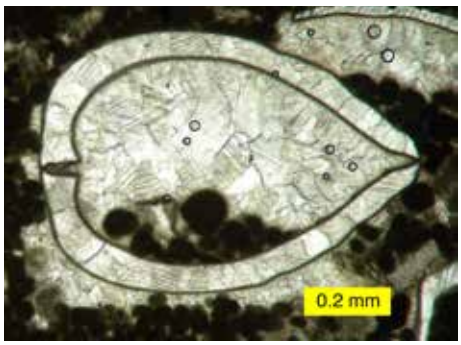
Como ya se ha dicho, la fosilización es un proceso raro y consta de varias etapas. Dependiendo del ambiente en dónde se encuentre el individuo y los restos que de él hayan quedado, será el proceso de fosilización. Sin embargo hay una serie de pasos que suelen darse en la mayoría de los procesos de fosilización y son los que describiremos aquí. Como ejemplo utilizaremos la fosilización de un esqueleto óseo de un vertebrado. Una vez que el individuo ha muerto su cuerpo debe subsistir a la acción de los carroñeros. Luego viene el ataque de organismos pequeños como los insectos y el de los microorganismos descomponedores como las bacterias. Esto en la mayoría de los casos elimina las partes blandas del cuerpo. Para la fosilización el resto que haya quedado del individuo, debe enterrarse. Cuanto más rápido se entierre mejor fosilizará y más detalles quedaran preservados. Lo ideal es que sea cubierto por barro en un ambiente con poco oxígeno. Mientras los sedimentos se depositan sobre los restos la degradación continúa. Dependiendo de la velocidad de depósito de sedimentos la degradación pasará de ser oxigénica (en presencia de oxígeno) a anoxigénica (sin presencia de oxígeno). Si la degradación es rápida sólo quedarán las partes más duras (esqueletos, escamas, espinas, etc.). Mientras esto ocurre pueden darse cambios químicos que ayuden a preservar los restos. Con el paso del tiempo los sedimentos continuarán acumulándose sobre los restos y las reacciones químicas proseguirán. Luego se produce una sustitución de los minerales presentes en los restos por otros. Los sedimentos se van convirtiendo en roca estratificada y los restos quedan íntimamente unidos a esta por la acción de los diversos minerales. Los espacios huecos que hubiera en los restos son rellenados por minerales. En esta secuencia simplificada, el principal paso en la fosilización está dado por la mineralización, la cual depende de la composición de los restos y del ambiente. El proceso por el cual sedimentos sueltos se convierten en roca consolidada, es decir, roca sedimentaria mediante un proceso de compactación y cementación se conoce como diagénesis. Este proceso suele darse, la mayoría de las veces, debido a la infiltración de agua que contienen sustancias disueltas. Reacciones químicas de deshidratación, recristalización, oxidorreducción, cementación, mineralización, y sustitución de un mineral preexistente por otro son las responsables de la formación de este tipo de rocas. Estas reacciones también ocurren en el proceso de fosilización

Isocrinus nicoleti: Concentración de artejos desarticulados de crinoideo.

La mineralización

Dentro de los procesos de mineralización el más común es la carbonatación. Consiste en la sustitución de los restos orgánicos duros (por ejemplo la quitina) por carbonato de calcio en forma de calcita. La carbonatación también se da en el caso de las conchas de muchos moluscos. Estas, están formadas de carbonato de calcio, en forma de aragonita, menos estable, por lo cual se transforma en calcita (la estructura más estable para el carbonato de calcio). La fosfatación está entre las formas más comunes de fosilización de restos de vertebrados. El fosfato de calcio, en su forma de hidroxiapatita, es el principal componente de huesos y dientes y es un agente fosilizante. En estos casos los poros de los huesos son rellenados por carbonato de calcio del sedimento en el cual se encuentran y que refuerza la fosilización. Otro proceso que se da en la mineralización es la silicificación. Cuándo hay soluciones que poseen sílice, las mismas pueden actuar como agentes fosilizantes. El sílice puede reemplazar a la calcita y la aragonita de las conchas y también fosilizar la madera. Además puede rellenar a los restos. La piritización, es un proceso menos frecuente y se da exclusivamente en ambientes carentes de oxígeno, fundamentalmente de lechos marinos. En un ambiente anóxico al descomponerse la materia orgánica se produce ácido sulfhídrico, que al reaccionar con sales de hierro del agua marina produce sulfuros de hierro (generalmente pirita). La pirita sustituye a la materia orgánica de los esqueletos y conchas marinas.

De esta manera, mediante la mineralización, los restos se transforman en roca lo cual permite su preservación. El ambiente determina este proceso desde la forma en la que muere un individuo, hasta la formación del fósil que lo preservará hasta nuestros días.



Isocrinus nicoleti: Concentración de artejos desarticulados de crinoideo.

Volver

Victor H. Panza

Cráneo de Tyrannosaurus rex en el Museo de Historia Natural de Carnegie

Alejandro Ayala
Lic. en Ciencias Biológicas
Docente de Biología, CBC-UBA

El lado oscuro de la energía nuclear

A finales de abril de 1986 se produjo en Chernóbil el mayor incidente nuclear en tiempos de paz, con consecuencias devastantes en términos de vidas humanas y daños ambientales. Todavía hoy, a 28 años de aquella tragedia una parte de nuestro planeta sigue sufriendo sus efectos.

La central nuclear de Chernóbil, o lo que queda de ella, se encuentra en Ucrania cerca de la frontera con Bielorrusia, que en la época del accidente formaban parte de la Unión Soviética. Contaba con cuatro reactores funcionando y dos más en fase de construcción. Había sido proyectada tanto para la producción de energía eléctrica de uso civil, como para la producción de plutonio con fines militares (foto). Los reactores,del tipo RBMK, eran de construcción soviética y utilizaban uranio como combustible, eran refrigerados por agua y empleaban barras de grafito como moderador de neutrones (el grafito se incendia cuando se encuentra a altas temperaturas y toma contacto con el oxígeno gaseoso). Este tipo de reactores presentaban una elevada potencia, y una característica llamada "coeficiente de vacío positivo", cuyo significado práctico es que ante un incremento en la potencia,el reactor respondía con aumento en la tasa de reacción,en lugar de una moderación de la misma. Todavía para peor, a baja potencia dicho coeficiente positivo no era compensado por otros factores, volviendo el reactor inestable y peligroso.

El incidente

En la noche entre el 25 y el 26 de abril de 1986 el reactor número cuatro debía ser sacado de servicio para tareas normales de mantenimiento. Se aprovechó esa oportunidad para llevar a cabo un test mediante el cual los técnicos debían verificar la respuesta del reactor y de las bombas de enfriamiento ante una disminución de la potencia.Esta prueba no era la primera vez que se realizaba por lo que existía un manual de procedimientos, sin embargo aquella no-

Central nuclear de Chernobyl

Sala de control

che varias medidas de seguridad fueron inexplicablemente desatendidas

En parte por ello durante el transcurso de la prueba el reactor entró en una situación sumamente inestable, y completamente fuera de control terminó por explotar a la 1:23. La explosión voló la cubierta de protección de 500 toneladas que se encontraba sobre el reactor, destruyó completamente el sistema de enfriamiento, barras de material radiactivo fueron lanzadas como misiles a varios kilómetros de distancia, y una columna de humo, aire caliente y toneladas de polvo radiactivo, se elevaron hasta una altura de 1.000 metros. Se estima que fue liberada una cantidad de radiación100 veces superior a la de la bomba de Hiroshima

Varias dotaciones de bomberos fueron los primeros en acudir al lugar para combatir el incendio, también fueron enviados escuadrones de militares para realizar tareas de remoción de escombros. Inicialmente la gravedad del accidente se mantuvo en reserva y sólo las más altas autoridades soviéticas estaban al tanto, la mayoría de los hombres enviados durante las primeras horas y días posteriores al accidente no fueron advertidos del peligro al cual estaban siendo expuestos. A menos de 3 kilómetros de la central se encontraba la ciudad de Pripyat, de casi 50.000 habitantes. Horas después de la explosión, personal técnico fue enviado con la misión de medir los niveles de radiactividad en distintos puntos de la ciudad. Lo que informaron fue alarmante, la radiación superaba en varios miles de veces los valores naturales tolerables. No obstante la población fuese expuesta a niveles de radiación altamente peligrosos, las autoridades tardaron 48 horas en tomar la decisión de la evacuación completa. Cuando llegó el momento, todos los habitantes fueron evacuados en 2.500 micros, y para evitar el pánico y reducir el equipaje se les dijo que luego de

La explosión

Pripyat abandonada

tres días estarían todos de vuelta en sus hogares. Jamás regresaron, y desde entonces Pripyat es una ciudad fantasma

Mientras la nube radiactiva se extendía hacia el norte, el tema seguía ocultándose, tanto dentro como fuera de la URSS. Para el 27 de abril la radiactividad ya había llegado a la península escandinava, los suecos no tardaron en detectarla y en encontrar la fuente del problema, solamente así el mundo comenzó a enterarse de lo que había sucedido.En los días subsiguientes, habitantes de otros poblados y campesinos también serían arrancados de sus hogares para nunca más volver, en total más de 130.000 personas fueron trasladadas. Se estableció un área de exclusión de aproximadamente 30 kilómetros a la redonda, dentro de la cual todos los animales fueron abatidos, para evitar que con sus desplazamientos transportaran el polvo radiactivo.

La causa

Valeri Legasov, prestigioso científico miembro de la Academia de las Ciencias de la Unión Soviética, jugó un rol clave como parte del comité gubernamental que se constituyó para la investigación del accidente. En poco tiempo presentó un informe que no sólo detallaba, con sinceridad y crudeza, las causas que llevaron al incidente, sino que además escribió una serie de recomendaciones para evitar que un problema similar se repitiese. No obstante su excelente trabajo, el informe fue en cierto modo censurado y alige-

rado por el comité, responsabilizando completamente a los operadores de la central. En otras palabras, el informe relataba una verdad, pero no toda la verdad. Dos años después del incidente, Legasov cuenta en un video toda la verdad sobre su informe, luego de lo cual se quitaría la vida. Finalmente en 1991, dos años después de la caída del muro de Berlín, y con él de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas,se conocieron las verdaderas causas del desastre de Chernóbil. El accidente fue el resultado de una combinación de factores, por un lado fallas en la construcción de la central que no disponía de un recinto de contención para el reactor, dadas sus grandes dimensiones. Por otro lado, fallas en el diseño del reactor en lo referente a las barras de control que sirven como reguladores de la potencia, y no menos importantes las graves negligencias cometidas por un personal poco capacitado y falto de experiencia. El programa nuclear soviético era un motivo de orgullo nacionalista y se administraba con mucho recelo, aceptar fallas era algo que estaba fuera de toda discusión. Las graves deficiencias de diseño tanto en la planta como en los reactores, fueron deliberadamente mantenidas en reserva, es decir, ocultadas aun a los propios operadores de la planta. Tal vez por ello las autoridades soviéticas se comportaron como si le temieran más a la verdad que a las consecuencias mismas de la radiación.La URSS no tenía un sistema independiente de inspección y evaluación de la seguridad de las instalaciones nucleares, es decir, un organismo regulador internacional, como en los países occidentales.

La gran batalla

La comunidad soviética, sufrida pero al mismo tiempo aguerrida, ya había enfrentado con valor la invasión nazi de la segunda guerra mundial, pero ahora debían luchar contra un enemigo invisible e implacable, la radiactividad. Mucha gente participó en los dos años posteriores en las tareas de salvataje y contención del daño. Algunos de ellos nunca supieron del todo el peligro al cual fueron expuestos, pero muchos otros si lo sabían, y aun así no dudaron en cumplir su misión. A veces las misiones eran suicidas, porque era necesario operar muy cerca del núcleo del reactor y eso implicaba recibir dosis extremadamente letales de radiación, y sin embargo nunca faltaron heroicos voluntarios que dieron sus vidas para salvar las de otros.La gran batalla tenía dos frentes, uno de ellos era la limpieza, para la cual se organizó un gigantesco operativo donde participaron más de 500.000 personas, los llamados "liquidadores". La tarea consistía en recoger todos los escombros radiactivos y acumularlos donde ardía el núcleo del reactor, para luego construir una especie de sarcófago de cemento y acero que contuviera la radiación.

> "El accidente fue el resultado de una combinación de factores"

Al mismo tiempo debían lavar,de toda superficie posible, el polvo radiactivo que se iba depositando. Las partículas de polvo radiactivo son sumamente peligrosas porque pueden penetrar el cuerpo a través de las vías respiratorias y causar daños en los tejidos internos, también pueden ser transportadas en las ropas o en el cuerpo y contaminar zonas distantes.Además era necesario bajar la temperatura del núcleo que ardía a miles de grados, para ello lo cubrieron con 5.000 toneladas de arena, la cual venía arrojada desde helicópteros en sacos de 80 kilos. Cientos de pilotos y personal aeronáutico militar realizaron hasta 30 vuelos diarios sobre el área de la explosión, exponiéndose cada vez no sólo a temperaturas insoportablemente elevadas sino también a altas dosis de radiactividad. El otro frente representaba un desafío más complejo de resolver, se debía evitar a cualquier precio que el núcleo fundido del reactor tomara contacto con los miles de litros de agua que se encontraban almacenados en depósitos, justo por debajo. Una sólida base de cemento se interponía entre ambos, pero si ésta cedía y el material incandescente entraba en contacto con el agua, se podía producir una explosión, que según algunas estimaciones, hubiera barrido con cualquier forma de vida en un radio de 300 km a la redonda, y la cantidad de radiación volcada a la atmósfera hubiera convertido a la mayor parte del continente europeo, en un lugar invivible. Además, existía el temor que se produjesen infiltraciones de material radiactivo contaminando las aguas subterráneas por debajo de la central.

Luego de liberar el agua almacenada se pudieron iniciar las tareas para la construcción de una barrera de cemento y un sistema de enfriamiento por debajo del reactor, que bloqueara cualquier tipo de fuga de material radiactivo hacia abajo. Fueron convocados varios cientos de mineros para la construcción de un túnel de 1,8 metros de diámetro por 136 de largo, hasta posicionarse por debajo de la base de cemento donde apoyaba el reactor. Estas personas cumplieron un trabajo único en condiciones extremadamente peligrosas, que se desarrollaba sin interrupciones con equipos de hombres que se iban alternando. La excavación se realizaba a pico y pala, en un ambiente estrecho y con un calor insoportable.Finalmente se construyó una base de cemento profunda 40 metros que se interpone entre el núcleo incandescente del reactor y las napas de las agua subterráneas. Al mismo tiempo el lugar de la explosión fue cubierto con una especie de "sarcófago" de cemento y acero que sirve como cámara de contención de todo el material radiactivo fundido. Para ello fue necesario revestir todas las maquinarias de construcción, camiones, grúas, excavadores, etc… con placas de plomo para proteger a los trabajadores de la radiactividad.

Chernobyl hoy

A 28 años del accidente continúan las tareas destinadas a mitigar los efectos de la radiación, el viejo "sarcófago" que se ha deteriorado por el paso del tiempo está siendo reemplazo por una súper estructura de cobertura mayor y más segura. Debido al elevado costo de esta obra y a las dificultades de financiamiento, apenas se lleva construida la mitad, y se estima que recién estará terminada para finales de 2017. Mientras se siguen monitoreando los niveles de radiactividad en la zona de exclusión, todavía elevados, se han realizados estudios sobre la flora y la fauna que confirman una elevada incidencia de mutaciones. Se ha visto que los microrganismos descomponedores parecen llevar a cabo su función con extrema lentitud, comparados con ambientes normales. También se ha detectado una disminución en las poblaciones de insectos y arácnidos correlacionados con los niveles de radiación, el número de organismos disminuye con el aumento de la radiación. El mismo efecto se encontró en poblaciones de aves, aunque hay especies que han sufrido una declinación mayor que otras, las causas de tales diferencias están siendo todavía investigadas. Uno de los aspectos más significativos del accidente, es el sanitario. Obviamente se conoce bien el número de muertos a causa de la explosión, y el de aquellos que murieron en un tiempo bastante inmediato debido a la exposición a niveles letales de radiación. El problema se presenta con la evaluación de los efectos de la radiación a largo plazo, es decir la cantidad de personas que han contraído algún tipo de cáncer o niños nacidos con malformaciones, siempre como consecuencia de la exposición a la radiación emanada en el incidente de Chernóbil. En este sentido, existe una enorme controversia entre organismos como Greenpeace y la Organización Mundial de la Salud o la IAEA (International AtomicEnergy Agency), debido al método utilizado para tales estadísticas. Según la organización Greenpeace la metodología empleada por los expertos de la OMS subestima significativamente el número de personas afectadas. Contar esta historia en un pequeño y modesto artículo es una tarea difícil, por no decir imposible. A medida que fui consultando distintas fuentes se me hacía evidente que el tema tiene muchas aristas diferentes, y todas ellas tan importantes e interesantes que valdría la pena profundizarlas. Se puede entrever un costado técnico, sumamente complejo, un aspecto humano, lleno de actitudes heroicas y algunas otras miserables, también hay un lado político, por cierto muy intrigante, enormes intereses económicos, y por supuesto dos aspectos sumamente preocupantes, el sanitario y el ambiental. La energía nuclear representa tal vez uno de los más claros ejemplos de cómo la tecnología puede ayudarnos a vivir mejor, o puede mostrarnos su lado oscuro y convertirse en un elemento de autodestrucción. Es imprescindible un manejo responsable, calificado y que ponga la mayor atención y cuidado posibles en la prevención de accidentes.

Alejandro Ayala

Volver

Chernobyl hoy

Guillermo A. Priotto
Lic. en Ciencias Biológicas. Diplomado en Educación Ambiental (U. Autónoma de Madrid).
Es Director del Postítulo "Actualización Académica en Educación Ambiental para la Sustentabilidad" en la UNSE y Coordinador Académico de la Secretaría de Educación CTERA

Algo huele mal.....

La crisis ambiental nos incumbe a todos, y nos enfrenta a desafíos de toda índole. Debemos replantearnos nuestras vidas en los aspectos social, ecológico, económico y político, procurando alcanzar una ética de la sustentabilidad.

1. Progreso...

Podemos comenzar con una serie de enunciados con los que caracterizaremos una etapa histórica de la que somos parte y consecuencia:

•Se trata de avanzar, ir hacia adelante, siempre la mirada puesta en el futuro, devorando novedades tras la ilusión de prosperidad y felicidad, queremos que sea para todos, aunque posiblemente no insistamos lo suficiente en ello. Una voluntad férrea que nos impulsa hacia el futuro, entre curiosidad, expectativas y ganas de ser parte y protagonistas de algo mejor de lo que hoy es el mundo.

•Creemos que el progreso se logra utilizando exclusivamente los beneficios de la razón como instrumento (racionalidad) para conocer las luces que nos ayudarán en el camino, por ello la fe estará puesta principalmente en el avance de la ciencia y la tecnología, que serán los vehículos necesarios para lograr tan loables fines.

•Defendemos de manera prioritaria e incuestionable las libertades individuales para que cada hombre/mujer elija su propio destino, autonomía, libre determinación, ética condicionada por la propia decisión. En la jungla la competencia se escuchará como "sálvese quien pueda".

•Creemos también, que como humanos, ocupamos un lugar privilegiado con respecto a todo lo demás, ya que nos consideramos seres superiores a todas las demás manifestaciones de vida.

•En lo político, la democracia, como el mejor medio para construir una sociedad que cumpla con lo anterior. Es decir, como garantía en la defensa de los derechos a la libertad, igualdad y fraternidad (Principios de la Revolución Francesa).

PARA PENSAR.....

Lo dicho hasta aquí, es en términos de "creencias", "fe en la ciencia y la tecnología": ¿Te llaman la atención estos términos? ¿En qué sentido pensás que son utilizados?
Propuesta: buscar significado de Modernidad y alguna de sus principales característica; ¿Cuándo comenzó?; ¿Siguen hoy vigentes sus principios?

2. Dos creencias más

Podríamos agregar a la lista de creencias anteriores, dos fundamentales, que sin lugar a dudas condicionan fuertemente toda la historia de la que somos consecuencia. La primera es la separación ***epistemológica***, es decir, desde la perspectiva del conocimiento: sociedad / naturaleza. La segunda, relacionada con la anterior, es que "esa" naturaleza es ilimitada. La naturaleza concebida como una canasta llena de recursos que nos permiten subsistir, abastecernos, acumular y crecer. ***¡Y la canasta no tiene límite!*** Entonces podemos buscar en ella todo lo que necesitamos y siempre lo tendremos ahí, para lograr las tan anheladas prosperidad (material) y felicidad (¿material?). Cuando algún recurso se convierta, o mejor, lo convirtamos en escaso, creemos que se podrá sustituir por otro equivalente.

