

PRIMER
SEMINARIO
INTERNACIONAL
SOBRE

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

MEMORIA



Universidad
Inca Garcilaso de la Vega

Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas

Vicerrectorado de Investigación y Posgrado



PRIMER
SEMINARIO
INTERNACIONAL
SOBRE

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

MEMORIA



Universidad
Inca Garcilaso de la Vega
Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas

Vicerrectorado de Investigación y Posgrado



Universidad Inca Garcilaso de la Vega Escuela de Posgrado

DOCTOR LUIS CLAUDIO CERVANTES LIÑÁN

Rector

Dr. Luis Cervantes Liñán

Vicerrector Académico

Dr. Jorge Lazo Manrique

Vicerrector de Investigación y Posgrado

Dr. Juan Carlos Córdova Palacios

Editor

MBA Fernando Hurtado Ganoza

Consejo Editorial

Dr. Víctor Pulido Capurro

Mg. Francisco Meza Castillejo

© Universidad Inca Garcilaso de la Vega - Escuela de Posgrado
Av. Cayetano Heredia 920 - Jesús María, Lima 11 - Perú
Teléf.: 471-4739 anexo 3501
Página web: www.uigv.edu.pe/posgrado

Hecho el Depósito Legal en la
Biblioteca Nacional del Perú N° 2015-04232

Derechos reservados, prohibida su reproducción total o parcial de esta revista por cualquier medio sin la autorización expresa de los autores. La Escuela de Posgrado no se solidariza necesariamente con los puntos de vista de los autores.

FICHA TÉCNICA

Memoria del Primer Seminario
Internacional sobre Contaminación Ambiental
Categoría: Memoria / Posgrado
Código: MEM-PG/001-2015
Edición: Fondo Editorial de la UIGV
Formato: 205 mm. x 295 mm. 282 pp.
Impresión: Offset y encuadernación encolado
Soporte: Couche mate 150 g
Interiores: Couché 115 g
Publicado: Lima, Perú. Marzo de 2015
Tiraje: 1000 ejemplares

Sumario

Presentación	9
Introducción	11
Palabras de bienvenida a cargo del Dr. Juan Carlos Córdova Palacios, Vicerrector de Investigación y Posgrado UIGV	13
Participación de la Dra. Amelia Cuba Sarmiento en representación del Sr. Ministro del Ambiente Dr. Manuel Pulgar Vidal	20
Primera sesión	24
Presidente de la sesión: DR. VÍCTOR PULIDO CAPURRO Secretario Académico de la Escuela de Posgrado UIGV	
La contaminación ambiental, políticas y resultados de la conservación del ambiente DR. ANTONIO BRACK EGG	27
Preguntas	44
Segunda sesión	48
Presidenta de la sesión: DRA. GIOVANNA VÁSQUEZ-CAICEDO PÉREZ	
Política y normatividad ambiental sobre la contaminación	49
Herramientas para la prevención, control y restauración de la contaminación ambiental DRA. CAROL MORA - Sociedad Peruana de Derecho Ambiental	51
Política administrativa, social y judicial de la contaminación ambiental en el Perú DR. CARLOS CHIRINOS - Decano de la Facultad de Derecho de la Universidad Científica del Sur - Perú	65
Política y normatividad ambiental de la contaminación DR. PEDRO MARTÍNEZ LETONA - Universidad Inca Garcilaso de la Vega - Perú	78
Preguntas	83

UIGV - ESCUELA DE POSGRADO	Tercera sesión	84
	Presidenta de la sesión: DRA. BETTY MILLÁN SALAZAR	
	El papel de la universidad frente a la problemática ambiental.	
	Incorporación de la dimensión ambiental en las universidades peruanas	85
	Mg. MARTÍN CÁRDENAS SILVA - Dirección de Educación y Ciudadanía Ambiental del Ministerio del Ambiente	
	El nuevo enfoque de la fiscalización ambiental en el Perú	97
	DR. HUGO GÓMEZ - Presidente del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA	
	Preguntas	104
	Los resultados del IV Censo Agropecuario del 2012	106
	DR. ALEJANDRO VÍLCHEZ - Jefe del Instituto Nacional de Estadística e Informática	
	Gestión ambiental para remediar la contaminación en el sector agrario	112
	DR. RICARDO GUTIÉRREZ QUIROZ Director General de Asuntos Ambientales Agrarios del Ministerio de Agricultura	
	Preguntas	124
	Problemas ambientales globales o globalización de problemas ambientales	125
	Mg. ARAMIS LATCHINIAN - Director del Centro de Estudios Ambientales del Uruguay	
	Cuarta sesión	128
	Presidente de la sesión: DR. ANTONIO RAMÍREZ VALLEJOS	
	Gestión ambiental para remediar la contaminación del agua y del suelo	129
Experiencias de trabajo ambiental en la Municipalidad Distrital de Breña	132	
Mg. RUBÉN ELITONDO CAMACHO - Municipalidad Distrital de Breña		
Contaminación del suelo	134	
ING. JOSÉ REMIGIO - Universidad de Piura		
Quinta sesión	142	
Presidente de la sesión: DR. ANTONIO RAMÍREZ VALLEJOS		
Contaminación del agua en el sector agrario	143	
ING. AGRÍCOLA ANDRÉS GALLARDAY FLORES - Ministerio de Agricultura		