¿Qué consecuencias tienen estas dos creencias? *Adelantamos aquí una afirmación importante, no hay neutralidad posible, los juicios, valoraciones y conocimientos están condicionados por la época de la que son parte y los sujetos que la construyen, atravesados por intereses, contradicciones, contextos y culturas diferentes.*

Una primer consecuencia de la separación sociedad – naturaleza es la de escindir el conocimiento humano en dos grandes campos, uno el de las humanidades y otro el de las ciencias naturales. El primero estará signado por imprecisiones y resultados imposibles de plantear en término de absolutos, objetivos y cuantificables. Las segundas "la verdadera ciencia", las exactas, física, química y naturales, con su pretendida rigurosidad, objetividad y precisión. A su vez, estos dos campos se subdividirán en disciplinas que ganan en profundidad aunque pierden la visión de totalidad. Esto se ve a modo de ejemplo, en la enorme lista de materias en la escuela secundaria (12, 13, ¿cuántas carátulas para separar el conocimiento?), como también la gran cantidad de posibilidades de estudios universitarios. Podemos representarnos estas disciplinas como ramas de un árbol (el árbol de conocimiento), en cuyo tronco reconocemos está la filosofía. Paradoja:

Más sabemos de algo menos sabemos de todo el resto

-Ahora bien, ¿la sociedad, los humanos, nosotros, cada uno, no somos naturaleza?

-La respuesta es sí, también somos naturaleza, pero tenemos conciencia, capacidad de acumular conocimientos, cultura. Lo que nos da cualidades diferenciales en relación a los demás seres.

-Es cierto, pero no deberíamos olvidar que somos parte de la naturaleza, como también todos esos atributos que tenemos como humanos, que nos llevan a poseer una gran capacidad manipuladora y de transformación, lo que nos genera una responsabilidad mayor para con el resto de los seres vivos y el planeta en su conjunto.

-Ya, como dice Edgar Morin[1] , "no somos pilotos de la nave tierra, sino copilotos".

-¿No será entonces que esta separación de lo humano de lo natural, es artificial, es una arbitrariedad creada por nosotros, hombres modernos, para ocupar un lugar de privilegio en el planeta?

Otra consecuencia, en ésta nos detendremos, es la referida a la noción de no-límite. Es justamente esta creencia la que nos lleva a plantear que el crecimiento (económico) debe ser ilimitado. Lo pueden ver en cualquier discurso político-económico, que se basan casi exclusivamente en este indicador (Producto Bruto Interno) para medir el éxito de la gestión. Si esto lo planteamos a nivel global, como de hecho sucede y principalmente en las economías más importantes del planeta caemos en una flagrante ***contradicción***. ***¿Cómo crecer de forma ilimitada en un planeta finito?*** En la imagen se ve con temible nitidez, que el mundo en el que vivimos tiene límites, al menos, materiales.

PARA PENSAR.....

1. ¿Por qué hablar de la Tierra como una nave espacial? ¿Qué significa esta analogía?;
2. Sugerencia: buscar el concepto de ciencia y también de lo que no es ciencia.
¿Qué relación tienen estas definiciones con lo que antes denominamos Modernidad?

3. la emergencia de lo ambiental

¡Qué vuelta más extraña hemos hecho para hablar de lo ambiental! Planteamos historia, conocimiento, naturaleza, recursos, límites, economía, democracia… ¿no será porque todo esto está fuertemente relacionado, y que en su conjunto hacen a lo que ya nadie puede negar: los emergentes problemas ambientales? De los globales a los locales, diáspora de problemas que caracterizan éste, nuestro tiempo. Entre los globales, el tan enunciado cambio climático, la pérdida de biodiversidad (no tiene tanta prensa), tanto de especies y ecosistemas como también de culturas, contaminación del agua, desertificación, agujero de la capa de ozono. Entre los locales están la contaminación de los territorios sobre los que se asientan las ciudades, la degradación del suelo, la sustitución de bosque nativo por cultivo, pérdida de nutrientes fundamentales del suelo, monocultivo, crecimiento urbano, "crisis energética", pérdida de soberanía alimentaria[2] . Esta lista puede incrementarse largamente y en su conjunto hacen a una profunda crisis de nuestra cultura, occidental y moderna, que ha establecido una relación de dominio, manipulación y control, para sus propios fines (prosperidad material y felicidad), de la naturaleza y también hacia el interior mismo de las sociedades, ya que bien sabemos que la felicidad no nos alcanzó a todos. Tensión: Cada vez menos tienen más, cada vez son más los que tienen menos.

PARA PENSAR.....

"El 90% de la riqueza mundial (ingreso familiar neto) está concentrado en Norteamérica, Europa y Japón y Australia. Sólo a Norteamérica, con un 6% de la población adulta mundial, le corresponde un tercio del ingreso mundial; en cambio, a la India, con más de un 15% de la población adulta mundial, sólo un escaso 1%. Pero también entre los países ricos del norte varía de modo considerable el nivel de riqueza. Del 1% mundial de los ingresos familiares privados más altos, a Irlanda le corresponde el 10,4%; a Suiza, no menos del 34,8%; y a los EEUU, "sólo" un 33% (notoria falta de datos acerca de los muy ricos). Hay que añadir que en la cúspide, al 10% de ingresos más altos en EEUU corresponde casi un 70% del ingreso familiar privado de todo el país; en China, el 10% en la cúspide detenta un 40%. http://www.rebelion.org

¿No será entonces que para que este sistema global funcione debe haber necesariamente desigualdad entre los humanos? Ya está dicho que si todos consumiéramos lo mismo que un estadounidense medio se necesitarían más de un planeta para que esto sea posible. ¿Cuántos planetas?... ¿Uno más?... ¿Dos, tres, cuatro…? El número no cuenta, sólo hay uno.

PARA PENSAR.....

Desafío a tu intuición: ¿qué relación puede tener la carrera que elegiste con los problemas ambientales? Si pudiste establecer relaciones intenta precisar con qué tipo de problemáticas crees que tiene mayor relación... lo hiciste? Entonces, en esta nueva etapa no olvides que lo que harás, como profesional y ciudadano, tiene directa relación con las posibilidades de futuro para todos, es esa la responsabilidad y la no-neutralidad del conocimiento.

4. Nuevas palabras, viejas utopías: las dimensiones de la sustentabilidad

Hace ya algunos años se instaló en el discurso "político-correcto" una serie de términos nuevos tales como ambiente y sustentabilidad. Ahora bien, si nos preguntamos, debatimos e intentamos reconocer el significado de estos términos nos encontraremos con importantes diferencias. La cuestión es que no nos terminamos de poner de acuerdo sobre su significado y de hecho hoy existe una fuerte disputa por la apropiación y significación de estos términos. Propondremos aquí dos esquemas tendientes a facilitar (posicionarnos también) sobre estos conceptos. Lo haremos con dos representaciones. Al concepto de ambiente lo podemos entender así:

Esta imagen[3] , si la observas bien, tiene círculos concéntricos, unos dentro de otros. El primero, el del Yo – Uno mismo – la esfera de la identidad. Lugar fundamental para trabajar en términos de responsabilidad, cuidado de sí, identidad. En el segundo nivel está El-Nosotros, el lugar de

la alteridad, es cuando a nuestra esfera individual entran los demás, los otros, ese conjunto de iguales por los que trabajaremos para la paz, la democracia, la solidaridad, la inclusión, el respeto. La mirada esta puesta aquí en ese otro como legítimo otro. Esto nos lleva a la cuestión central de la aceptación y valoración de las diferencias. La tercera esfera, la que contiene e incluye a las dos anteriores, es la del Oikos,[4] nuestra casa común. Considerar e internalizar este tercer nivel es ampliar la alteridad, es aceptar que existen otros otros-no-humanos, y justamente de ellos depende nuestra subsistencia como sociedad a su vez que nos arraiga y nos da identidad como sujetos. Por ello la representación se hace de manera espiralada y abierta, en la que se ve comunicación y dependencia entre los tres niveles.

Sobre la ***sustentabilidad:*** Para explicar qué entendemos por sustentabilidad recurrimos a una nueva representación:

DIMENSIONES DE LA SUSTANTIBILIDAD

Volvemos a la representación en dimensiones y esferas inclusivas. Esta forma de relación no lineal hace a un pensamiento de tipo ecologizado, es decir, un pensamiento que cuenta con la capacidad de establecer relaciones.

Dimensión económica: La economía propuesta desde el concepto de sustentabilidad se entiende como un subsistema abierto del ecosistema terrestre (biosfera) que es finito, no creciente y materialmente cerrado. Cuando el subsistema económico crece, incorpora una proporción mayor del ecosistema total, teniendo su límite en el 100%. Por tanto su crecimiento no es sostenible. También debe atender necesidades humanas reales (materiales e inmateriales).
Las unidades de producción deben ser locales y diversificadas, lo que se llama desarrollo endógeno.

Esta forma de entender la economía se contrapone fuertemente a lo que son hoy las concepciones dominantes de economía:

- Crecimiento económico
- Libre comercio
- Globalización

Ahí está el padre, el hijo y el espíritu santo. Y el Vaticano propio: Banco Mundial, Fondo monetario internacional y Organización Mundial del Comercio.

Dimensión social: Esta, en términos de sustentabilidad, esta referida a la equidad en el acceso a los bienes sociales, culturales y naturales. Lo ejemplificaremos en dos extremos que atentan contra el principio de equidad:

- En situaciones de extrema pobreza el ser humano empobrecido, marginalizado o excluido de la sociedad y de la economía nacional no posee ningún compromiso para evitar la degradación ambiental, si es que la sociedad no logra impedir su propio deterioro como persona.

- En situaciones de extrema opulencia, el ser humano enriquecido, "gentrificado"[5] y por tanto incluido y también "guetificado"[6] en la Sociedad y en la economía, tampoco posee un compromiso con la Sustentabilidad". Este sector se permite transferir los costos sociales y ambientales de la insutentabilidad a los sectores subordinados y excluidos. Para acercar estos dos extremos es necesario promover y defender el acceso equitativo a los bienes ambientales, tanto inter como intrageneracionales, de género, entre culturas, lo que llama justicia distributiva.

Dimensión ecológica: La sustentabilidad del desarrollo solo estará dada en la medida que se logre preservar la integridad de los procesos naturales que garantizan los flujos de energía y materia en la biosfera y, a la vez se preserva la diversidad biológica. La sustentabilidad ecológica del desarrollo se refiere tanto a la base física del proceso de crecimiento como a la capacidad de sustento de los ecosistemas. Para ello es muy importante conocer cómo funcionan los grandes ciclos naturales, los ecosistemas y la biosfera en su conjunto. De esta manera no pueden subordinarse los tiempos de la naturaleza a los tiempos de la economía, ya que esta es un subsistema incluido en otro de mayor complejidad como es el sistema planetario.

> "En situaciones de extrema pobreza el ser humano marginalizado no posee ningún compromiso para evitar la degradación ambiental"

Dimensión política: La democracia en Argentina es de tipo delegativa, es decir, depositamos en otros la confianza (¿?) para que decida sobre la administración y distribución de los bienes, garantice la educación, salud y justicia. De ese tipo de democracia, planteado en términos de sustentabilidad, debemos ir hacia:

- La profundización de la democracia y de la construcción de ciudadanía.
- El fortalecimiento de las organizaciones sociales y comunitarias.
- La redistribución de información a los sectores subordinados.
- En última instancia, lograr el pasaje de una democracia delegativa hacia una participativa, lo que implica una apertura del aparato estatal al control ciudadano.

Podemos pensar estas cuatro dimensiones como las patas de una mesa, si alguna de ellas faltara no podemos hablar de sustentabilidad, entonces cuando escuchamos "planes económicos sustentables" (presten atención y verán que ahora los economistas usan estos términos) preguntemos qué pasa con las otras dimensiones, la social, la ecológica y la política. A modo de síntesis y propuesta de definición:

Principio 4 del Manifiesto por la vida:

El concepto de sustentabilidad se funda en el reconocimiento de los límites y potenciales de la naturaleza, así como la complejidad ambiental, inspirando una nueva comprensión del mundo para enfrentar los desafíos de la humanidad en el tercer milenio. El concepto de sustentabilidad promueve una nueva alianza naturaleza-cultura fundando una nueva economía, reorientando los potenciales de la ciencia y la tecnología, y construyendo una nueva cultura política fundada en una ética de la sustentabilidad –en valores, creencias, sentimientos y saberes– que renuevan los sentidos existenciales, los mundos de vida y las formas de habitar el planeta Tierra.

Estos planteos se apoyan en una necesaria postura ética, volvemos al Manifiesto por la Vida, documento inagotable en interpretación y profundidad: ***Principio 19.*** La ética de la sustentabilidad remite a la ética de un conocimiento orientada hacia una nueva visión de la economía, de la sociedad y del ser humano. Ello implica promover estrategias de conocimiento abiertas a la hibridación de las ciencias y la tecnología moderna con los saberes populares y locales en una política de la interculturalidad y el diálogo de saberes. La ética implícita en el saber ambiental recupera el "conocimiento valorativo" y coloca al conocimiento dentro de la trama de relaciones de poder en el saber. El conocimiento valorativo implica la recuperación del valor de la vida y el reencuentro de nosotros mismos, como seres humanos sociales y naturales, en un mundo donde prevalece la codicia, la ganancia, la prepotencia, la indiferencia y la agresión, sobre los sentimientos de solidaridad, compasión y comprensión.

A modo de cierre – apertura, de quienes seguimos aprendiendo porque como bien sabemos las ideas no se matan…. Gandhi afirma que: "Es robo tomar algo de otra persona, aún cuando nos lo permita, si no tenemos real necesidad de ello. No debiéramos recibir ni una sola cosa que no necesitemos. No siempre nos damos cuenta de nuestras necesidades reales, por lo cual la mayoría de nosotros multiplicamos impropiamente nuestras carencias, convirtiéndonos inconscientemente en ladrones. Si le dedicáramos alguna reflexión al tema, veríamos que podemos desembarazarnos de una gran cantidad de necesidades. Quien practique la observancia del no-robar, llegará a una reducción progresiva de lo que necesita. El origen de gran parte de la aflictiva pobreza que hay en el mundo son las violaciones al principio de no-robar."

Guillermo A. Priotto

Volver

REFERENCIAS

1 Edgar Morin es un filósofo francés cuyo estudio se basa en el desarrollo de un nuevo Paradigma de conocimiento denominado Complejidad. Para ello hará una crítica profunda a la forma como la Modernidad, como etapa histórica construyó y legitimó determinado conocimiento, como verdadero, universal, objetivo, por tanto neutral. Sus obras más importantes son "El Método", Ed. Cátedra (1993) o "Introducción al Pensamiento Complejo", Ed. Gedisa (1997).

2 Soberanía Alimentaria es el derecho de cada nación para mantener y desarrollar su propia capacidad para producir los alimentos básicos de los pueblos, respetando la diversidad productiva y cultural." (Vía Campesina, 1996). Busca sobre el concepto de Soberanía Alimentaria en los siguientes sitios:
http://www.soberaniaalimentaria.net;
http://www.viacampesina.org;
http://www.youtube.com/watch?v=slWvmx1B-S4&NR=1

3 Obra realizada por Marcela Pujol, artista plástica de la Prov. de Entre Ríos. Es también especialista en Educación Ambiental. A su vez, ésta es la representación realizada por Lucie Sauvé "La Educación Ambiental entre la Modernidad y la Posmodernidad: en busca de un marco educativo integrador". Tópicos en Educación Ambiental 1 (2) 7-25 (1999). Esta importante revista de Educación Ambiental puedes leerla en
http://www.anea.org.mx/Topicos/

4 Oikos: del griego, significa casa. Eco-logía: estudio de la casa.

5 Eco-nomía: administración de la casa.
Gentrificación: proceso de transformación urbana en el que la población original de un barrio deteriorado y pobre es gradualmente desplazada por otra de un mayor nivel adquisitivo.

6 Guetificación: proceso por el cual ciertos grupos sociales van aislándose del resto, voluntaria o involuntariamente, con menor o mayor grado de reclusión.

7 El Manifiesto por la vida fue elaborado por la Red de Formación Ambiental del PNUMS, del que participaron importantes referentes del Pensamiento Ambiental latinoamericano. El documento completo (al cual puedes adherir) está en http://www.pnuma.org/educamb/manintro.php. Allí hallarás la colección de libros "Pensamiento Ambiental Latinoamericano", con textos de Salud y Ambiente, Agroecología, Economía Ecológica, Educación Ambiental, etc.

Elizabeth González Urda
Departamento de Biología-CBC-UBA.
Instituto de Formación
Técnica Superior N° 22-GCBA
eliurda@gmail.com.ar

Dina Foguelman
Ecóloga, ex investigadora CONICET,
UNLAM Posgrado Gestión Ambiental

Ana María Zerboni

La evaluación en la educación ambiental

El presente artículo es una síntesis de un libro publicado por las autoras, educadoras con formación muy diversa que han combinado sus saberes para converger en Los Pedales de la Bicicleta, la evaluación en la educación ambiental. [1]

Un marco conceptual

El concepto de medioambiente que sustentamos incluye indubitablemente lo social. La Educación Ambiental no puede pensarse aislada de lo social y al igual que otras disciplinas, incluye contenidos que afectan la toma de decisiones de los ciudadanos adultos y en formación. En este sentido colabora en la construcción de ciudadanía de nuestros estudiantes. Algunos proyectos de Educación Ambiental están dirigidos a que los estudiantes reconozcan sus derechos a un medioambiente sano, ejerciten los medios y herramientas para reclamar por él e investiguen las causas por las que aquéllos no se respetan. Estos conocimientos pueden ser muy motivadores y ser una vertiente de la construcción de ciudadanía aunque los estudiantes no participen en el logro de un cambio inmediato. Creemos que incluir lo social problematizando el concepto de medioambiente posibilita adquirir conciencia, valores y actitudes, técnicas y comportamientos proambientales y éticos, favoreciendo la participación responsable.

Nuestra propuesta sobre la Educación Ambiental intenta poner un cierto equilibrio entre aquellos educadores ambientales con posturas de proteccionismo y naturalismo a ultranza y aquellos con posicionamientos netamente sociales, entre los que dicen que lo fundamental es "amar al medioambiente" y los que se basan sólo en datos técnicos, entre los que le asignan a la Educación Ambiental el mandato imperativo de participar en el cambio de modelo socioeconómico y los que buscan hacer algo por su realidad cotidiana con los pocos recursos a su alcance. La variedad de propuestas y acciones sobre el tema ambiental y su enseñanza es enorme, con diferentes concepciones que van desde el conservacionismo naturalista a la militancia socio-ecologista. Muchos de estos es-

fuerzos desarticulados e inconexos encontraron en las publicaciones, reuniones o foros la posibilidad de comunicar sus experiencias, resultados, opiniones, inquietudes. En algunos casos se generaron redes de interesados que potenciaron los esfuerzos. Y recientemente hubo un foro sobre educación en el marco del ciclo "Democracia y Desarrollo", donde el tema de arranque fue "El valor del rol docente y la necesidad de la evaluación educativa"[2]. Sobre estas cuestiones de la evaluación en y de la Educación Ambiental ha de tratar este artículo.

Características de la Educación Ambiental

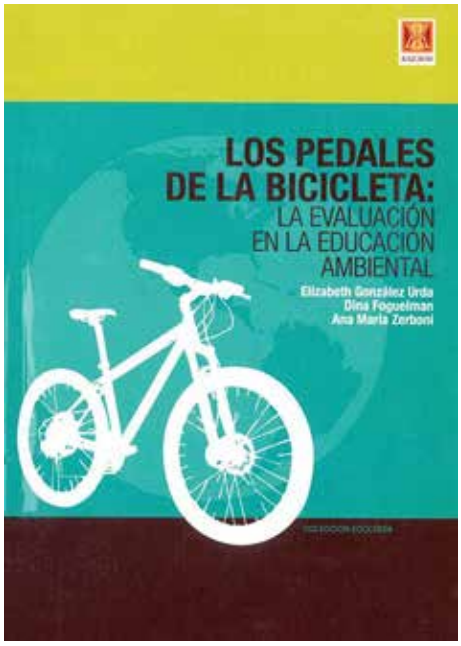
En la mayor parte de sus diversas orientaciones[3] , la Educación Ambiental tiene como objetivos claros no sólo la apropiación de saberes sino la modificación de conductas, tanto a escala individual como a escala social. Ello implica que pretendemos que el estudiante sepa, valore y también actúe individual y socialmente. Es decir, como educadores ambientales nos encontramos ante el desafío de desarrollar en los estudiantes sus capacidades, aptitudes, conocimientos para promover valores y generar conductas. Sintéticamente, entendemos que la Educación Ambiental presenta las siguientes características:

- Incluye contenidos de las ciencias sociales y naturales, es decir el objeto a enseñar es intrínsecamente interdisciplinario.
- No es neutra, tiene fuertes componentes éticos, filosóficos y políticos.
- Debe adoptar una perspectiva sistémica y contextualizada con el entorno.
- Su objetivo es generar, proteger o restablecer, según el caso, la relación entre los grupos sociales y la naturaleza, operando en el sentido de transformar prioritariamente el medio ambiente local según las preferencias y saberes de sus sociales.
- Trabaja para la apropiación de conductas, no sólo de conceptos. Por lo tanto. propicia la acción de manera que cada individuo tenga un comportamiento coherente con las actitudes de respeto hacia el medio que lo rodea.
- Por lo antedicho, debería capacitar para intervenir en la solución de las problemáticas ambientales atendiendo al derecho de las personas a participar en los procesos de toma de decisiones sobre cuestiones ambientales.

Ante tales desafíos, nos preguntamos: ***¿ es posible la Educación Ambiental en el marco de la Educación formal?*** Estas características de la Educación Ambiental y particularmente la complejidad de los conceptos a enseñar, cuestionan al sistema educativo formal, ya que como acciones mínimas se requeriría de:

- Un curriculum flexible.
- Un abordaje multidisciplinar.
- Cambios en la formación docente.
- Plasticidad en la organización de las instituciones educativas a fin de facilitar abordajes transversales.
- Cambios en las formas de evaluación de manera tal que no solamente se priorice la memorización y reproducción acrítica de contenidos.
- Nuevas relaciones entre los centros formativos, la comunidad educativa y el medio social y cultural, que permitan una visión sistémica del entorno.
- Adopción de acciones ambientales propias de las escuelas.

Resulta evidente que aplicar una Educación Ambiental que cumpla con todas esas condiciones requiere de cambios en la educación formal, que fue a su vez pensada en el marco de otras concepciones educativas. Cambios de tal magnitud que algunos autores evalúan que, de cumplirse, la Educación Ambiental sería "amenaza para el status quo"[4] de las instituciones escolares.



Volvamos a uno de los objetivos básicos de la Educación Ambiental: generar y/o profundizar conductas proambientales, tanto a escala individual como social. Pero ***¿cuál es una conducta proambiental adecuada?¿Adecuada para qué? ¿Adecuada para quién?*** La respuesta a esta pregunta tiene un fuerte componente ideológico. Entre las diversas líneas de la Educación Ambiental va desde lograr hábitos que satisfagan algún interés económico o político particular hasta cambiar las relaciones de poder existentes. Sea cual fuere la posición ideológica del docente, creemos que la educación tiene que propiciar la libertad de pensamiento y de acción que surge a partir del conocimiento y de la reflexión y se evidencia en la toma de decisiones fundadas. La Educación Ambiental no puede ser una moda ni una forma de coerción. Básicamente podemos diferenciar dos grandes grupos de conductas proambientales: las individuales y las sociales. Puede pensarse, con total validez, que si propiciamos en nuestros estudiantes conductas tales como apagar la luz cuando se deja una habitación, hacer las compras llevando su propia bolsa, rechazar embalajes superfluos, reusar papel todo lo posible, facilitar la tarea de los recicladores urbanos, consumir productos naturales o con cer-

tificaciones ambientales, etc., estamos satisfaciendo los objetivos de la Educación Ambiental y promoviendo conductas ambientalmente correctas. No puede dudarse que todos estos ejemplos son aportes para una mejor calidad de vida que a veces redunda en una economía de gastos para el individuo, pero otras veces requiere disponer de mayores recursos económicos. En general, las propuestas educativas están focalizadas en este tipo de conductas.

No obstante, si bien las conductas proambientales individuales son importantes y la suma de conductas individuales es un aporte valioso, no diremos nada novedoso si repetimos que la suma de las partes no es igual al todo. La promoción de conductas a escala social necesita de otros conocimientos y habilidades, precisamente porque una sociedad no es igual a un montón de personas. Los diferentes grupos sociales constituyen sistemas con sus diferentes interacciones y sus particulares reglas. La comprensión integral de un conflicto ambiental requiere conocer a fondo los roles de todos los actores sociales intervinientes, entre los cuales estarán los estudiantes y sus familias. Los estudiantes no pueden cumplir roles que corresponden a otros actores, pero promover su participación a escala social es operativo como acción de movilización ante funcionarios, comunidad, etc. Docentes y estudiantes debemos tener muy claro cuál es nuestra parte en la búsqueda de una solución, y sobre todo reconocer cuáles son los aspectos que puede y debe cubrir un individuo (por ejemplo, separar la basura en origen) y cuáles son obligaciones dependientes de decisiones sociales y desde luego políticas (poner en marcha un buen sistema de recolección, de reciclado y de disposición).

El trabajo en la concienciación y los cambios de conductas nos permiten "bajar a la realidad" de nuestra tarea diaria de educadores, una meta tan amplia como la que se plantea: la transformación de la sociedad para el logro de una relación más armónica con la naturaleza. Creemos que es importante que cada educador cuestione para quiénes o para qué modelo de sociedad es funcional esa concienciación y/o esos hábitos o conductas que enseña; pero tener como objetivo la concienciación y/o la libertad personal para el cambio de conductas, que es fundamental para formar ciudadanos concientes y actuantes, con conocimientos y pensamiento autónomo para lograr esas mejores condiciones responsable y democráticamente.

El objetivo general de la Educación Ambiental implica tener impacto a diferentes escalas: en los estudiantes como personas, en la comunidad educativa, en la sociedad en general y en el ambiente. Tales ambiciones requieren de una planificación cuidadosa e inseparable de la evaluación. Nuestra posición es lograr cambios, en el marco de lo posible, con los elementos con los que se cuentan. Llevar adelante las experiencias que sean posibles aunque no lleguen a cambiar el modelo socioeconómico, suministra práctica e información aplicables a futuras situaciones. Es por esto que entendemos que a pesar de todas las limitaciones que la educación formal pone a la implementación de la Educación Ambiental, vale el esfuerzo de replantear lo dado, de ampliar la mirada disciplinar, de incorporar contenidos relacionados con la participación social no sólo desde lo conceptual sino en términos de acciones de los estudiantes, y de interacciones entre las instituciones educativas y el medio social en el que están insertas. Las batallas hay que darlas y las experiencias hay que hacerlas con plena conciencia de que por más parciales o limitadas que sean, son las que permiten ir avanzando en el conocimiento y la crítica. Tal vez los pobres resultados de algunas experiencias educativas estén relacionados con la escasa autoevaluación y/o el haber fijado metas de cambio que de tan ambiciosas resultan imprecisas y difíciles de evaluar.

> "La promoción de conductas a escala social necesita de otros conocimientos y habilidades, precisamente porque una sociedad no es igual a un montón de personas."

"Educación ambiental en escuelas: herramientas de trabajo para desarrollar una huerta orgánica"

Las dificultades de la evaluación en y de Educación Ambiental

Dentro de la planificación, la evaluación nos parece un punto importantísimo por su aporte a la mejora y sostenimiento de los proyectos, especialmente en lo referido a los efectos sobre la comunidad escolar, de influencia o sobre el medioambiente. Pero un aspecto un poco olvidado es la evaluación de los resultados y el impacto de las acciones educativas ambientales más allá de las au-

las y a lo largo del tiempo. No vamos a abundar en la evaluación de nuestros estudiantes ya que descontamos que cada docente evalúa esos logros.

Aquí queremos hablar de la evaluación de proyectos educativos de la Educación Ambiental, en el entendimiento de que sólo tiene sentido si se aplica en el terreno, en el espacio vital de cada uno y/o en el espacio colectivo. Por lo tanto amerita además la evaluación en el nivel de la comunidad, escolar y extraescolar, y en el medioambiente de manera tal que tenemos que pensar en algunos otros indicadores de logro más específicos. Por ir más allá de los conceptos, por incluir los valores y las conductas y por pretender una escala temporal que supere el tiempo de clase y una escala espacial que supere las paredes del aula o la escuela es que la Educación Ambiental requiere incluir algunos objetivos particulares y consecuentemente, algunas otras formas de evaluación.

Revisamos no menos de 800 propuestas de acciones –a menudo excelentes- en el aula y en las instituciones, publicadas en encuentros, jornadas o congresos de la última década o conocidas por vía directa. En la mayoría de ellos no se explicitan o detallan las formas de evaluación de estos resultados y logros más allá de lo estrictamente escolar, poco sabemos qué fue de ellas más allá de las paredes de la escuela o de sus efectos a lo largo del tiempo. Sólo menos del 10% de las propuestas[5] tenían alguna instancia de evaluación de ese tipo. Esto indica que la evaluación de estos aspectos es difícil, a punto tal que se omite o casi nunca se menciona en las presentaciones y, cuando existe, en la mayoría de los casos se reduce a una apreciación general.

¿Cuán exitoso es un éxito? ¿Para qué evaluar?

La evaluación es un ordenador de la experiencia que nos permite hacer que trascienda.

MOMENTOS Y OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN

Momento	De los estudiantes	Del proyecto
Antes	**Diagnóstica** Permite poner de manifiesto preconceptos, conocimientos previos. Identificar ideas, aptitudes y actitudes.	**Previa (Prueba piloto)** Permite poner a prueba la propuesta, ajustarla para prevenir futuros inconvenientes, detectar inconsistencias en los métodos y/o instrumentos a utilizar.
Durante	**De proceso o formativa** Le permite al estudiante tomar conciencia de sus avances, errores. Autorregulación del aprendizaje. "Aprender a aprender".	**Durante** Permite comparar lo planificado con lo que se observa, ajustar la propuesta. "Aprender a enseñar"
Despues	**Sumativa o acreditativa** Verificar el impacto de la propuesta sobre los conocimientos, destrezas, actitudes, valores, conductas de los estudiantes.	**Posterior** Verificar el cumplimiento de los objetivos de la propuesta. Organizar la información para futuros usos.

En términos generales cuando hablamos de evaluación de una acción educativa pensamos en medir el efecto de la misma sobre el estudiante. También podemos evaluar para mejorar el proyecto, lo cual será de utilidad si tenemos la oportunidad o la obligación de repetirlo. Para ser sintéticos podemos decir que se puede evaluar, por ejemplo, para: ser más eficaces y más eficientes, tener un mayor respaldo en nuestro trabajo, entender qué pasó, facilitar la transferencia de las experiencias a otros docentes. Así como planificamos la evaluación de los aprendizajes, podemos pensar la evaluación de los proyectos desde el momento del diseño y planificación a fin de darle coherencia con los objetivos, optimizar la ejecución de nuestras propuestas, comparar y comunicar nuestros resultados. En el cuadro de arriba, comparamos los momentos de la evaluación de nuestros estudiantes y los del proyecto educativo.

Las figuritas difíciles de la evaluación de la Educación Ambiental: valores, actitudes y conductas

Decíamos que la poca o ausente información acerca de la evaluación de la Educación Ambiental nos sugiere estar frente a un núcleo de dificultad. Abordemos ahora algunas de las cuestiones que creemos originan esa dificultad. Comienzan con falencias en la formación docente, donde la mayoría de los proyectos están orientados a enseñar contenidos ambientales y no se considera el cambio de actitudes y conductas del futuro docente. Es decir, no se hace con los docentes en formación lo que se pretende que él haga con sus estudiantes. Si bien está amplia-

mente difundido el abordaje multidisciplinar y complejo, los objetivos de la formación docente se limitan al cambio conceptual y trabajan escasamente sobre el conductual o actitudinal hacia las cuestiones ambientales.

Evaluar los efectos en la comunidad y en el medioambiente

Suponer que por plantear en el aula una temática de interés para la comunidad se van a lograr cambios a escala social es cuanto menos ingenuo. Obviamos decir cómo evaluamos nuestras acciones educativas y qué resultados, dificultades o hallazgos tuvimos en términos de valores, actitudes y conductas. El interés, el involucramiento, la responsabilidad frente al trabajo pueden observarse no sólo viendo las participaciones de los estudiantes en las diferentes propuestas del docente, el presentismo, la puntualidad personal y en la entrega de tareas sino también analizando el discurso que circula en el grupo escolar, en la comunidad. Por ejemplo, si como efecto de una acción educativa ambiental, hacemos una evaluación cualitativa y vemos que los estudiantes pasaron de cumplir con la tarea para aprobar la materia a hacerlo con entusiasmo porque lo aprendido "les sirve", este dato nos da la pauta que para la próxima intervención es importante mostrarles que lo que hacen "sirve" y que el entusiasmo proviene de advertir el sentido de lo que se hace. Los criterios de evaluación de un proyecto pueden traducirse en indicadores cuali o cuantitativos. Todos ellos podrían ser desglosados en indicadores más específicos y evaluados a través de su presencia o ausencia en el proyecto, cuantificados o tratados cualitativamente analizando el discurso circulante entre los actores. En este sentido, sin la pretensión de agotar el tema y a modo de ejemplo, en el cuadro siguiente mostramos algunos criterios de evaluación de proyectos educativos y posibles indicadores.[6]

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Algunos posibles INDICADORES
1. Arraigo territorial y su contextualización	*Uso de casos, ejemplos o problemáticas locales *Grado de intervención de las comunidades locales. *Listado de actores sociales involucrados *Percepción del problema por parte de la comunidad *Adecuación del proyecto a las especificidades del grupo social al que está dirigido
2.Co-construcción de los conocimientos e iniciativas	*Uso de estrategias didácticas participativas *Relevamiento y consideración de conocimientos previos *Consideración de culturas diferentes *Modificación de preconceptos y cambios de actitudes
3.Refundación de compromisos sociales y la responsabilidad compartida	*Propuesta de acciones consensuadas *Generación de redes de comunicación e interacción *Formación de ONGs, asociaciones vecinales, grupos de investigación o estudio
4.Continuidad y seguimiento en el tiempo	*Tiempo de extensión del proyecto *Cantidad y tipos de evaluaciones *Tipos de ajustes realizados para asegurar la continuidad
5.Estrategia de cambio sistémico.	*Cantidad y tipos de acciones propuestas *Tipo y grado de cambios operados en función de esas acciones.

Desde luego que no es responsabilidad de los docentes lograr cambios en la comunidad de influencia de la escuela ni en el medioambiente Tampoco son los docentes los responsables de la gestión ambiental de una comunidad. En todo caso somos uno de los muchos engranajes para lograr eso, pero sí es indudable que lo que ya muchos colegas están haciendo aporta a esos objetivos aunque no lo hayan registrado ni medido.

Volver

Elizabeth González Urda - Dina Foguelman - Ana María Zerboni

REFERENCIAS

1 Ediciones Kaicron., Buenos Aires, 2011 info@kaicron.com.ar Tel 011- 4822-4135
2 Diario Clarín, 9 de julio de 2014.
3 El primer capítulo del libro contiene una breve historia de la evolución de la Educación Ambiental, de sus diversas orientaciones actuales y de las polémicas originadas en su desarrollo.
4 González Gaudiano, E., 2003
5 El 3er. capítulo del libro contiene una selección comentada de proyectos que presentaron evaluaciones de situaciones extra-aula.
6 En el capítulo de Conclusiones del mencionado libro se analizan condiciones favorables y desfavorables para el emprendimiento de un proyecto.

Jennifer Micó
Lic. en Letras, UBA; viajera incansable y preocupada por un mundo más verde
jennifermico@gmail.com, @elmonoambiente

Hombre de montaña

Entrevista a Harald Egerer, Secretario del Programa Ambientalista en Naciones Unidas

ONU Viena, Austria. El subte frenó. Por el altavoces dijeron algo que sigue en mi colección de misterios del Universo. Rápido, con pocas ganas de pasarme de estación, chequeé unas tres veces el papelito en que había escrito con letras grandes y separadas "K A I S E N M Ü H L E N", y bajé del vagón. Miré el reloj: tranquila, más de media hora a mi favor. En el último mail donde concreté detalles del encuentro, me habían aconsejado llegar con tiempo de sobra para pasar por los controles de la entrada: "El sistema de seguridad del edificio es peor que en los aeropuertos, sólo que acá no tenemos aviones." Absolutamente perdida y un tanto nerviosa por la cita, leí "VIC". Pensé que era un chiste o que mis nervios me engañaban. Más de cerca, verifiqué: no sólo estaba escrito "VIC" sino que, mejor todavía, ese VIC era el VIC que yo estaba buscando: Vienna International Centre. Según la interpretación que había hecho del mapa, me esperaba una caminata de unos veinticinco minutos a paso rápido (plan nada despreciable, teniendo en cuenta la tarde ventosa y algo más que fresca). Sin embargo, apenas asomé la cara a la puerta, apareció la entrada del Centro Internacional. Me parecía ver, a lo lejos, el cartel de un bar: ir a hacer tiempo allá era arriesgado. Encontré un banco, justo frente a las rejas de la puerta y me senté: la espera fue un poco larga y bastante fría. Ni siquiera los festejos por el día de Medio Ambiente - la entrevista fue casualmente el 5 de junio - lograron aligerar los controles de seguridad para ingresar: rayos X, scan, computadora fuera de la mochila. En una ventanilla, mos-

Los empleados de Naciones Unidas llegan a sus oficinas en bici.

tré mi pasaporte y me dieron un encantador accesorio para colgarme del cuello. Esa era mi llave de acceso oficial al sector donde me esperaba mi entrevistado: ***Harald Egerer***. Director del Departamento de Sostenibilidad y Reducción de Emisión de Gases, me recibió en su oficina para hablar sobre la conciencia verde en las distintas sociedades, su experiencia en Naciones Unidas y sobre su curiosa gestión en la Convención de los Montes Cárpatos, ubicados a más de ochocientos kilómetros de distancia de su escritorio.

¿***Quién es Harald Egerer? Harald es el Secretario de la Convención de los Montes Cárpatos***, en representación del en representación del ***Programa Ambientalista de las Naciones Unidas***. Dentro de la misma organización, ejerce el rol de ***Director de la Oficina del Sistema de Certificación de Sostenibilidad y Reducción de Emisiones de gases***. Estudió Derecho en la Universidad de Viena, Relaciones Internacionales y también Ciencias Ambientales. Además, fue periodista para la Agencia de Prensa Austríaca, siempre dentro de la vertiente ecologista. Desde la gestión en la Convención de los Montes Cárpatos, emprendió varios proyectos cuyas temáticas abarcan temas como la biodiversidad, el turismo sustentable, el cambio climático, la infraestructura de la industria sustentable, la energía y el transporte. Los informes de numerosos seminarios, conferencias, encuentros y talleres figuran en la página web: http://www.carpathianconvention.org/archive.html.

En Viena, hasta el más distraído, un día se encuentra en su casa pensando en qué bolsa tiene que tirar la caja de cereales que acaban de terminarse. Son, mínimamente, tres los tachos de basura (plástico, papel y vidrio). Los contenedores a veces están en planta baja del edificio; otras, es necesario salir y caminar unos metros. Al ver a los niños llegar al Jardín de Infantes en sus pequeñas bicicletas o monopatines, se refuerza la dosis y se hace más difícil resistir: poco a poco, ***nos volvemos todos verdes***. (Sin mencionar los letreros de los baños públicos que instigan a no usar más de una servilleta de papel o la profusión de cualquier producto en versión "Bio", que se puede conseguir incluso en las góndolas de los supermercados más económicos.)

Jardín de Infantes Estatal ubicado en el StadtPark, Viena

Vista desde un banco en la plaza Dr Karl Lueger-Denkmal, Viena

Ah… La ciudad parece un cuadro idílico, de esas que los turistas recuerdan con frases como "¡Ni un papelito tirado en la calle!" Con este escenario de fondo, surgió la primera pregunta: ***¿por qué una persona decide hacer una carrera ambientalista?*** Aclaremos, los vieneses son unos copados pero no todos dedican sus estudios universitarios ni sus empleos a la protección del medio ambiente. Harald piensa para responder. Primero, dice que desde niño se interesó en la naturaleza: "En casa siempre había animales." Todavía no muy satisfecho, piensa un poco más: "Fue un acto de rebeldía: en esa época, la carrera era una novedad: yo usaba el pelo largo y andaba en bici, cuando éramos pocos los que usábamos este medio de transporte."

Harald Egerer, Director del Departamento de Sostenibilidad y Reducción de Emisión de Gases y Secretario de la Convención de los Montes Cárpatos, en representación del Programa Ambientalista de las Naciones Unidas.