Biorremediación	152
ING. GUSTAVO PEÑUELA	
Director del Grupo de Investigación, Diagnóstico y Control de la Contaminación.	
Profesor titular de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquía de Colombia	
Preguntas	163
Efectos psicológicos de la contaminación ambiental	165
DR. LUIS CLAUDIO CERVANTES LIÑÁN y DR. JORGE LAZO MANRIQUE - Rector y Vicerrector de la UIGV	
Introducción	165
Preocupación en el mundo	165
Contaminación: sus efectos en la salud física	166
Importancia y pertinencia de la psicología ambiental	168
Propuestas	169
Bibliografía	170
Preguntas	171
Sexta sesión	172
Presidenta de la sesión: DRA. GISELLA YÁBAR TORRES	
Contaminación radiactiva	173
DR. MARCO ESPINOZA ZEVALLOS - Instituto Peruano de Energía Nuclear - Perú	
Preguntas	183
Situación y perspectivas de la contaminación del valle del Río Mantaro	187
MG. SANDRO CHÁVEZ VÁSQUEZ - Decano del Colegio de Biólogos del Perú	
Séptima sesión	198
Presidenta de la sesión: DRA. GISELLA YÁBAR TORRES	
La minería ilegal y la contaminación con metil-mercurio en la cuenca amazónica	199
DR. ERNESTO RÁEZ - Asesor de la Alta Dirección del Ministerio del Ambiente	
Preguntas	214
Contaminación por desechos de las actividades mineras de bauxita y propuestas de restauración en un lago amazónico	218
DR. REINALDO LUIZ BOZELLI - Laboratorio de Limnología, Departamento de Ecología, Instituto de Biología Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil	

UIGV - ESCUELA DE POSGRADO	Octava sesión	248
	Presidente de la sesión: Mg. CORNELIO GONZALES	
	Análisis del comportamiento de material particulado (PM10) en Lima Metropolitana	249
	O. SÁNCHEZ-CCOYLLO, C. ORDOÑEZ, F. VEGA, J. L. ANGULO, R. ALIAGA Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales del SENAMHI	
	Abstract	249
	Resumen	249
	1. Introducción	250
	2. Materiales y Métodos	251
	2.1. Metodología de vigilancia de PM10	251
	2.2. Metodología de tratamiento de datos de PM10	252
3. Resultados y discusión	252	
4. Conclusiones	259	
5. Agradecimientos	259	
6. Referencias	259	
Análisis del comportamiento de material particulado (pm10) en Lima Metropolitana	261	
O. SÁNCHEZ-CCOYLLO - Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales del SENAMHI		
1. Motivación	261	
2. Modelo de calidad de aire CCATT/BRAMS	261	
3. Resultados de modelo de calidad de aire CCATT/BRAMS	263	
Preguntas	265	
Mesa Redonda	267	
Acción de los gobiernos locales para combatir la contaminación en Lima Metropolitana		
Avances en el distrito de San Miguel. DAVID MAGUIÑA	267	
Distrito de Breña. VIVIANA PORTOCARRERO - Gerencia de Servicios a la Ciudad y Medio Ambiente	269	
Distrito de La Victoria. WALTER VÍLCHEZ MEDINA	273	
Preguntas	275	
Clausura del evento	278	
DR. JORGE LAZO MANRIQUE	279	
Vicerrector de la UIGV		

Presentación

En el marco de las celebraciones que se realizan por el 50 aniversario de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, su Escuela de Posgrado pone a disposición de todo el ámbito académico, comunidad científica y público en general, las Memorias del Primer Seminario Internacional sobre Contaminación Ambiental que fue realizado en el mes de Julio del año 2013.