Ya no lleva el pelo largo y usa traje. Su puesto en las Naciones Unidas, sus lentes y su elegancia no le impiden decorar una larga mesa en su despacho con muñecos de dinosaurios ni comer pochoclo mientras saluda a unos colegas, en la sala de cine independiente donde se proyectó el documental del fotógrafo James Balog,"Chasing Ice". Quizá, lo haya sido en algún momento, pero hoy lejos está de parecer un militante ambientalista con valores románticos y esperanzas hacia un futuro menos contaminado. De hecho, admite que las imágenes del documental, con glaciares derritiéndose en el Ártico, lo alarman. "Me parece que la imagen funciona mejor que cualquier campaña iniciada por el Gobierno. La gente reacciona y modifica su comportamiento cuando ve las consecuencias." Y no es el único que piensa así: el director del film, Balog, aun con los avances científicos y su título en Geografía y Geomorfología, era bastante escéptico respecto al cambio climático. No fue hasta su primer viaje al Norte que tomó noción de lo que ya estaba ocurriendo. Harald está convencido de que ***la sociedad, incluso en países como Austria, tiende a perder sus buenos hábitos ambientalistas.*** No vive en ninguna burbuja. Cuando terminó de estudiar Derecho y encontró varias cosas menos Justicia, decidió seguir otros caminos; del mismo modo, al ingresar a Naciones Unidas, entendió que no siempre el funcionamiento es el más eficaz y, como en la mayoría de los trabajos, para conseguir lo que uno quiere, es necesario moverse por cuenta propia.

A los íconos de Viena - como la Ópera Estatal, Belvedere o los sillones azules en el patio del Museumquatier - agregaría uno todavía mucho más visible y extenso: el cuidado por el medio ambiente que tienen los ciudadanos, y al que deben sumarse obligatoriamente los turistas. Al compartir esta impresión con Harald, enseguida me advierte que

HÁBITOS AMBIENTALISTAS EN VIENA

- Sanitarios con descarga ecológica (son de doble botón: uno para realizar descargas con mayor caudal de agua)
- Productos de limpieza libres de fosfatos y amoníaco
- Limpieza de la ropa en lavanderías con máquinas ecológicas. La alternativa, en el hogar, es utilizar el lavarropas siempre con carga completa y preferiblemente con agua fría
- El uso del lavaplatos permite optimizar la cantidad de agua. Las recomendaciones son utilizarlo máximo una vez por día, durante la noche (momento en que el consumo es menor) y asegurarse de que la carga sea completa
- Instalación de una flor de ducha ecológica (regula el caudal de agua para evitar desperdicio
- Campañas dirigidas a los conductores para estimulados a mantener los neumáticos con la presión adecuada: además de dinero y nafta, es una medida que permite reducir número de emisiones
- Uso extensivo de lámparas de bajo consumo
- Sistema de regulación para la calefacción (en hogares y lugares públicos). Esta medida se complementa con ventanas fabricadas con PVC, que posibilitan la aislación térmica
- Reemplazo de las bolsas plásticas del supermercado por otras de telas elaboradas con materiales ecológicos, o bien por carritos
- En cuanto a transportes para realizar viajes de larga distancia, preferir tren o micro antes que el avión.
- Para el caso específico de los viajes de negocios, se intenta sustituir estos viajes con teleconferencias
- Instalación de maquinarias para la producción de energía eólica
- Compra de electrodomésticos con la etiqueta "Energy Star", una línea ecológica

¿Y en Buenos Aires?
Qué ocurre con las medidas que ya existen aquí y qué pasaría de experimentar nuevas.

- Más que una alternativa ecológica, el lavaplatos es visto como un artículo de lujo. En Buenos Aires, el costo del servicio de agua aún es conveniente frente al valor de este electrodoméstico.
- Las lámparas de bajo consumo existen y pueden conseguirse. Y, aunque es cierto que consumen una menor cantidad de energía, son costosas.
- Desde octubre de 2012, en los supermercados de Capital Federal, las bolsas de plástico se cobran. A pesar de que hubo un aumento de vecinos con changuitos y bolsas que llevaban desde sus hogares, no hubo avances evidentes en el plano de la separación de residuos.

no siempre es así. Aunque la calle esté plagada de furiosos ciclistas, para muchos vieneses, el auto - caro y jamás ecológico - ocupa el primer puesto de las prioridades: "Después del auto, no viene nada: algunos lugares más abajo aparece la familia y, si tiene, la mascota." Para corregir todavía un poco más la imagen que yo tenía sobre su ciudad, mencionó en caso del agua: "Tenemos un sistema que nos permite beber agua de cualquier canilla." (Desde fines del siglo XIX, 1873 precisamente, funciona un sistema de tuberías que extrae agua pura y apta para el consumo humano. Las fuentes son las montañas Rax y Schneeberg, de los Alpes.) Sin embargo, Harald reconoce que casi nadie toma este agua: "por eso hay una enorme cantidad de botellas de plástico; sin contar los envases de las gaseosas." El comportamiento responde a intereses económicos de empresarios que vieron la posibilidad de hacer negocio con un recurso que antes, recuerda, se servía gratuitamente en los restaurantes: "Ahora te cobran incluso esa misma jarra de agua de la canilla." Aprovechando el tema del agua, pasé a la siguiente pregunta, focalizada en la gestión del gobierno para el control de este servicio. Dependiendo del país, la época y la urgencia, las autoridades toman diferentes tipos de medidas. Nuestro consumo tiene consecuencias en el valor de la boleta y por eso, a veces, tenemos que dejarnos la campera puesta dentro de nuestras casas. Evidentemente, al menos para el Planeta, son planes que funcionan. Optimista, o simplemente ingenua, le pregunté a Harald si existen o existieron casos de medidas neutrales; ***¿se puede convencer al usuario de no excederse con el uso del gas sin prometerle premios ni amenazarlo con costos extra?*** No. La conclusión es que ***respondemos a estímulos - positivos o negativos.*** El gobierno debe multarnos o felicitarnos, educarnos a la fuerza para ser ciudadanos responsables. Y, ¿quién educa al gobierno? En parte, es tarea de organismos como la ONU de hacer llegar las principales inquietudes. Por ejemplo, como deseo de cumpleaños del Medio Ambiente, Harald le pidió a la administración de Obama que redujera la emisión de gases. Le conté que en Argentina el servicio del agua no se corta, aun si el usuario no abona la factura. (Los Usuarios Residenciales que no abonen hasta dos períodos consecutivos del servicio, tienen quince días desde que reciben una intimación de pago hasta que el servicio les es restringido, pero no suprimido de forma absoluta). A Harald la idea le parece poco adecuada en términos ecológicos pero cree que es necesaria si se la piensa desde la perspectiva de los Derechos Humanos.

Antes de volver a Viena, nos quedamos un poco más en Argentina. El 3 de junio de este año, el diario Clarín, publicó los resultados de una encuesta sobre la percepción que tienen los argentinos respecto al medio ambiente, y allí se menciona que el ***84% de los encuestados cree que usa recursos sin pensar en el futuro.*** (http://www.clarin.com/sociedad/Medio-ambiente-mayoria-gente-anos_0_1150085048.html)

Tachos de reciclaje en Belgrado, República de Serbia.

84% es demasiado. Aunque, aparentemente, sean pocos o nulos quienes decidan tomarse una ducha semanal de menos de un minuto por reloj en vistas de salvar el medio ambiente y no en respuesta a expensas costosas, la impresión que uno tiene es que Viena, Berlín, por nombrar algunas, son ciudades en las que la conciencia ambiental existe, verdaderamente. ***¿Por qué algunas personas tienen hábitos ecologistas y otras parecen ser completamente indiferentes?*** "Se trata de sociedades menos materialistas que otras, donde el cuidado del entorno es el reflejo que se tiene por el respeto del otro. Se cuida la ciudad, los recursos no sólo proyectándose en el futuro sino por el presente: cuidar lo que es de todos." Partiendo de esta idea, Harald explica por qué muchas de las medidas ambientalistas que copian los gobiernos emergentes no funcionan. Dio como ejemplo los tachos de basura que se implementaron en los Balcanes y no tuvieron el éxito esperado.

Antes de irme, necesitaba hacerle una pregunta más. ***¿Por qué Austria fue elegida como sede de la Secretaría de la Convención, sin figurar entre ninguno de los siete países - mencionados por la ONU - sobre los que se extienden los Montes Cárpatos: Rumania, Ucrania, Polonia, República Checa, Eslovaquia, Hungría y Serbia?*** A falta de una, y sin pensarlo un segundo, Harald me dio tres razones. La primera es la neutralidad: cuando hay proyectos que involucran intereses de tantos países, resulta eficiente el que sean dirigidos desde afuera. Los otros dos motivos son geográficos: por una parte, el Programa Ambientalista de Naciones Unidas, organización de la que depende esta Convención, ya tenía sus oficinas en Austria y, por otra parte, actualmente, existen numerosos vuelos entre los países miembros que tienen conexiones en Viena. Fin de la entrevista. Por supuesto, quedaron preguntas por hacerle debido a que surgieron otras que no estaban programadas. También él aprovechó para preguntarme acerca de Buenos Aires: desde la limpieza de la ciudad hasta el tango y el fútbol. Porque Harald tiene una calidez humana que excede su rol de Secretario en el Programa Ambientalista de la ONU. Es curioso, pero en su vagar no se pierde en el mundillo de lo que debería ser; todo lo contrario, da la impresión de tener los pies sobre la tierra.

Jennifer Micó ●

Volver

Adrián Fernández
Lic. en Ciencias Biológicas
Docente de Biología, CBC-UBA

Contaminación: qué, cómo, y por qué

Muchas preguntas básicas acerca de la contaminación suelen quedar tapadas por cuestiones más complejas o urgentes. Sin embargo, responderlas, es esencial para lograr una efectiva aprehensión del tema.

El fenómeno de la contaminación del ambiente está tan extendido desde hace ya tantos años que casi es imposible imaginar actividad humana separada de algún efecto contaminador. Tan es así que solemos creerlo inevitable. Para comprender qué es exactamente contaminar, cuál es su efecto perjudicial en el ambiente, y si es posible evitarla, debemos primeramente comprender que en la naturaleza ocurren ciclos biológicos y físico-químicos, que transforman unas sustancias en otras desde hace millones de años, y que denominaremos ciclos biogeológicos. El más relevante de ellos es el ciclo del carbono (Fig. 1), que implica la transformación de una sustancia inorgánica como el dióxido de carbono (CO_2), en biomoléculas, por medio de la fotosíntesis, y la conversión contraria, por medio de la respiración celular y la combustión. Los átomos de carbono, vienen repitiendo este ciclo desde hace dos mil millones de años.

El término contaminación es usado con distintos grados de precisión. Aquí nos ocuparemos de la que involucra sustancias químicas como agente contaminante. Definiremos a esta contaminación química como la incorporación a la naturaleza de sustancias que no pueden ser degradadas o incorporadas a los ciclos biogeológicos. Cuando una sustancia química no puede ser incorporada a los ciclos biogeológicos, puede deberse a que se trata de:

a-materiales no degradables, o no asimilables (metales pesados, plásticos, sustancias radioactivas)

b-materiales degradables (aceite comestible usado) o materiales asimilables (CO_2 resultante de la combustión de motores de automóviles y fábricas), pero en grandes cantidades, superiores a las que el ambiente puede procesar. Una sustancia asimilable es aquélla que puede incorporarse a un ciclo biogeológico. La condición de degradable de una sustancia está dada por la susceptibilidad de ser transformada en otras sustancias más simples. Si ese proceso es llevado a cabo por seres vivos, como ocurre en la mayoría de los casos, nos referiremos a esas sustancias como biodegradables. Las sustancias no biodegradables lo son por una de dos razones:

1-son sustancias absolutamente nuevas, es decir, de creación humana, y que nunca antes existieron en el planeta Tierra (polietileno, plásticos, plaguicidas)

2-no son nuevas, pero estuvieron por millones de años apartadas de los ciclos biológicos (petróleo), o su naturaleza química los hace inaccesibles a la biodegradación (sustancias radioactivas, metales con ciertos estados de oxidación)

En cualquiera de los casos, no hay seres vivos que pue-

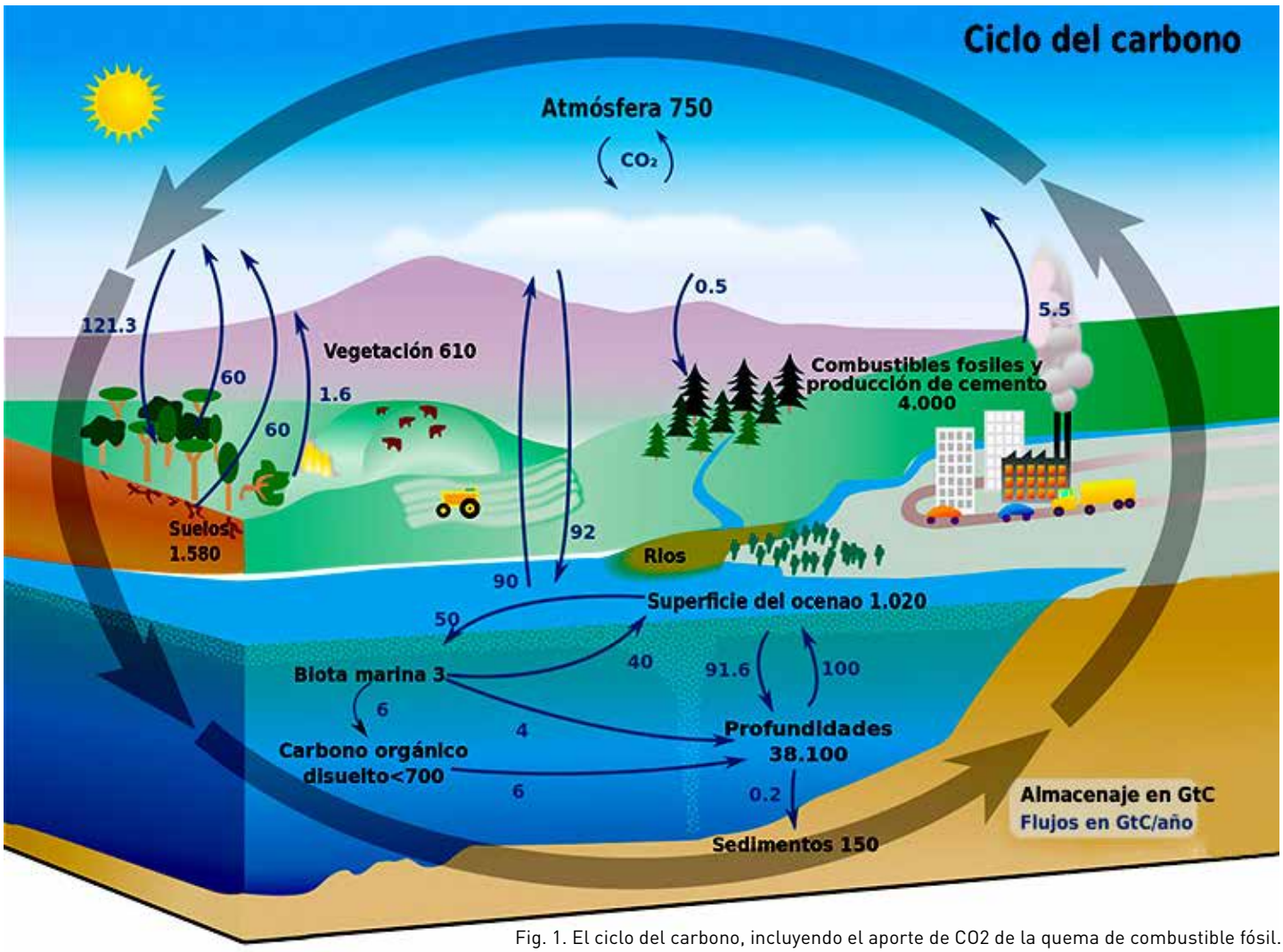


Fig. 1. El ciclo del carbono, incluyendo el aporte de CO2 de la quema de combustible fósil. De: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carbon_cycle-cute_diagram-espanol.svg

dan metabolizarlas, por lo tanto se acumulan produciendo efectos perniciosos de diversa magnitud. Algunas sustancias creadas por el hombre, como el insecticida DDT, persisten durante décadas en el ambiente. Su uso ha sido prohibido ya que por su resistencia a la degradación, se acumula en los organismos, a mayor concentración cuanto más alta es la posición de los mismos en las redes tróficas, tanto terrestres como acuáticas.

Se han registrado innumerables casos de bioacumulación, por ejemplo, el de los peces que poseen alta concentración de mercurio (Fig. 2), proveniente de la quema del carbón. La ingesta de estos peces por parte de los humanos puede traer severos problemas de salud. La actividad industrial produce justamente la acumulación de algunos metales, que en su estado natural, por no estar tan concentrados no tenían efecto perjudicial sobre el ambiente. Lo mismo ocurre con las sustancias radioactivas, que en estado natural se encuentran dispersas, mezcladas con otras que no presentan radioactividad. Por ejemplo, el enriquecimiento del uranio, para su uso en reactores nucleares, consiste en aislar el uranio radioactivo de otras sustancias, potenciando el efecto de las radiaciones.

Durante varios milenios los problemas ambientales no cambiaron grandemente ya que los sistemas socioeconómicos no sufrieron mayor modificación. No fue hasta el siglo XVIII, con la Revolución Industrial, que la situación ambiental comenzó a empeorar drásticamente. El uso del carbón, primero, y del petróleo, después, permitió el aumento del nivel de vida de la población, pero a la vez, se inició la emisión de cantidades enormes y crecientes de CO2 a la atmósfera. Puede considerarse a esta época el inicio de la crisis ambiental global. Se desató una explosión demográfica que constituyó un círculo vicioso con el desarrollo industrial y tecnológico, ya que más personas implican más demanda de bienes a la industria, lo que lleva a una mejora del nivel de vida y a un aumento de la población, que más bienes demanda. La industria química comenzó a sintetizar sustancias, algunas ya existentes en los seres vivos, otras totalmente novedosas. Para finales del siglo XIX ya había 15.000 sustancias orgánicas, muchas de las cuales jamás habían existido antes. Para los inicios del siglo XX, ya había más de 100.000, la mayoría nuevas. Hoy, son millones. Y recordemos que si son nuevas, muy probablemente no sean biodegradables. El petróleo se formó por acumulación de restos de organismos animales y vegetales que murieron y fueron deposita-

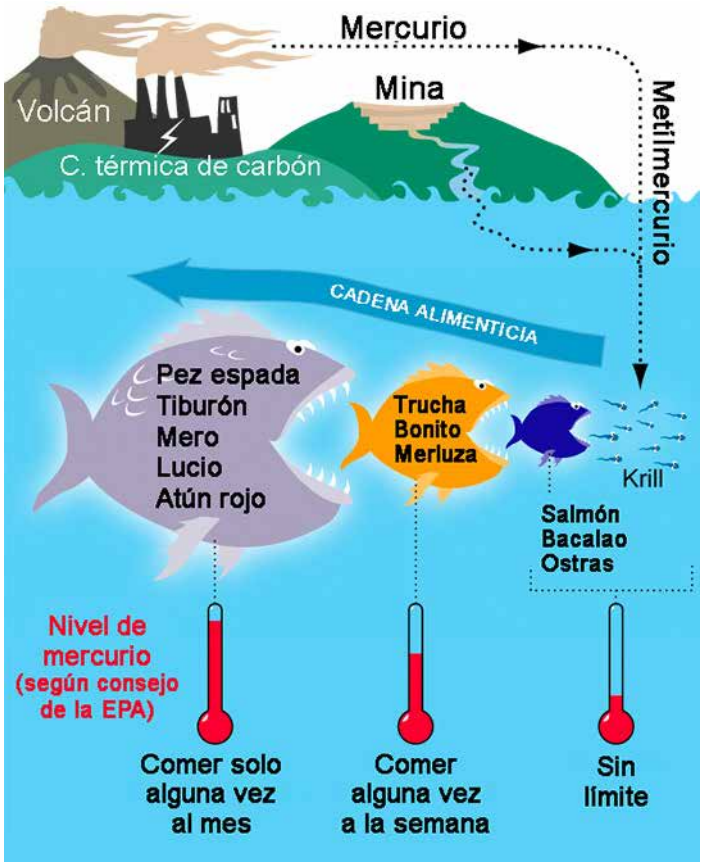


Fig. 2. Bioacumulación de mercurio en peces, y efecto en la dieta humana. Tomado de: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:MercuryFoodChain-02.png

dos y sepultados en el fondo de mares y lagos. El peso de los sedimentos generó una enorme presión, lo cual sumado a la falta de oxígeno y a la alta temperatura llevó a la formación de todo tipo de hidrocarburos. Durante millones de años, el carbono de esos hidrocarburos estuvo aislado de los procesos biológicos que ocurrían arriba, en la superficie terrestre. Así millones de toneladas de compuestos hidrocarbonados quedaron apartados del ciclo biogeológico del carbono. Los ecosistemas evolucionaron en su ausencia. Ningún ser vivo estuvo en contacto con el petróleo por lo que nunca pudo evolucionar algún organismo capaz de degradarlo. Algo muy semejante ocurrió con el carbón. De ahí que se dé la paradoja por la cual el petróleo y el carbón tienen origen biológico, pero no son biodegradables. Cuando ocurren derrames de petróleo se genera una capa perdurable que impide el paso del oxígeno, asfixiando a todos los organismos aeróbicos que queden debajo.

Desde hace más de un siglo el ser humano está extrayendo el petróleo de su larga latencia, y a partir de él extrae toda una variedad de sustancias, los llamados combustibles fósiles, con los que alimenta sus fábricas, y vehículos. La quema de esos combustibles libera millones de toneladas de CO_2 a la atmósfera. Los ecosistemas no pueden asimilar tal cantidad de CO_2, por lo que se acumula. El CO_2, al igual que otros gases, tiene la propiedad de dejar pasar los rayos luminosos del sol, los cuales calientan la Tierra, pero no deja pasar los rayos infrarrojos que emite la Tierra caliente, produciendo un incremento en la temperatura, equivalente al que se da en un invernadero por efecto de los vidrios que lo rodean. De allí que se denomine Efecto Invernadero a ese aumento de temperatura producido por el CO_2 y otros gases. El calentamiento global producido es la causa directa o indirecta de toda una serie de fenómenos que están alterando los delicados equilibrios de los ecosistemas, así como la dinámica de la atmósfera y los océanos. Se han registrado derretimiento de hielos polares y glaciares, aumento en el nivel de los océanos, disminución de su salinidad, aumento de su acidez, aumento en la frecuencia, intensidad y duración de fenómenos climáticos extremos, aumento en la tasa de extinción de especies, etc. Por supuesto que todo esto está comenzando a perjudicar al ser humano: pérdida de cosechas, destrucción y muerte por inundaciones, tornados y sequías, expansión de enfermedades tropicales hacia latitudes más altas. Pero el panorama futuro es más oscuro aún, ya que se están desencadenando procesos que alimentan el círculo vicioso, como el que se está dando en el Ártico: el aumento de temperatura está provocando deshielo, por lo que está quedando al descubierto el permafrost, el suelo rico en materia orgánica que estuvo sepultado bajo el hielo ártico por milenios, el cual se descompone por la acción bacteriana y libera más CO_2 aún, que provoca más efecto invernadero, que lleva a más deshielo, lo cual produce más liberación de CO_2. Agravando todo esto, el deshielo está permitiendo que grandes compañías petroleras comiencen a explotar los yacimientos petrolíferos árticos, y ya sabemos que el uso de ese petróleo liberará más CO_2, y se amplificarán todos sus efectos nefastos.

Desde hace unas décadas existen los "bio-combustibles", amigables con el medio ambiente, aquéllos que no contribuyen al efecto invernadero. Son el bio-gas, el bio-etanol, y el bio-diesel. El bio-gas es el gas metano producido por la descomposición bacteriana de materia orgánica, por ejemplo, a partir de la basura. El bio-etanol, es etanol producido por la fermentación de los desechos de la caña de azúcar. El bio-diesel se obtiene de la planta de soja. Existe un enorme interés por intentar el reemplazo de los combustibles fósiles por los bio-combustibles, y así reducir el impacto de la actividad humana sobre el calentamiento global. Pero el uso de los bio-combustibles origina exactamente el mismo desecho perjudicial que el de los combustibles fósiles: CO_2. ¿Cuál es, entonces, la ventaja de usar bio-combustibles? La diferencia es el tiempo que transcurre desde que el CO_2 es tomado de la atmósfera por fotosíntesis, hasta que es devuelto a la misma, por combustión. En el caso de los combustibles fósiles pasaron millones de años: los ecosistemas no pueden asimilar la enorme cantidad de CO_2 que se libera actualmente. Mientras que en el caso de los biocom-

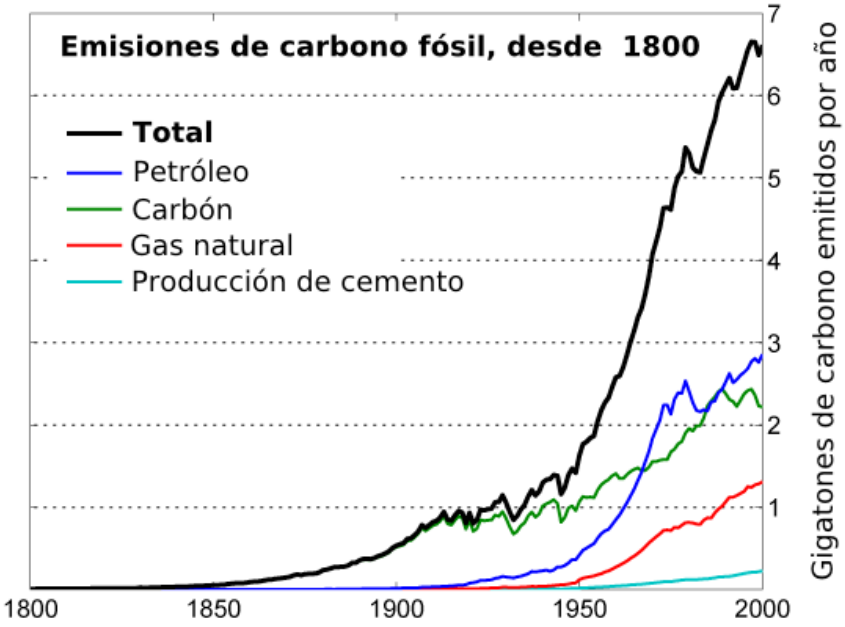


Fig. 3. Incremento exponencial de la emisión de CO2, debido a la revolución industrial. De: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Global_Carbon_Emission_by_Type_es.png

bustibles ese tiempo se mide en semanas o meses: su uso devuelve a la atmósfera el CO2 que poco tiempo antes las plantas habían tomado en la fotosíntesis. Por lo tanto no hay un incremento neto en la cantidad de CO2 en la atmósfera. Sabido esto, los biocombustibles parecen ser la solución a gran parte de la problemática ambiental, pero lamentablemente no es así. Hay varias desventajas en su uso. Primero, el bio-gas presenta dificultades en su distribución y almacenamiento, que hacen económicamente poco viable su uso. Por su parte, el uso de bio-diesel y bio-etanol requiere amplísimas superficies para sembrar los vegetales en cuestión: soja y caña de azúcar. Esto implica que deben incorporarse a la actividad agrícola zonas boscosas, pero la pérdida de masa vegetal por la tala lleva a una reducción de la captación de CO2 atmosférico, que no se compensa con la del vegetal sembrado. Por otro lado, el uso de la soja como biocombustible reduce su uso alimentario, por lo que la escasez de soja como alimento aumenta su precio, lo que atenta contra la lucha por la alimentación de los pueblos hambrientos.

Pareciera que la actividad industrial genera inevitablemente desechos que contaminan y calientan el ambiente, que no pudieran separarse actividad humana y daño ambiental. Existen tecnologías limpias, que no liberan gases de efecto invernadero, como la de los motores eléctricos que impulsan a los automóviles. O la de las usinas que generan energía eléctrica a partir del viento (eólicas), o del agua de las represas (hidroeléctricas), o de la energía atómica (nucleares). Debemos destacar que ninguna de ellas está libre de defectos, daños colaterales, costos excesivos, etc. Las centrales eólicas se enfrentan al problema de la enorme variabilidad del viento, cómo reservar la energía excedente para utilizarla en momentos de poco viento. Las centrales hidroeléctricas generan grandes impactos socio-ambientales, nunca bien mensurados. Las centrales nucleares generan desechos radioactivos altamente contaminantes, cuyo tratamiento genera toda una serie de inconvenientes muy difíciles de manejar. Pero ¿por qué es tan elevada la demanda de energía? La humanidad ha desarrollado sociedades totalmente dependientes de la energía, pero gran parte de esa energía no está dirigida a satisfacer necesidades vitales sino al consumo para la producción de bienes suntuosos, o lujos innecesarios, o estatus sociales inalcanzables. Por ejemplo, el consumo de energía eléctrica de la ciudad de Las Vegas es tan monstruoso que equivale al de muchas otras ciudades de tamaño similar, juntas. Y gran parte de esa energía se gasta en las superfluas y desproporcionadas luminarias que adornan la ciudad. Enormes desigualdades se dan en ese contexto, tanto entre sociedades como dentro de ellas, habiendo quienes padecen las más injustificables privaciones y carencias, mientras otros hacen infames derroches de energía para intentar satisfacer cada vez más elevados estándares de lujo y despilfarro. No puedo olvidar la anécdota de la esposa del presidente de Haití, el país más pobre de América, que hacía encender el aire acondicionado de la residencia presidencial para poder lucir sus tapados de piel. ¿En dónde radica la causa de estos despropósitos? Ha habido una concepción general de que la Tierra tiene recursos naturales inacabables, y una tolerancia infinita a acumular desechos. Por eso, a muchos no suele molestarles el vertido de desechos tóxicos a un río, piensan que el agua ya diluirá esas sustancias y las dejará lejos y con su efecto venenoso anulado. Podemos recordar que hubo sociedades que sucumbieron debido, en parte, a los desastres ecológicos autoinfligidos, como la civilización original de la Isla de Pascua, o algunas de las sociedades de la Mesopotamia Asiática. Son enormes alertas que la humanidad está ignorando. Los daños ambientales actuales son mucho peores que los de aquellas primeras sociedades. Uno de los factores desencadenantes de aquellas crisis fue la superpoblación,

entendida como cantidad de humanos por unidad de superficie. A mayor densidad de población, mayor demanda de materia y energía en esa área, y mayor acumulación de desechos. ¿No estamos haciendo acaso desbarajustes similares? Millones de personas apiñadas en pequeñas extensiones, generando toneladas de residuos a escasa distancia, agotando y contaminando los acuíferos, muchos tratando de sobrevivir, y unos pocos intentando alcanzar lujos y suntuosidades desproporcionadas. Mucho se ha discutido acerca de si la Tierra está superpoblada, o simplemente la humanidad está mal distribuida. Se ha calculado que actualmente haría falta una Tierra y media para abastecer de alimentos y energía a los más de 7 mil millones de seres humanos actuales, si viviéramos como un estadounidense promedio. A todas luces… somos demasiados. Tal vez, el "Creced y multiplicaos" bíblico no sólo ya no sea un buen mandato a seguir, sino que deberíamos empezar a considerar seriamente el control de la natalidad, y la redistribución urbano-rural, así como entre los hemisferios norte y sur.

Si alguien está hambriento, y tiene delante su plato preferido, sin duda intentará comerlo. Si le dijeran que la comida contiene un poderoso veneno de acción inmediata, no la comerá, por más hambre que tuviera. Sin embargo, si le dijeran que la acción del veneno ocurrirá dentro de 20 años, llegará un nivel de hambre en el cual decidirá comer. Este ejemplo nos ayuda a entender por qué la humanidad sigue contaminando el Planeta. Por la propia dinámica de los procesos geológicos y biológicos, hay una separación temporal entre las acciones humanas y sus costos ambientales. La percepción general es que esos costos son tan lejanos en el tiempo, que no son tan graves. Otra complicación proviene del desplazamiento espacial de los costos. Si la consecuencia perjudicial de una acción ocurre en un lugar diferente al de ella, eso puede hacer percibir al costo como mucho menor a lo que realmente es. Si alguien contamina un río, las consecuencias se darán en otro lugar, y el contaminador no verá el efecto de sus actos. Si el viento arrastra las emanaciones tóxicas de las fábricas, el problema será de otros. Lo mismo ocurre en nuestros hogares, con el tratamiento de la basura. Una vez que la sacamos a la calle, y el servicio recolector se la lleva, percibimos que el problema de la basura ya está resuelto, sin embargo sólo hemos trasladado los costos ambientales a otro lugar. Todo esto está sustentado en algún mecanismo mental que nos predispone a ignorar costos cuando se dan lejanos en el tiempo o en el espacio, priorizando los beneficios inmediatos. Es un mecanismo muy poderoso que nos ha llevado a dañar el ambiente sin evaluar correctamente las consecuencias. Es más, muchas empresas, e incluso muchos gobiernos, aprovechando deliberadamente esta cuestión, deciden trasladar sus fábricas hacia países con leyes laborales y ambientales más laxas o permisivas, y de ese modo obtienen el beneficio económico, pero el costo ambiental lo dejan en esos otros países. De hecho, Estados Unidos ha trasladado tantas fábricas a Asia sudoriental que en los últimos años ha descendido su emisión de gases de efecto invernadero, lo cual es publicitado como un triunfo ambiental. Lo que no se dice es cuánto ha aumentado la emisión contaminante en los países hospedadores de esas fábricas. Otro ejemplo lo dan las fábricas de pasta de celulosa de Finlandia, que se trasladaron a Uruguay, ya que la legislación uruguaya no es tan estricta como la finlandesa. Así, Uruguay pagará el costo ambiental, además de tener que lidiar con el conflicto internacional con Argentina, país que argumenta que se está contaminando el aire y el río que comparten.

> "Millones de personas apiñadas en pequeñas extensiones, generando toneladas de residuos a escasa distancia"

Frente a la enormidad del problema, muchos tienen la impresión de que nada puede hacerse a nivel individual, que sólo los estados podrían hacer algo, pero no quieren hacerlo. Es innegable que los estados tienen un poder de acción muchas veces mayor que el de las personas, pero los individuos contamos con muchas opciones para actuar, incluso, para hacer que los estados actúen. Las pequeñas acciones que podemos realizar en nuestros hogares con el cuidado del agua, y el tratamiento de los residuos, por ejemplo, son muy importantes ya que efectuadas por muchas personas adquieren un impacto importante. Todas esas conductas se contagian de unas personas a otras, multiplicando el efecto. Más aún, si activamente las divulgamos en nuestros lugares de estudio, trabajo, recreación, en las redes sociales, etc. Para las personas que cuentan con tarjeta de crédito, hay una manera muy simple de ayudar a las ONG (organizaciones no gubernamentales) dedicadas a la causa ambiental, donando una pequeña suma mensual. El mejor recurso para transmitir estas ideas es la Educación Ambiental (EA). Debemos involucrarnos para que la EA llegue a los niños. En los países en los que contamos con sistemas democráticos, el voto es una herramienta poderosa: cuando un tema se instala en la sociedad, los políticos rápidamente se inclinan a tratarlo. Por último, la más poderosa de las herramientas que está al alcance del ciudadano común, con un probado efecto sobre los gobiernos, es la ciber-acción. Numerosas ONG juntan adhesiones por Internet para presionar a los gobiernos, y a las empresas multinacionales, a no llevar a cabo acciones perjudiciales para el ambiente. Millones de personas, con un simple "click" desde sus computadoras, pueden torcerle el brazo a los poderosos..+

Adrían F. Fernández

Volver

Edgardo A. Hernández
Lic. En Ciencias Biológicas
Docente de Biología, CBC-UBA

El ambiente marítimo antártico

La Convención sobre Conservación de recursos del Tratado Antártico es única en su tipo y permite promover y facilitar estudios sobre el ecosistema marino antártico.

De todos los ecosistemas marinos del planeta Tierra, el único que esta protegido por acuerdos internacionales es el ambiente marino antártico. La "Convención Sobre La Conservación De Los Recursos Vivos Marinos Antárticos del Tratado Antártico", constituida en Canberra en mayo de 1980, reconoce la importancia de salvaguardar el medio ambiente y de proteger la integridad del ecosistema de los mares que rodean la Antártida: " la conservación de los recursos vivos marinos antárticos exige la cooperación internacional, teniendo debidamente en cuenta las disposiciones del Tratado Antártico y con la participación activa de todos los Estados dedicados a actividades de investigación o recolección en aguas antárticas". Esta convención se basa en el artículo IX del Tratado Antártico, que plantea la protección y conservación de los recursos vivos de la Antártida. La presente Convención se aplica a los recursos vivos marinos antárticos de la zona situada al sur del paralelo 60° de latitud Sur y de la zona comprendida entre dicha latitud y la Convergencia Antártica que forman parte del ecosistema marino antártico ***(ver figura 1)***. Se consideran "recursos vivos marinos antárticos" a las poblaciones de peces, moluscos, crustáceos y todas las demás especies de organismos vivos, incluidas las aves, que se encuentran al sur de la Convergencia Antártica. Esta convención se propone: "facilitar investigaciones y estudios completos sobre los recursos vivos marinos antárticos y sobre el ecosistema marino antártico; compilar datos sobre el estado y los cambios de población de los recursos vivos marinos antárticos y sobre los factores que afecten a la distribución, abundancia y productividad de las especies recolectadas y dependientes o de las especies o poblaciones afines" Se conoce como Convergencia Antártica o Zona Frontal Polar Antártica a una línea que rodea al continente antártico donde se produce el siguiente fenómeno: las aguas frías provenientes del Océano Glacial Antártico al moverse hacia el norte se hunden bajo las aguas templadas que

> "la conservación de los recursos vivos marinos antárticos exige la cooperación internacional, teniendo debidamente en cuenta las disposiciones del Tratado Antártico"

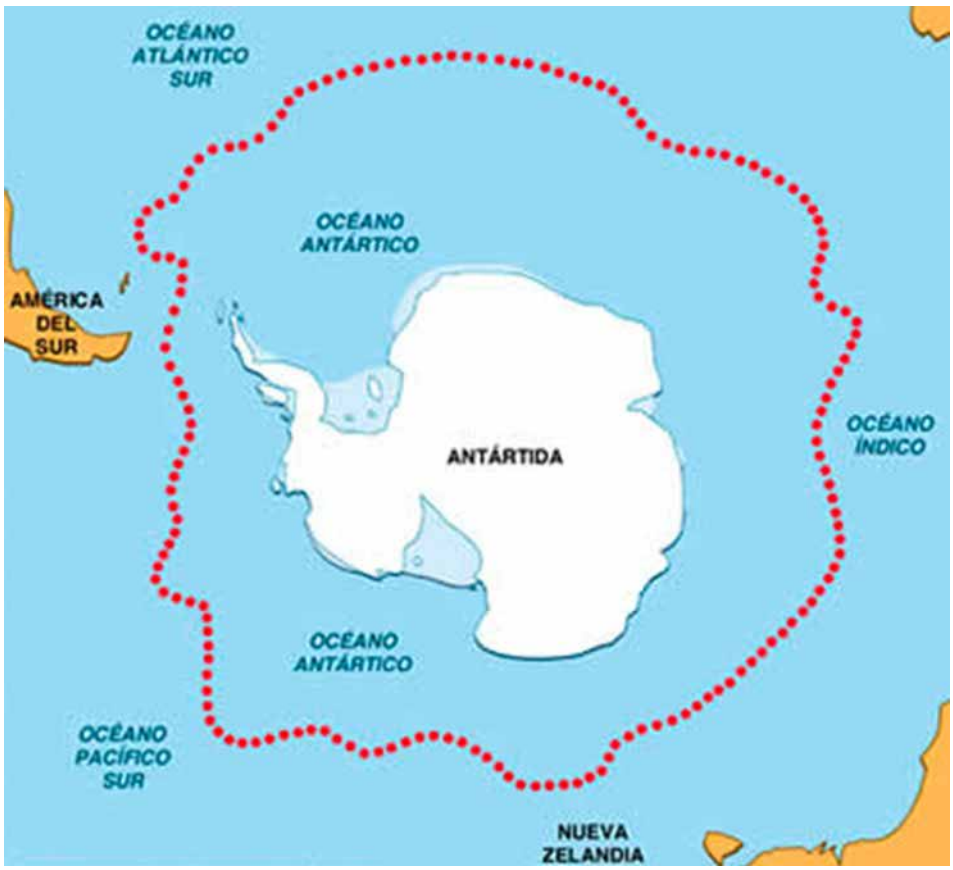


Figura 1. La convergencia antártica. Tomado de http://coleccion.educ.ar

se encuentran en el área subantártica. Esta línea posee unos 32 a 48 km de ancho y varia en su latitud entre el paralelo 48º y 61º Sur. En ella se produce un cambio brusco de temperatura de la superficie del agua que varia entre los 2,8ºC y 5,5ºC, esto hace que sea un auténtico límite natural que delimita dos áreas con distintos tipos de climas y de vida marina, los mares subantárticos y los antárticos. Por ejemplo las Islas Shetland del Sur, las Orcadas del Sur, las Sándwich del Sur se sitúan al sur de la convergencia, en cambio las Islas Malvinas, las Príncipe Eduardo se encuentran al norte.