Esta memoria sale a la luz en el contexto de la Conferencia de las Partes del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el cambio climático, que se realizó en Lima entre los días 1 al 12 de diciembre de 2014 y que acogió a más de diez mil personas; lo que es una muestra de que el mundo ya está frente a un proceso de negociación que se inició en Varsovia, pasó por Lima y concluirá en París en el año 2015 con un acuerdo climático global vinculante que garantice el desarrollo sostenible de la humanidad. En este sentido, el Perú al asumir la presidencia de la COP, desde diciembre del año 2014 hasta diciembre del 2015, adquiere un rol muy importante en la búsqueda de un consenso entre los 194 países que han estado presentes en la reunión y que poseen distintas visiones de desarrollo e intereses, remarcando que este acuerdo vinculante busca una visión compartida en medio de realidades, necesidades y expectativas distintas.

Los temas tratados en el Primer Seminario Internacional sobre Contaminación Ambiental, que se consignan en esta memoria, coinciden en gran número con los temas que se han tratado en la COP20 y que están referidos a la adaptación de los países a las nuevas condiciones climáticas; la reducción de emisiones, lo que significa replantear sus formas de desarrollo; los mecanismos para preservar nuestros bosques, que son los principales

sumideros de carbono, la transferencia de tecnología que debe adecuarse a las nuevas condiciones climáticas; y la cooperación financiera internacional por parte de los países desarrollados a favor de los países en desarrollo, que les posibilite enfrentar el cambio climático en sus países.

La Universidad Inca Garcilaso de la Vega se suma a la labor de las instituciones públicas y privadas del país, para establecer una agenda interna que posibilite, además de replantear nuestras propuestas de desarrollo, sensibilizar a la ciudadanía frente a los temas de cambio climático y que estos se incluyan en los planes de crecimiento para la sostenibilidad del medio ambiente en todos los niveles, desde las grandes industrias, pasando por las empresas y llegando hasta cada una de las personas, de manera que tengan un cambio de actitud respecto a esta problemática y que apuesten por la preservación del planeta.

Dr. Luis Claudio Cervantes Liñán
Rector



Introducción

La degradación ambiental se viene haciendo efectiva desde que el hombre inició la explotación irresponsable de la tierra, y esta acción que al presente ha afectado principalmente los océanos y la atmósfera, ha alcanzado niveles críticos. La creciente evidencia de contaminación local y global junto con una población cada vez más informada, han impulsado el desarrollo del movimiento ecologista, el cual tiene como propósito proteger el ambiente y disminuir el impacto de la acción humana sobre la naturaleza.

Los más altos costos del deterioro ambiental en el Perú, en magnitud decreciente, son: inadecuado abastecimiento de agua, deficientes políticas de sanidad e higiene, contaminación atmosférica urbana, desastres naturales, exposición al plomo, contaminación del aire en locales cerrados, degradación de la tierra, deforestación e inadecuada recolección municipal de desechos.

Los impactos de la contaminación atmosférica urbana sobre los ingresos, son más severos para los pobres que para otros sectores más favorecidos. Igualmente el impacto de salud en relación al ingreso es un indicador útil, debido a que la enfermedad y mortalidad prematura resultan en tratamientos costosos y pérdida de ingresos, sumados al dolor, sufrimiento y restricción de actividades. Basados en este indicador, los impactos de salud se hallan entre 75 y 300 por ciento más altos entre los pobres (Banco Mundial, 2007).

Las prioridades identificadas por el análisis del costo de la degradación ambiental son concordantes con las percepciones públicas. La contaminación del agua y del aire fueron identificados como los problemas

ambientales más preocupantes, en una encuesta nacional sobre conciencia ambiental conducida en 1997. En esa oportunidad, 85 por ciento de los encuestados pensaban que los problemas ambientales debían ser resueltos a la mayor brevedad posible (Instituto Cuánto, 1998). En una encuesta diferente, realizada en 2004 en la Región Lima y Callao, el 80 por ciento de los encuestados identificaron a la contaminación del aire como el principal problema ambiental en el área (Banco Mundial, 2007).