Características físicas

El océano antártico tiene una superficie de 20.327.000 km², incluidos los mares periféricos: el Mar de Amundsen, el Mar de Bellingshausen, parte del Paso Drake, el Mar de Ross y el Mar de Weddell. Las costas antárticas que son bañadas por el océano antártico cubren con 17.968 km de costa. La temperatura del mar varía de +10 °C a -2 °C. Tempestades ciclónicas de la Corriente Circumpolar Antártica se mueven hacia el Este girando en torno al Continente Antártico lo que genera un movimiento de las masas de agua alrededor del continente. Posee una profundidad generalmente comprendida entre los 4.000 y 5.000 metros, es un océano profundo con pocas zonas estrechas de aguas poco profundas. La plataforma continental antártica es estrecha y relativamente profunda con respecto a las otras: de los 400 a los 800 metros, contra una media mundial de 133 metros. Los icebergs o témpanos de hielo, producto del descongelamiento de los glaciares, que flotan sobre la superficie del océano forman un amplio sistema de mesetas o barreras de hielo. Las variaciones estacionales resultan en tremendas fluctuaciones en el área de hielo marino de la Antártida. De unos 20 millones de km2 de cobertura en septiembre, a sólo 4 millones de km2 en el mes de marzo. Una disminución de hasta el 75 % de su superficie. Las heladas barreras marinas en continua dinámica se alimentan en superficie con hielo y nieve, y por debajo con la adición de cristales de hielo. Influencian en la creación de frías aguas antárticas, las que se distribuyen por el fondo hacia diversas zonas de los océanos del mundo.

El hielo marino antártico y sus relaciones con la vida

Los hielos marinos distan mucho de ser masas estériles carentes de vida. Diversas comunidades de microalgas entre las que dominan las diatomeas crecen en ellos, y al descongelarse, las algas pasan a enriquecer la comunidad de fitoplancton de la columna de agua. Crustáceos que quedan atrapados en la cara inferior del hielo, como el krill, podrán ser presa de las aves al invertirse gélidos bloques tras rupturas del pack de hielo. Entre pingüinos y focas, hay especies que encuentran en el hielo un medio de transporte, plataformas de descanso, superficie a resguardo para mudar, comer, obtener protección contra predadores como las orcas o hasta dar nueva vida, como el caso de la foca de Weddell (Leptonychotes weddelli) o el Pingüino Emperador (Aptenodytes forsteri). En relación al mar, el campo de hielo actúa como filtro de los rayos solares. Además, resulta una barrera para el intercambio entre la atmósfera y el océano, ya sea de calor, gases o fuerzas como las creadoras de olas. La influencia del hielo también se hace notar sobre la vida en el fondo del mar: los bloques de hielo continental pueden liberar "lluvias" de sedimentos al descongelarse; y témpanos que transportan grandes bloques de roca en su interior, los desprenden al derretirse. El hielo es clave en el control de la producción y estructura de las comunidades biológicas y tuvo su influencia en el surgir de organismos con fabulosas adaptaciones a las bajas temperaturas y a evitar el peligro de congelamiento.

La vida marina antártica

En cuanto a las comunidades que habitan estos mares, podemos identificar a una gran variedad de or-

ganismos que ocupan los distintos niveles tróficos, desde los productores primarios integrados por el fitoplancton y las macroalgas. Los productores secundarios que son las bacterias y archaeas heterotróficas. Los consumidores de estos microorganismos integrados por protistas tales como ciliados y flagelados. Los que consumen a estos microorganismos pequeños animales que forman el zooplancton, dentro del cual se destaca el Krill (Euphausia superba). Y luego estarían los predadores superiores como peces, aves y mamíferos marinos.

Los invertebrados

Una curiosidad es el frecuente tamaño grande en los invertebrados de cuerpo blando que requieren poco calcio, como esponjas, crustáceos, pignogónidos o "arañas de mar" ***(figura 2)***, poliquetos un grupo de "gusanos marinos", nudibranquios y ascidias. Se han encontrado esponjas de más de 120 kg. de peso, y también entre los crustáceos, el isópodo Glyptonotus antarcticus ***(figura 3)*** es un gigante cuyo adulto llega a tener entre 10 y 20 cm de longitud y hasta 70 gr. de peso. En cambio los invertebrados de esqueleto muy calcificado (como erizos, estrellas de mar) o en valvas (como moluscos bivalvos y caracoles), tienen problemas para depositar el calcio a bajas temperaturas y en consecuencia ven limitada su posibilidad de desarrollar gran tamaño. Además las valvas en general son

Figura 2. Pignogónidos o araña de mar. Tomado de: www.mariadoloresbioygeo.blogspot.com

Figura 3. Isópodo Glyptonotus antarcticus. Tomado de: www.oikonos.org

muy quebradizas y sin ornamentos (tan frecuentes en mares tropicales). En relación a su reproducción, la producción de pocos huevos y de larvas con sus propias reservas nutritivas desplazándose en la columna de agua domina en los invertebrados de poca profundidad. Es que la disponibilidad de comida (en especial microalgas) en la columna de agua es muy cambiante e impredecible y por tanto los padres suministran reservas suficientes al embrión y a las larvas.

Los peces

De toda la fauna antártica, los peces son quizá los animales de los que se tiene menos conocimiento. Habitan cerca de 300 especies de peces, muchos de los cuales son endémicos y adaptados a las aguas extremadamente frías pero de temperatura estable. Esta relativa estabilidad del ambiente térmico ha permitido a los peces antárticos desarrollar un metabolismo que es más eficaz a bajas temperaturas y un mecanismo especial para evitar que su sangre se congele, lo que se logra con un "anticongelante" compuesto de una serie de glicoproteínas específicas. Las especies que mas abundantes en las aguas próximas a la Península Antártica: Notothenia coriiceps ***(figura 4)***, Dissostichus eleginoides, Harpagifer antarticus y el Trematomus newnesi entre otros. En los peces antárticos predominan las formas pequeñas, ya que menos de la mitad de las especies no superan los 25 cm de longitud total y unas 30 sólo alcanzan los 50 cm. Hay algunas especies que son de crecimiento rápido como Notothenia rossii (la especie más explotada en las aguas antárticas que ha llegado a estar al borde del exterminio) y Champsocephalus gunarii, cuando se alimentan de krill. Sin embargo, la mayoría de ellos son de crecimiento lento y de gran longevidad, lo que ha hecho que muchos de ellos alcancen la madurez sexual después de los 5 años de edad.

Figura 4. Notothenia coriiceps. Tomado de www.menrvatemplodosaber.blogspot.com

Las Aves

Alrededor de 40 especies de aves son importantes nidificadoras al sur de la Convergencia Antártica, destacándose los Skuas (Catharacta skua, ***(figura 5)***, petreles, albatros y pingüinos. Esta baja diversidad de aves en la Antártida, se compensa por que el número de individuos de algunas especies es altísimo. De ahí que retrasos en sus fechas de llegada, en la puesta de sus huevos, y en la partida, pueden ser críticos. La pérdida de huevos y pichones en algunos años puede ser alta, en general por malas condiciones climáticas. También se sabe que hay gran variación en el éxito reproductivo según los individuos. Por ejemplo, los más experimentados pueden tener mejores resultados. Si bien las aves están adaptadas a condiciones extremas, también han jugado en su éxito la ausencia de predadores terrestres, y competencia entre nichos no muy intensa. Casi todas nidifican en las limitadas zonas costeras libres de hielos, espacios por los cuales puede haber competencia. Pero el extremo de adaptación son los pingüinos. Sus extremidades y es-

Figura 5. Skuas volando sobre mar helado. Foto Edgardo Hernández

Figura 6. Pingüinos Papúa saliendo del mar. Foto Edgardo Hernández

queleto están comprimidos, y las alas se han reducido. La articulación del hombro y los músculos del vuelo de las alas están especializados, resultando una extremidad relativamente rígida. Las alas se han convertido en auténticas aletas. Para su vida acuática y lograr aislamiento de las bajas temperaturas, los pingüinos tienen plumas especializadas. Las impermeabilizan con la lubricación de una glándula especial, y entre ellas se forma un estrato de aire. Además, poseen una capa de grasa debajo de la piel. Los pingüinos Adelia (Pygoscelis adeliae), Barbijo (Pygoscelis antárctica) y Papúa (Pygoscelis papua, ***figura 6***) representan cerca del 70 % de biomasa de aves de la Antártida y tienen importantes colonias en la Península Antártica. Entre ellos, el Adelia es el mejor adaptado a las inclemencias climáticas. Entre fines de marzo y principios de abril, mientras la mayoría de las aves antárticas está en su migración hacia el norte, el pingüino Emperador se dispone a iniciar su ciclo reproductivo sobre el pack de hielo, que se extenderá durante el invierno. Llegan a formar densas colonias de hasta 10 individuos por metro cuadrado. En cuanto a su alimentación el krill llega a representar hasta el 95 % y más aún de la dieta del Pingüino Adelia y del Pingüino de Barbijo. Los grupos de mamíferos marinos que predominan en las aguas antárticas son los Pinnípedos y los Cetáceos. Dentro del primer grupo se incluyen las focas y los lobos marinos. Dentro de las focas el elefante marino del sur (Mirounga leonina), además de ser el de mayor tamaño es el que posee la mayor población de colonias en las playas antárticas, durante la época reproductiva de primavera verano. Otras focas son la anteriormente mencionada foca de Weddell, la foca cangrejera (Lobodon carcinophagus) y el más impresionante predador de los mares antárticos la foca leopardo (Hydrurga leptonyx), como se puede ver en la figura 6 cazando un pingüino. En cuanto a los cetáceos, estos viven exclusivamente en el mar, podemos encontrar varias especies de ballenas y la orca (Orcinus orca) que es una especie de delfín de gran tamaño, el máximo predador de los mares antárticos, pudiendo alimentarse de focas lobos marinos y otras ballenas. Los mamíferos son los predadores que están en la cima de la cadena alimenticia de los mares antárticos. El Tratado Antártico prohíbe toda forma de caza de ballenas y focas al sur del paralelo 60°S, convirtiéndose estos mares en un santuario para la vida de estos magníficos animales.

Edgardo A. Hernández

Volver

REFERENCIAS

Antártida, descubriendo el último continente. Sebastián Arrebola, Shoshanah Jacobs. Vázquez Mazzini eds. Buenos Aires 2011.

Antártida, las leyes entre la costa y el mar. Santiago de La Vega. Serie explorando nuestra naturaleza. Buenos Aires 2013.

Convención Sobre La Conservación De Los Recursos Vivos Marinos Antárticos del Tratado Antártico (CCRVMA). Canberra1980. www.ats.aq/documents/ats/ccamlr

Figura 7. Foca leopardo cazando pingüino papua. Tomado de: www.unionyucatan.mx

María del Carmen Banús
Lic. En Ciencias Biológicas
Coordinadora de Biología, CBC-UBA

Espacios verdes

Plazas, parques, jardines y terrazas verdes: lo que hace falta para tener ciudades ambientalmente sostenibles y amigables

Que las ciudades son verdaderos ecosistemas, no es novedad. Que son probablemente los ecosistemas más artificiales, tampoco es novedad! Pero vivir en estos ecosistemas artificiales tiene sus bemoles, que son muchos, y entonces este articulo resultaría interminable. Por eso tomaremos hoy solo uno de estos aspectos preocupantes e importantes para nuestro bienestar: ***los espacios verdes***. Desde hace mucho tiempo venimos escuchando que en la ciudad escasean los espacios verdes, y que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda 10 a 15 m2 de espacios verdes por persona. Otros dicen que eso no es cierto, que la OMS nunca dio esa cifra, pero a quien le caben dudas que los espacios verdes en las ciudades son algo así como "un oasis en la jungla de cemento" (claramente no me darán un premio literario por esta frase….) Si se compara la cantidad de espacios verdes por habitante que tienen las capitales de América latina en un ranking de 10 ciudades elaborado por ONU Hábitat, en el que están incluidas México DF, San Pablo y Santiago de Chile, Buenos Aires quedó en penúltimo lugar, con 6,2 metros cuadrados por habitante (sumando todos los espacios con rincones verdes, incluidos parques, plazas, jardines y canteros). Sólo Lima está detrás, con 2 metros cuadrados. Para los expertos, esto no es un tema menor: la calidad de vida en una ciudad, y muy especialmente en las grandes metrópolis, está relacionada directamente con la cantidad de espacios verdes y públicos con los que cuentan sus habitantes. Si a esto sumamos otros datos de Naciones Unidas que dicen que más del cincuenta por ciento de la población mundial vive en las zonas urbanas, proporción que aumentará al setenta por ciento en los próximos cincuenta años, la situación se pone verdaderamente peligrosa. Las aldeas se transforman en pueblos, los pueblos en ciudades y las ciudades en megaciudades (ciudades de más de 10 millones de personas), a través de un éxodo continuo desde el campo al núcleo urbano más próximo. En Buenos Aires, desde el siglo XIX se apostó a la industrialización y al aumento de población, lo que conllevó un mayor hacinamiento: la búsqueda de estabilidad laboral, seguridad alimentaria, educación y en definitiva, oportunidades de vida, han sido los condicionantes para que una población con fuertes arraigos a los entornos naturales emigrase a la ciudad, repercutiendo en el cambio del uso del suelo, provocando importantes efectos tanto desde el punto de vista ambiental como social y económico. Y así estamos.

Plaza, Jardín japonés o jardín Botánico son algunas de las alternativas de espacios verdes urbanos

¿Porque resultan tan importantes los espacios verdes en las ciudades?

La importancia de las zonas verdes en las ciudades radica en los efectos positivos que tienen sobre la población residente, en la conciencia ambiental, en el proceso de arraigamiento y de construcción de identidades socioculturales, en el sentimiento de seguridad, o en la salud mental y física de los ciudadanos. Realizada una encuesta sobre cuales son los problemas más importantes que se viven en las megaciudades, sus pobladores respondieron la falta de parques y jardines en cuarto lugar (luego de ruido, basura e inseguridad). Los resultados de algunos estudios han permitido establecer una asociación entre, por un lado, la disminución del estrés y la mejora de la salud física de los residentes urbanos, y por otro, la presencia de arbolado y bosques en sus barrios y, por supuesto, la percepción positiva de los ciudadanos respecto a la existencia de esas zonas verdes en la ciudad. Las bases del diseño de los parques deben se multifuncionales y multiculturales, lo que asegurará su uso por parte de todos los pobladores. Son muchos los parques alrededor del mundo que incluyen numerosos atractivos para sus usuarios, indiferentemente de su edad y sexo: canchas de futbol, lagos para remar, zoológicos, jardines botánicos, exposiciones al aire libre, entre otros. Desde el punto de vista físico, los espacios verdes permiten la absorción del agua de lluvia disminuyendo el efecto inundación, tan incrementado por el asfaltado de las calles, la amortiguación de los ruidos (autos, comercios, etc.), la regulación de la temperatura (que se ve muy aumentada ya que el cemento "entrampa" el calor), etc. Pero el problema que surge en las grandes urbes es que no todos los espacios verdes están homogéneamente distribuidos, acumulándose en determinadas áreas, que en general, suelen ser mucho más costosas desde el punto del valor de las viviendas. Y sobre este punto, el ciudadano valora cual es el tiempo de desplazamiento que tiene hasta el área verde mas cercana, ya que eso muchas veces condiciona su aprovechamiento, ya sea para el ocio, el deporte, el ciclismo, paseo de mascotas, etc. Algunos urbanistas hablan de varios tipos de ***paisajes naturales urbanos***. Los ***"paisajes naturales cuidados"*** como lo son las plazas, parques y jardines, son los más usufructuados por los ciudadanos. Pero también es importante el "paisaje natural arquitectónico", macetones en las calles peatonales, arboles aislados en las plazas secas, muros verdes, son algunos ejemplos, que contribuyen no solo al paisaje sino a mitigar algunos de los aspectos físicos importantes de la falta de espacios verdes en las ciudades.

Algunas ciudades, las menos pobladas, pueden realizar la planificación de esos espacios. Pero ¿qué sucede en las ciudades superpobladas, donde la construcción y el hacinamiento imposibilitan en la actualidad esa planificación? Michael Hough en su libro Naturaleza y Ciudad dice que ***"Si el diseño urbano se concibe como el arte y la ciencia dedicados a realzar la calidad del medioambiente físico de la ciudad, a proporcionar lugares civilizados y enriquecedores para la gente que los habita, no hay duda de que las bases actuales del diseño urbano deben ser reexaminadas, siendo necesario redescubrir, a través de las ciencias naturales, la esencia de los lugares familiares en los que vivimos"***

Muros verdes que mitigan ruidos, favorecen la retención de agua y otorgan descanso visual a la vera de autopistas

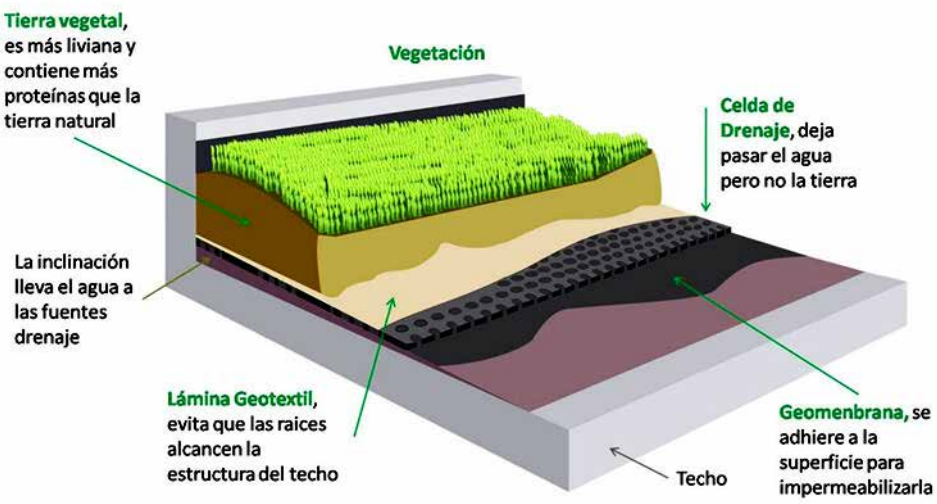
¿Que pasa en Buenos Aires?

Los barrios que poseen mayor cantidad de superficie verde por habitante son la comuna 1 (Puerto Madero, San Nicolás, Retiro, Monserrat, San Telmo y Constitución) por la Costanera Sur y los parques de Puerto Madero y la comuna 8 (Villa Lugano, Villa Soldati y Villa Riachuelo), por el parque Indoamericano. Mientras que la peor parte se la llevan las comunas 3 (Balvanera y San Cristóbal) y 5 (Almagro y Boedo), donde apenas hay unos 0,4 m2 por cada habitante. Con la intención de mejorar la situación y homogeneizar las diferencias, el gobierno actual desarrolla un plan integral para ser ejecutado en 20 años. El objetivo es construir 78 plazas y que cada vecino tenga una plaza a no más de 350 metros. Además, prometen plantar 400.000 árboles más y construir espacios de prioridad peatonal en los barrios.

¿Y otras alternativas?

Las superficies de hormigón y asfalto en las ciudades llevan a un sobrecalentamiento de la atmósfera en las zonas urbanas y dan lugar a que la suciedad y partículas contaminantes que se depositan en el suelo, suban en remolino por el calor generado y se desparramen sobre la ciudad entera. En una noche de verano de una gran ciudad, el aire alcanza una temperatura entre 4° y 11°C más altas que en los suburbios. Los ***"Techos verdes"***, como se los suele conocer, resultan una alternativa que crece en las grandes ciudades: el aire se purifica, se reducen los remolinos de polvo y las variaciones de temperatura y los porcentajes de humedad disminuyen. Para lograr un clima urbano saludable, sería suficiente con ajardinar entre un 10 y un 20% de todos los techos de la ciudad, ya que un techo de césped sin podar tiene de promedio de 5 a 10 veces más de superficie de hojas que la misma área en un parque abierto. ***Un techo verde***, es el techo de un edificio que está cubierto de vegetación, ya sea en suelo o en un medio de cultivo apropiado. No se refiere a jardines en macetas. Se refiere en cambio a tecnologías usadas en los techos para mejorar el hábitat o ahorrar consumo de energía, es decir tecnologías que cumplen una función ecológica. Los techos verdes además de influir en el mejoramiento del clima de la ciudad, también optimizan el aislamiento térmico, el almacenamiento de calor del edificio, y su aislamiento acústico.

TECHOS VERDES



> "Las superficies de hormigón y asfalto en las ciudades llevan a un sobrecalentamiento de la atmósfera en las zonas urbanas"

Pero, ¿en que consiste un techo verde? Están cubiertos de tierra, pasto y en algunas ocasiones son transformados en jardines y hasta huertos. Más allá de que los materiales específicos puedan variar en cada edificio, los componentes básicos para construir una terraza verde son: membrana impermeable, barrera antirraíces, capa de drenaje y de retención de agua, sustrato de crecimiento y vegetación. Las azoteas verdes pueden ser de dos categorías: expansivas e intensivas. Las primeras requieren de poco sustrato (5 a 15 centímetros), y en ellas se plantan especies que necesitan poco mantenimiento; son ideales para edificios que no previeron la sobrecarga de una terraza verde. Mientras que sobre las cubiertas intensivas pueden encontrarse árboles y especies que requieren de mayor irrigación, sustrato y, por ende, mantenimiento; apropiados para edificios que fueron construidos contemplando en su loza la incorporación de estos sistemas.

Contar con un techo verde, otorga una serie de características beneficiosas, algunas de las cuales son:

-Son aislantes térmicos naturales, que durante el verano regulan la temperatura exterior y durante el invierno mantienen la interior, ayudando a ahorrar dinero.

-Aminoran el impacto de la lluvia, que es absorbida por la tierra y aprovechada por el pasto o la cubierta vegetal que esté presente, evitando que estas aguas se transformen en residuos.

-Su instalación es bastante económica y significa un alivio económico, ya que ahorra energía y además le entrega un valor agregado a la propiedad. Otro aspecto positivo es que tienen más tiempo de vida útil que los convencionales, porque también son capaces de absorber los rayos UV evitando de esa forma el desgaste de los techos tradicionales.

-Protección acústica: amortiguan el ruido del tráfico, muy potente en las zonas urbanas.

-Los techos verdes no sólo ayudan al medio ambiente y a la economía, sino que también son estéticamente bellos y realzan las cualidades de la casa, aumentando su valor en el mercado.

-Reducen la huella de carbono: el techo realiza fotosíntesis y por tanto transforma CO2 en O2. También resultan útiles en la preservación de especies nativas, y se transforman en hábitat de mariposas y aves.

-Salud: Por último, podemos agregar que el contacto con la naturaleza no hace sino beneficiar al ser humano, reduciendo el stress y también contribuyendo a un aire más puro.

Ante el fenómeno del cambio climático y el aumento de las lluvias intensas, y la superpoblación de las grandes ciudades, que genera escasez de espacios verdes, no son pocas las ciudades que están adoptando estos sistemas. Ciudades como Tokio, Nueva York, México DF o Berlín presentan una línea de horizonte con jardines interrumpidos por los espacios entre las edificaciones. En Buenos Aires, un equipo de científicos de la Facultad de Agronomía de la UBA se aboca al estudio de las terrazas verdes, como una alternativa para controlar el escurrimiento del agua en la ciudad. Algunos edificios públicos ya los han adoptado. Y para facilitar su difusión, a partir de diciembre de 2012 merced a la ley de aprobación inicial 416, Buenos Aires se unió a la lista de ciudades que apoyan la creación de terrazas verdes con incentivos fiscales. Según la ley, quienes deseen instalar una azotea verde recibirán un descuento en el pago de derechos de delineación y en caso de mantener la instalación gozarán de una reducción en el importe de alumbrado, barrido y limpieza.

Guerrilla huerta

Como si las alternativas anteriores no alcanzaran (y no alcanzan) un grupo de activistas, autodenominados ***"articultores"*** propone bombardear con "bombas de semillas" los terrenos baldíos o canteros abandonados de Buenos Aires. ¿Qué es una "bomba de semillas"? Las "bombas" vegetales siguen el método de reforestación ideado por el microbiólogo japonés Masanobu Fukuoka, que consiste en envolver las semillas con una mezcla de tierra y arcilla en polvo. De esta manera, las semillas quedan protegidas de los animales y de las inclemencias meteorológicas. La probabilidad de éxito en la germinación de las plantas es un 20 por ciento superior respecto a los sistemas de siembra directa. Cada "bomba" contiene mucha variedad de especies vegetales, por lo que aumenta la probabilidad de que alguna siempre sobreviva. El "comando verde" disemina aquellas especies que mejor resisten en el medio urbano tan hostil para la vida vegetal, incluso "sin riego", ya que son capaces de crecer únicamente gracias a la alta humedad de la ciudad de Buenos Aires. Además utilizan las nuevas tecnologías para dinamizar su movimiento: sitúan los lugares en los que llevan a cabo sus acciones sobre un mapa en su página web, publican en la red las fotografías de sus incursiones y utilizan las redes sociales para arengar a sus militantes. Como verás, a la hora de desarrollar la imaginación, ideas no faltan para solucionar los problemas. Solo hace falta estudio para poder ponerlas en práctica, voluntad de acción y mucha paciencia, porque como todas las verdaderas soluciones, solo son viables a largo plazo.

Techo verde en la Facultad de Derecho, UBA

Bombas de semillas

María del Carmen Banús

Volver

Nicolás Montemurro
Estudiante de Medicina, UBA
Voluntariado Universitario 2009, extensionista UBANEX 2011

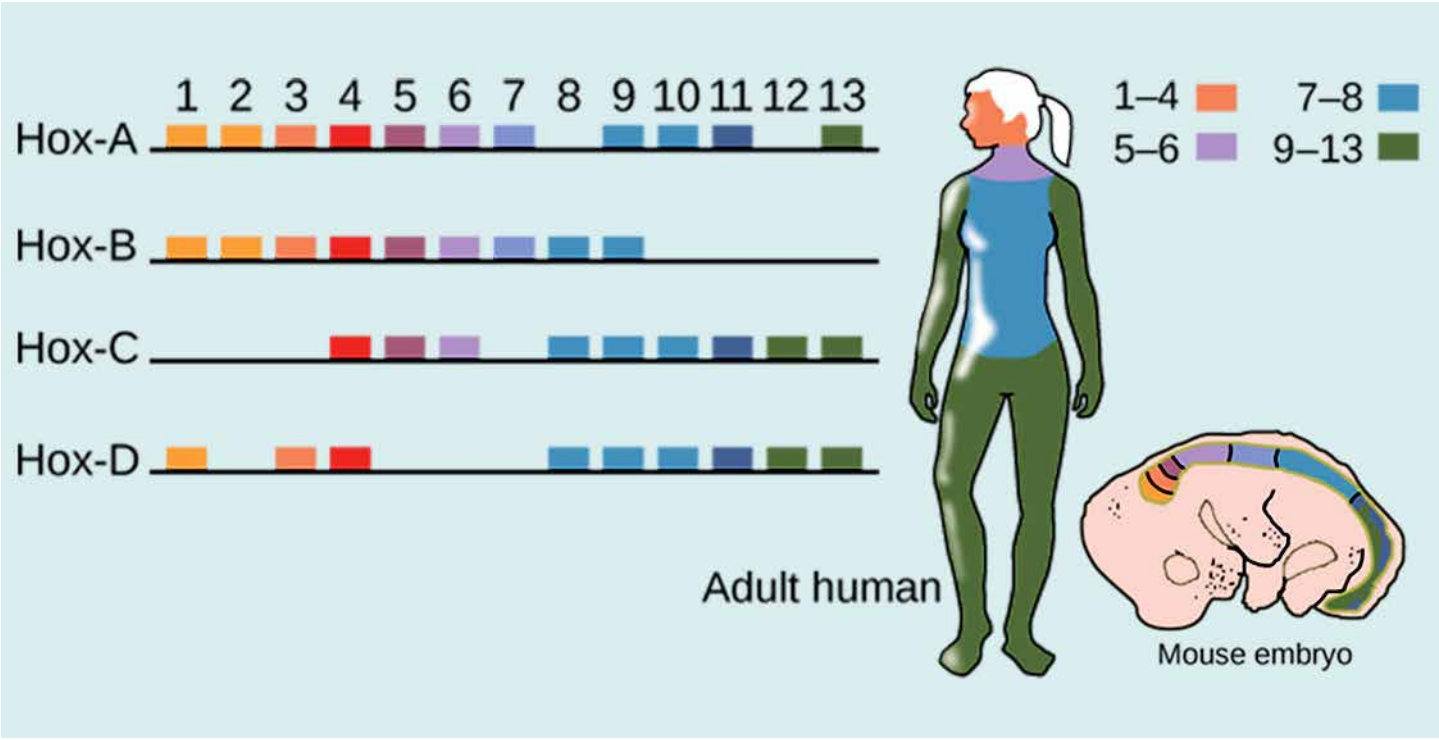
De Fujián a la Leonesa

Descubriendo a Andrés Carrasco: glifosato, el compromiso con la ciencia y las controversias del sistema

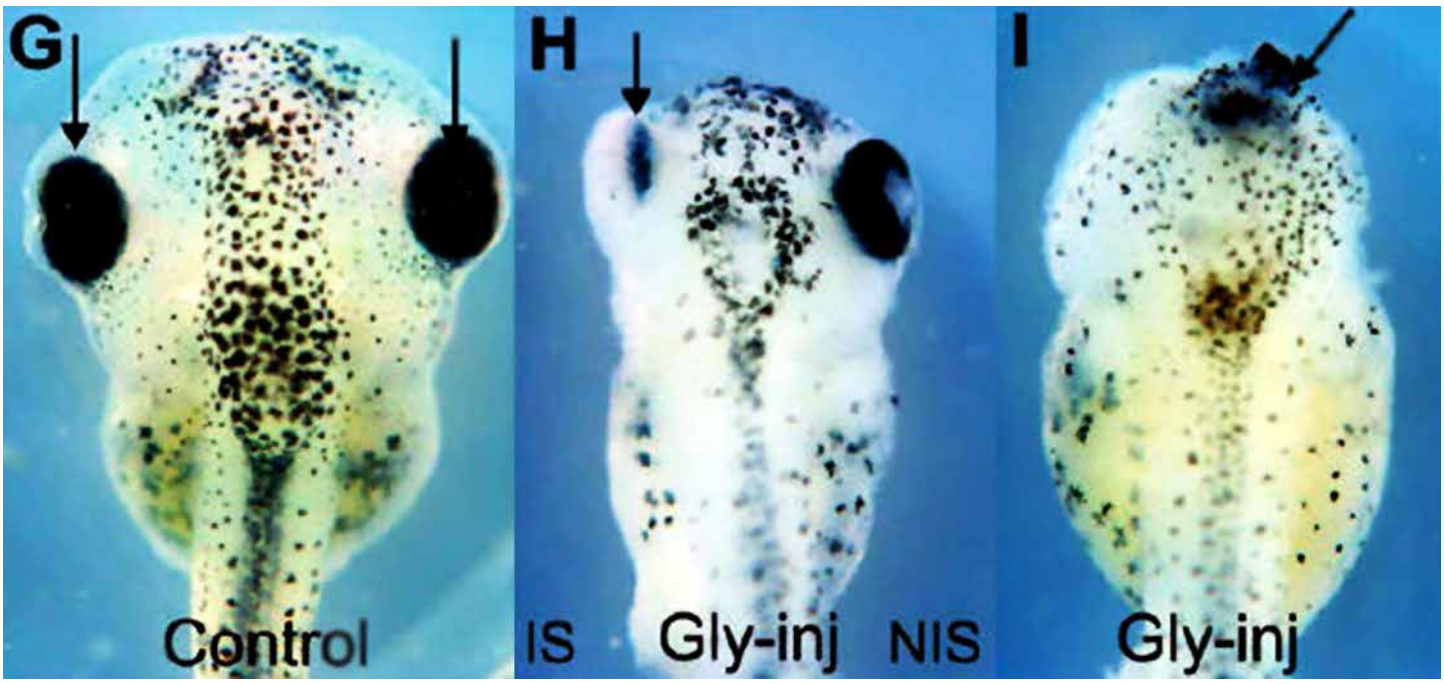
Primer examen allá por el año 2010. Primer examen de mi carrera. Nos apiñábamos en el fondo de un aula en la Primera Unidad Académica de Histología Embriología Biología Celular y Genética (De ahora en más, PUAHEBCG), sentaditos y de guardapolvo impecable esperando que alguien entre con nuestra libreta en su mano y nuestro nombre en su voz. Ahí fue cuando lo vi por primera vez y lo primero que me llamó la atención fue su presencia entre sublime y terrorífica. Cuando entró al aula se chupó todo el aire y dejó un silencio que se mantuvo unos segundos y se deshizo cuando dejó escapar un apellido que no era el mío. Una chica guardó sus resúmenes en la mochila y lo siguió, mientras sus amigas miraban la escena con una desolación que sólo le vi a XiaoYan, la china del supermercado, el día después de enviar a su hijo de cinco años a la provincia de Fujian a aprender su idioma y sus raíces. Lo segundo que me llamó la atención fue su voz, carrasposa, "como de alguien que fuma desde los nueve años" pensé. Aunque nunca supe si fumaba y no es mi intención dejar esa imagen de él. Pregunté quién era, me dijeron "Carrasco". Me pareció acertado y hasta poético, porque era un apellido carrasposo, como su voz. Me pareció un tipo que era carrasposo en todo, carrasposo con su gente, carrasposo con su laburo, sobre esto último me habían contado que si te tomaba te hacía moco. Ocasionalmente fui a alguna que otra clase teórica suya. Yo en realidad era más fanático de los teóricos de Halfon, que explotaban al punto de hacerse cola antes para entrar. Era el tipo carismático de la cátedra. Tengo muchos recuerdos de haber cursado con él pero de Carrasco, sin embargo, lo que más recuerdo es su nombre en un poster pegado en uno de los pasillos internos de la cátedra sobre un estudio de los efectos del glifosato en embriones de Xenopus, pollo y rana . En dicho estudio se inocularon embriones en una etapa temprana de dos células con soluciones que iban de 1:3000 a 1:5000 de la formulación comercial Roundup Classic (glifosato de Monsanto). Es sabido que los herbici-

"lo que más recuerdo es su nombre en un poster pegado en uno de los pasillos internos de la cátedra sobre un estudio de los efectos del glifosato en embriones de Xenopus, pollo y rana."

das a base de glifosato logran su actividad gracias al uso de surfactantes, es decir sustancias dentro de la fórmula que aumentan la permeabilidad en la membrana celular para lograr una mayor penetración del agrotóxico, ya sea en la hierba que se busca controlar como en el embrión animal, y también es sabido que estos adyuvantes tienen su propio índice de toxicidad. Bajo esta premisa, a los embriones también se les inyectaron soluciones de glifosato puro en concentraciones 10.000 a 300.000 veces inferiores a sus niveles en los agrotóxicos comerciales. Los resultados mostraban malformaciones consecuentes con anomalías del desarrollo de los tres ejes del cuerpo del embrión: acortamiento del largo del eje longitudinal, malformaciones craneofaciales serias como ciclopía y microcefalia, desarrollo empobrecido de los cartílagos faciales, malformaciones en la rotación y el tamaño del tubo digestivo y déficit del cierre del tubo nervioso. Estos embriones habían perdido la capacidad de diferenciar qué era atrás y qué adelante, qué arriba y qué abajo, qué axial y qué periférico y qué derecha y qué izquierda. Luego lograron determinar que aquellas células expuestas al glifosato tenían una mayor expresión de una sustancia universal en la regulación de los ejes en todos los vertebrados: el ácido retinoico. Durante las primeras semanas del desarrollo embrionario, esta sustancia se expresa en distintas células del embrión en concentraciones muy precisas que permiten dar cierta identidad de región al organismo en desarrollo al inducir la expresión de genes específicos de cada región. Alteraciones en más o en menos de las concentraciones de esta sustancia inducen errores en la expresión de genes fundamentales para el desarrollo embrionario normal con dos escenarios posibles: o se muere el embrión o nace con malformaciones. Aparentemente esto sucedería por una interferencia del glifosato con la enzima (CYP26) encargada de degradar el ácido retinoico. Desde aquel día lo empecé a mirar con más respeto y más tarde entendí que en realidad ese año él se encontraba en medio de una de las batallas más importantes de su vida. Porque si bien su descubrimiento aportaba luz al mecanismo patogénico, aportaba más luz a la complicidad y el silencio entre los intereses de la multinacional y el gobierno local. Revisemos un poco la cronología: El 13 de abril de 2009, Andrés Carrasco adelantó los resultados de su estudio. Le siguieron amenazas telefónicas y campañas mediáticas de desprestigio: Carrasco aclaró que se trataba de un avance de investigación: "Es algo totalmente común. En el país hay instituciones que todos los días difunden sus progresos científicos, que hasta poseen agentes de prensa que difunden los avances; nadie los cuestiona y los medios de comunicación los replican sin preguntar. Difunden progresos, sin papers, sin publicaciones y está muy bien. Pero claro, esas difusiones no afectan intereses de grupos poderosos.". El ministro de ciencia, Lino Barañao, había realizado en 2009 un inusual pedido de revisión "ética" al Conicet respecto al accionar de Carrasco. Desde este organismo se le censuró una exposición sobre la toxi-



Los genes HOX son un ejemplo de la diferenciación del embrión en uno de sus ejes, el anteroposterior. En estadíos tempranos, estos genes son estimulados por una concentración específica de ácido retinoico para cada región. Su existencia fue señalada 1984 por un equipo de investigadores entre los que figuraba Andrés Carrasco.



G. Desarrollo normal, la flecha señala los ojitos. H. De lado inyectado (IS) se evidencia un pobre desarrollo del ojo. I. Embrión con inyección bilateral, se observa que desarrolla un único ojo en la línea media (ciclopía).

cidad del glifosato en la Feria del Libro 2010. Se lo desacreditó por la falta de publicación en una revista científica hasta que en agosto de 2010 la revista estadounidense Chemical Research in Toxicology publicó la investigación. Casi en paralelo, la Comisión Provincial de Investigación de Contaminantes del Agua publicó un informe epidemiológico advirtiendo un aumento de la incidencia de cáncer en menores de 15 años y de malformaciones en recién nacidos en la localidad de La Leonesa , aparentemente coincidente con un boom del cultivo arrocero en la zona. Ese mismo año, Andrés Carrasco planeaba dar una exposición sobre los resultados obtenidos para la gente de dicha localidad pero se vio impedido por una patota encabezada por el propio intendente de La Leonesa. Y yo en el mientras tanto, mirando un póster con una serie de fotos muy pintoresca de embriones sin ojos o con pobre desarrollo de cartílago facial, totalmente ajeno a lo que ese tipo había hecho en los últimos dos años.

No me equivoqué al creerlo carrasposo, lo fue hasta las últimas consecuencias. Denunció al CONICET por discriminación ideológica tras serle denegada la promoción a investigador superior (máxima categoría dentro de la institución) con un jurado pobre . Continuó con su militancia durante los años posteriores, acompañando pueblos fumigados, bloqueos a nuevas plantas de Monsanto, organizaciones de derechos humanos internacionales, asambleas barriales, dirigiendo su programa de radio en FM La Tribu y luchando contra una enfermedad que terminó por llevárselo el 10 de mayo de este año. Un mes después se le hizo un homenaje muy lindo, íntimo, impulsado por los que siempre estuvieron, alumnos, colegas, familiares y compañeros de militancia . Ovacionando a un científico que no sólo se enfrentó a las corporaciones sino también a la comunidad científica, que muchas veces funciona también con criterios corporativos. Su forma de ver una ciencia modesta y comprometida fue el mensaje que quiso heredarnos. Andrés. Andrés Carrasco, carrasposo, provocador decía uno de sus ayudantes de cátedra, él se reconocía a sí mismo como un provocador. No te dejaba estar cómodo, y esa capacidad de generar polémica es lo más positivo que rescato. De aparecer, cuando uno creía haber llegado a un lugar más o menos aceptable de cómo trabajar, con una lista de cómo volver a pensar las cosas. Ese compromiso con el trabajo diario se hizo visible a lo largo de su última investigación, pero sin dudas lo acompañó durante toda su carrera. Compromiso de heredar un pensamiento crítico, un ejército de refutadores dispuestos a dar respuestas desde la ciencia a las problemáticas sociales más concretas.

Nicolás Montemurro

Volver

REFERENCIAS

1 http://www.reduas.fcm.unc.edu.ar/wp-content/uploads/downloads/2011/09/paper-carrasco.pdf
2 http://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/1-124288-2009-05-03.html
3 http://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/1-147561-2010-06-14.html
4 http://marcospaz.com.ar/?p=12730
5 http://www.lavaca.org/notas/andres-carrasco-cientifico-y-militante-gracias/
6 https://www.youtube.com/watch?v=UV49ROYxfYM

María del Carmen Banús
Lic. En Ciencias Biológicas
Coordinadora de Biología, CBC-UBA

Arte, ambiente y sociedad

Si creías que la regla de las 3 R (reducir, reciclar, reutilizar) solo podía aplicarse al consumo, después de leer este artículo, vas a enterarte que puede ser algo mucho más global

Como siempre tratamos de presentarte la obra de un artista, desde nuestra mirada de biólogos. Esta vez no es difícil; el compromiso social y la aplicación de la regla de las 3 R es algo que puso en práctica desde los años ´60. Quizás sin conciencia ambiental, pero desde su sensibilidad de artista, permitió visualizar una situación social emergente, que desgraciadamente perdura en nuestros días. De quien estamos hablando?: ***Antonio Berni***

Antonio Berni nació en Rosario en 1905 y murió en Buenos Aires en 1981. Durante sesenta años se dedicó a la pintura convirtiéndose en uno de los artistas más importantes de la Argentina y de América latina. Fue pintor, grabador, dibujante, muralista, ilustrador, realizó objetos e instalaciones. En 1925 obtuvo una beca para estudiar en Europa; instalado en París, pudo viajar por España, Italia, Holanda y Bélgica conociendo museos, artistas y obras de la historia del arte que irían influenciando sus trabajos. El principal descubrimiento para Berni en esos años fue la relación entre el arte y la política, el rol del artista como hombre de su tiempo y como actor social. Berni se acerca al comunismo y desde su interés por la política asume el compromiso de reflejar en sus cuadros la realidad del mun-

La familia de Juanito Laguna, 1960

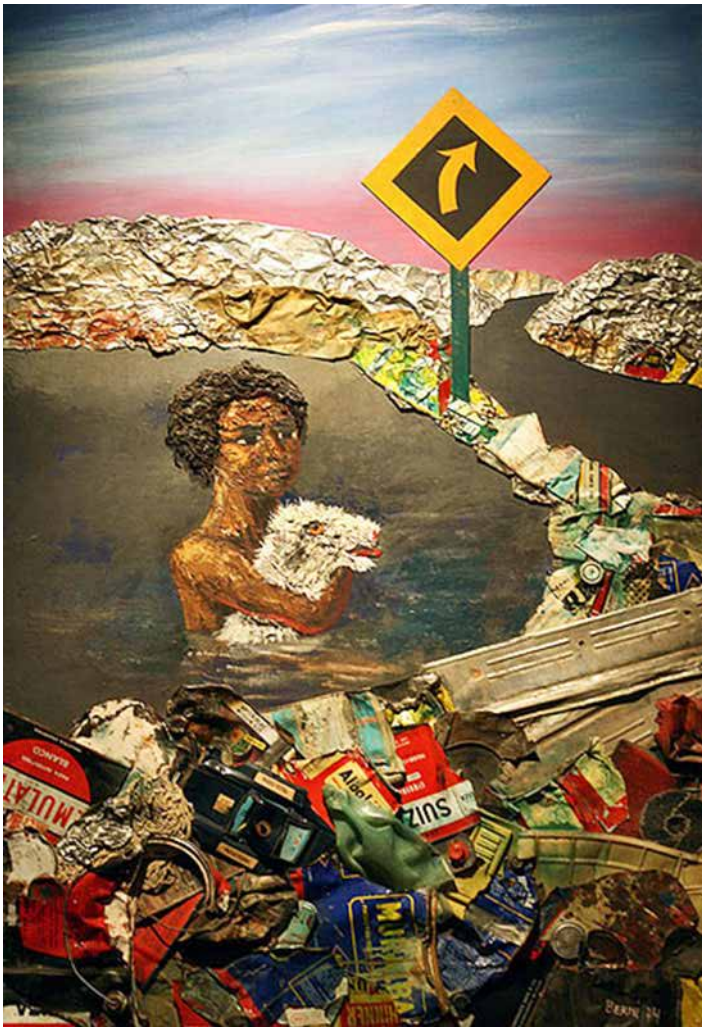
do que le toca vivir. Desde entonces, para él, la pintura será su manera de reflexionar sobre la realidad y de intentar transformar el mundo marginal de los trabajadores. Al mismo tiempo, conoce una de las vanguardias artísticas más importantes de aquel momento: el surrealismo, y adhiere durante algunos años a sus postulados. Esta responsabilidad del artista como protagonista de su época es una posición que Berni comparte con otros artistas de Latinoamérica, especialmente con los famosos muralistas mexicanos. En 1930 regresó a la Argentina y se instaló en Rosario. En 1933 participó, junto a David Alfaro Siqueiros, Lino Enea Spilimbergo, Juan Carlos Castagnino y Enrique Lázaro en la realización del mural Ejercicio Plástico ubicado en la quinta de Natalio Botana en Don Torcuato, Provincia de Buenos Aires (hoy restaurado y ubicado en el Museo del Bicentenario). Junto a un grupo de jóvenes fundó la Mutualidad Popular de Estudiantes y Artistas Plásticos de Rosario, "escuela-taller" inaugurada en 1934, donde se discutió y elaboró el ideario del Nuevo Realismo. En 1943 obtuvo el Premio Adquisición en el XXXIII Salón Nacional y, al año siguiente creó el Taller de Arte Mural, junto a Spilimbergo, Castagnino, Demetrio Urruchúa y Manuel Colmeiro, con quienes pintó la cúpula de las Galerías Pacífico. Hacia finales de los cincuenta comenzó a aparecer en sus dibujos la imagen de ***Juanito Laguna***, personaje de la villa miseria a través del cual Berni planteó el problema de las diferencias sociales en la sociedad de consumo mediante la incorporación del recurso plástico del ***collage y el ensamblado***. Precisamente, en 1962 obtuvo el Gran Premio de Grabado y Dibujo de la XXXI Biennale di Venecia con un conjunto de xilograbados de Juanito. A partir de 1962, continuará estas investigaciones mediante la incorporación de ***Ramona Montiel***, cortesana moderna, cuya imagen materializa en sus xilo-collage relieves. En 1964 integró la exposición Mytologies quotidiennes en el Musée d'Art Moderne de la Ville de Paris y, en 1971, en la misma institución exhibió las series Masacre de los inocentes y Los rehenes. A su interés por el collage fue sumando diferentes materiales hasta crear la serie "Los Monstruos", que comenzó en 1964 a partir de ensamblados que incluyeron objetos de desecho.

Juanito y Ramona

Los personajes Juanito Laguna y Ramona Montiel componen las series más conocidas de Berni y encarnan el devenir de la sociedad postindustrial argentina. Juanito, hijo de campesinos inmigrantes, busca una vida mejor en la ciudad, pero termina en una villa miseria; expresa la marginalidad de la pobreza en Argentina y el impacto de las migraciones del campo a la ciudad. Apareció por primera vez internacionalmente en la Bienal de Venecia de 1962, en la que Berni obtuvo el Gran Premio de grabado y dibujo. Juanito Laguna es el niño pobre de las grandes urbes latinoamericanas. Representa a los chicos que viven en situa-

Juanito Laguna aprende a leer, 1961

Juanito bañándose, 1961



ciones de pobreza, que habitan casas humildes o viviendas de chapa y cartón. Sus padres trabajan en fábricas o talleres, hacen changas para mantener a sus familias. Sus madres trabajan en la costura o limpiando casas. La situación de exclusión y pobreza de Juanito Laguna se ha acentuado desde los años 60, cuando nació el personaje, hasta nuestros días. Muchas de las fábricas han cerrado, los padres de los "Juanito" se han convertido en desocupados. En sus construcciones y ambientes, Berni lo muestra celebrando la Navidad, aprendiendo a leer, remontando un barrilete, jugando, nadando en una laguna con su perro y llevándole la comida a su padre a la fábrica en la que trabaja. ***Su mundo está hecho a partir de retazos de tela, hojas de metal, latas aplastadas, contenedores plásticos, maderas, cartones y chatarra, desechos industriales que Berni ensambla magistralmente en construcciones monumentales.***

Berni comenzó a desarrollar el personaje de Ramona mientras vivía y trabajaba en París, a comienzos de los años 60. Ramona es una mujer joven de origen modesto, que llega a la prostitución para acceder a la poderosa elite social y política. ***Berni recorrió los mercados de pulgas y las casas de antigüedades de París buscando ropas, retazos de encaje y macramé, que luego utilizó para transmitir la vida de Ramona, junto con partes de televisores, radios, heladeras, y lavarropas***. El artista la representa acompañada de su poderoso círculo de influyentes amigos de todos los sectores de la sociedad –un general, un marinero, un criminal, un embajador, un obispo–, como una estrella del circuito del café-concert y en sus viajes a España. Sobre su personaje, Berni ha expresado: "...Yo a Juanito y a Ramona los hice precisamente en collage, con materiales de rezago, porque era el entorno en que ellos vivían; y así no apelaban justamente a lo sentimentalista. Yo les puse nombre y apellido a una multitud de anónimos, desplazados, marginados niños y humilladas mujeres; y los convertí en símbolo, por una cuestión exactamente de sentimiento. Los rodeé de la materia en que desenvolvían sus desventuras, para que, de lo sentido, brotara el testimonio." "Yo a Juanito Laguna lo veo y lo siento como el arquetipo que es; arquetipo de una realidad argentina y latinoamericana, lo siento como expresión de todos los Juanitos Laguna que existen. Para mí no es un individuo, una persona: es un personaje... En él están fundidos muchos chicos y adolescentes que yo he conocido, que han sido mis amigos, con los que he jugado en la calle..." (Antonio Berni, Escritos y papeles privados).

En https://www.youtube.com/watch?v=np2jleb3hTs podés ver el video de canal Encuentro sobre su proceso creativo. O también escuchar la maravillosa canción de Hamlet Lima Quintana y René Cosentino https://www.youtube.com/watch?v=zGPwl_c_gKc, "Juanito Laguna remonta un barrilete"

Juanito Laguna va a la ciudad, 1963

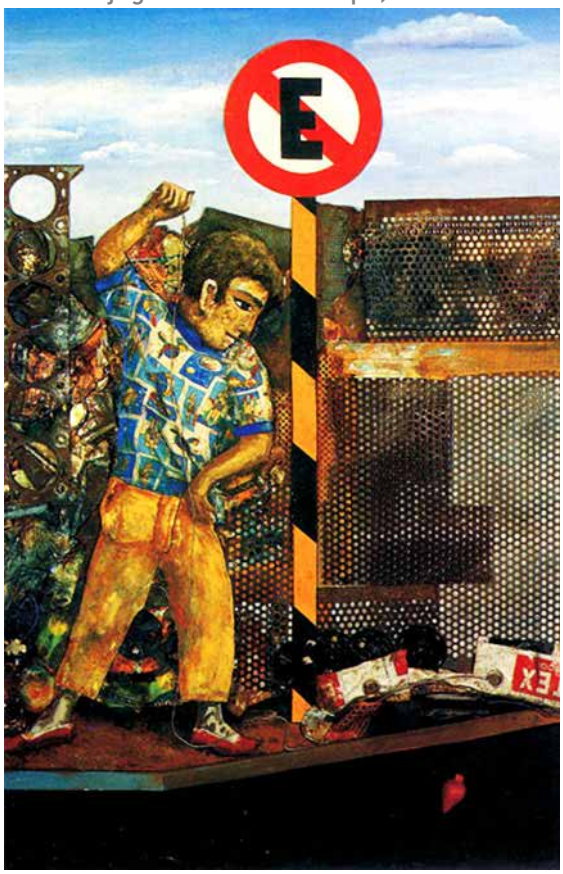
La familia de Juanito emigra, 1970

Como ves, la sensibilidad del artista permite hacernos reflexionar sobre una realidad social y nos permite ver que el arte también puede hacerse con materiales de "desecho", promoviendo el reciclado y transformando en un hecho artístico algo que considerábamos como "basura". Si te interesa, si te gusto lo que viste en esta nota, te contamos que en el mes de octubre el Malba (Museo de Arte Latinoamericano de Buenos Aires) presenta Antonio Berni: Juanito y Ramona, la primera exposición de Antonio Berni (Rosario, 1905 - Buenos Aires, 1981) centrada en sus célebres series de Juanito Laguna y Ramona Montiel. Producida en forma conjunta por Malba – Fundación Costantini y el Museum of Fine Arts, Houston –como parte del acuerdo de colaboración que ambas instituciones mantienen desde 2005-, la muestra reúne un conjunto de más de 170 obras, creadas entre 1956 y 1978, provenientes de la familia del artista y de importantes colecciones públicas y privadas de Argentina, Estados Unidos, España y Bélgica. La exposición está organizada en grupos temáticos, que seguirán el desarrollo de Juanito y Ramona, a través de sus primeras pinturas bidimensionales, grabados, xilografías y xilo-collage-relieves, ensamblados y construcciones polimatéricas realizados con óleo, collages, objetos encontrados, chatarras y residuos industriales. En total, entre 1960 y 1978, Berni creó más de 250 obras sobre Juanito y Ramona.

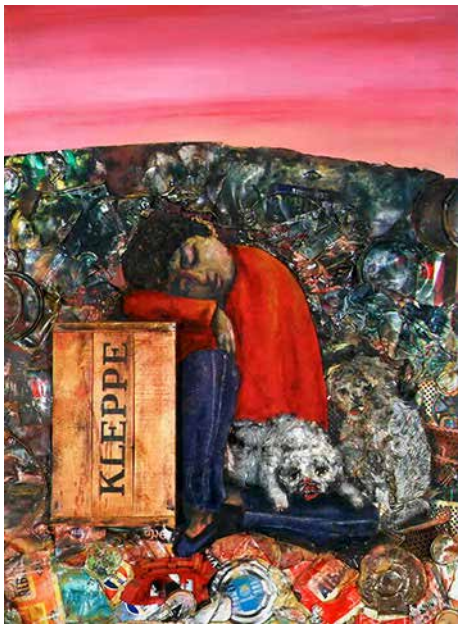
María del Carmen Banús

Volver

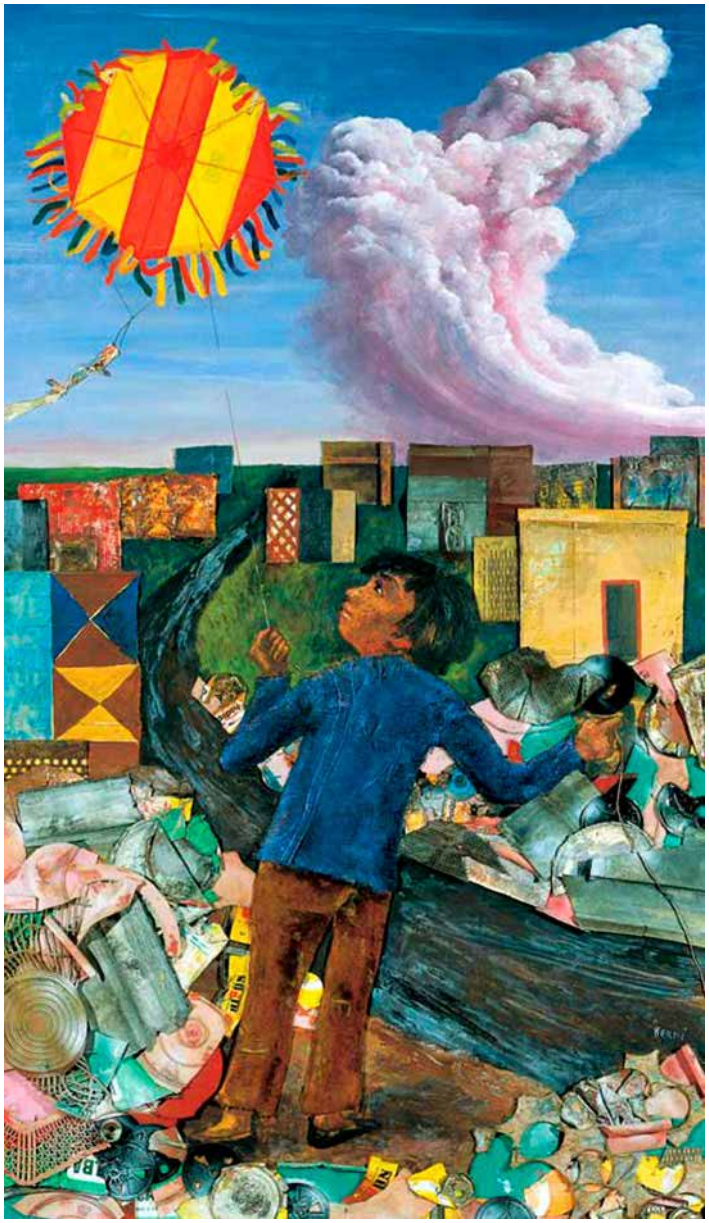
Juanito jugando con el trompo, 1973



Juanito dormido, 1974



Juanito remontando su barrilete, 1973



STAFF

Elementalwatson "la" revista

Revista cuatrimestral de divulgación
Año 5, número 14

Universidad de Buenos Aires
Ciclo Básico Común (CBC)
Departamento de Biología
Cátedra F. Surribas - Banús
PB. Pabellón III, Ciudad Universitaria
Avda. Intendente Cantilo s/n
CABA, Argentina

Propietarios:
María del Carmen Banús
Carlos E. Bertrán

Editor Director:
María del Carmen Banús

Escriben en este número:
Alejandro Ayala
María del Carmen Banús
Adrián Fernández
Dina Foguelman
Elizabeth Gonzalez Urda
Edgardo Hernández
Jennifer Micó
Nicolás Montemurro
Víctor Panza
Guillermo Priotto
Ana María Zerboni

Diseño:
Guillermo Orellana

revista_elementalwatson@yahoo.com.ar
www.elementalwatson.com.ar/larevista.html

54 011 4789-6067

Todos los derechos reservados;
reproducción parcial o total
con permiso previo del
Editor y cita de fuente.

Registro de la propiedad intelectual
Nº 841211

ISSN 1853-032X

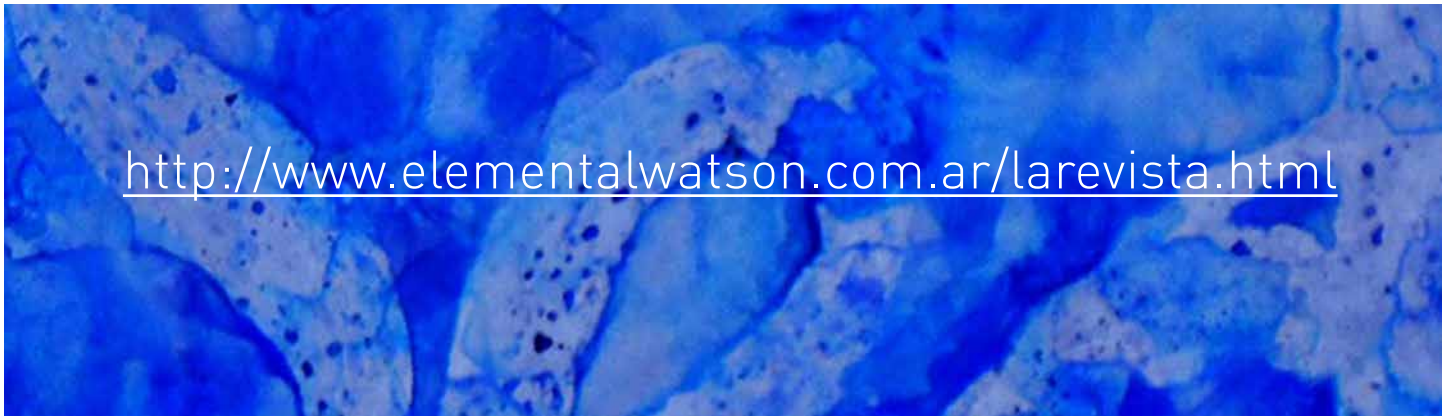
Las opiniones vertidas en los artículos son responsabilidad exclusiva de sus autores no comprometiendo posición del editor

Imagen de tapa:
"Sed"
Acuarela sobre papel, año 2013
María del Carmen Banús

Esperamos que te haya servido: para saber, para enterarte, para comprometerte, para usarlo en tus clases, para re-pensar donde estamos.
Por nuestra parte, nos despedimos hasta diciembre, donde hablaremos de **ADN.**
Y acordate, que esta revista la hacemos entre todos. Nos interesa tu opinión, tus sugerencias y si te animás, tus aportes escritos.

María del Carmen Banús

CORREO DE LECTORES (Comunicate con nosotros!)
revista_elementalwatson@yahoo.com.ar

Elemental Watson
LA REVISTA

AGOSTO 2014