La contaminación atmosférica urbana es uno de los problemas más serios y extensos en las ciudades del Perú, y se estima que es responsable de 3,000 muertes de personas por año. Por ello se están tomando medidas sustantivas para eliminar el plomo de los combustibles y se discute con mayor profundidad los riesgos asociados con la exposición a partículas de dicho elemento, especialmente a aquellas de menos de 2.5 micras, lo cual tiene relación, documentada, con efectos negativos sobre la salud. El problema de la contaminación del aire es más crítico en los corredores industriales del país, como el Lima-Callao que demanda casi el 75 por ciento del costo estimado asociado al impacto sobre la salud. De acuerdo al INEI (febrero 2012), la situación ambiental muestra indicadores sobre la calidad del aire en Lima Metropolitana, como mayor concentración de polvo atmosférico sedimentable y concentración de contaminantes gaseosos.

La concentración de contaminantes en algunas zonas de Lima es mayor que incluso otras ciudades latinoamericanas con severa polución del aire, como ciudad de México, y es considerablemente más alta que en ciudades fuera de la región, como Los Ángeles, que ha reducido exitosamente su polución a pesar de tener sectores de industria y transporte más grandes.

Ante esta situación, la Escuela de Posgrado Doctor Luis Claudio Cervantes Liñán considera conveniente y necesario generar un espacio de discusión, en el cual

especialistas en la materia expongan los conocimientos más avanzados al respecto y den a conocer qué estrategias se están desarrollando en otros países para controlar la contaminación, además qué tipo de tecnologías limpias son de mayor uso, técnica y económicamente factibles de implementar en nuestro país.

**Palabras de bienvenida a cargo del
Doctor Juan Carlos Córdova Palacios,
Vicerrector de Investigación y Posgrado**

Señor Vicerrector Dr. Jorge Lazo Manrique, representante del Señor Rector Doctor Luis Cervantes Liñán, Rector de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega; señores decanos de las diferentes facultades de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega; señores representantes de los ministerios del Ambiente, de Agricultura y Riego, de Energía y Minas; del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Colegio de Biólogos del Perú; de la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental; de la Universidad Nacional de Ingeniería; al Ing. Augusto Dalmau Director de la Universidad Cordon Blue; de los municipios distritales de Breña, Miraflores, Lurín y Jesús María; señor exministro del Ambiente Dr. Antonio Brack. Señoras y señores académicos de las instituciones INEI y SENAMHI; de la Universidad de Piura; señores representantes de los colegios profesionales; señores académicos del Centro de Estudios Ambientales del Uruguay; Dr. Aramis Latchinian; del Grupo de Investigación, Diagnóstico y Control de la Contaminación y Profesor titular de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquía de Colombia, Ing. Gustavo Peñuela; señor representante de la Universidad Federal de Río de Janeiro del Brasil, Dr. Reinaldo Bozelli. Señoras y señores profesores de nuestra Universidad y de las instituciones vinculadas con el tema del medio ambiente; estimados colegas, alumnos y docentes de nuestra casa de estudios.

Reciban en primer lugar el saludo afectuoso de nuestro Rector, quien lamentablemente no ha podido venir esta mañana con nosotros porque tiene una reunión en la Asamblea Nacional de Rectores, en la que se está debatiendo un tema crucial, la propuesta de la Comisión de Educación del Congreso para modificar la Ley Universitaria en aspectos tan sustantivos como son la autonomía universitaria, la estructura orgánica de las universidades, los nuevos requisitos para obtener el bachillerato académico y el título profesional, así como también el grado de maestro y doctor. Por tal motivo, nuestro Rector ha tenido que concurrir a esa reunión, sin embargo no ha querido dejar pasar la oportunidad de darles la bienvenida a través de mi persona a cada uno de ustedes. En segundo término, también quiere mostrar su agradecimiento para con ustedes por comprometerse en un tema de vital importancia, que, de una u otra manera, nos preocupa a todos nosotros y que necesita ser atendido por las autoridades políticas del país y por los sectores académicos, a fin de definir nuevas políticas para detener la contaminación, que prácticamente será la herencia que vamos a dejar a nuestros sucesores, a legar a nuestros hijos, a nuestros nietos, a nuestros bisnietos, si es que llegamos a tenerlos. Necesitamos aire limpio, aguas frescas y limpias, suelos fértiles y exentos de sustancias químicas contaminantes.

El Señor Rector les expresa su agradecimiento por acudir a esta convocatoria, al llamado de nuestra Universidad, la cual el próximo año cumplirá 50 años de existencia institucional; y que se ha convertido en una universidad madura, una universidad fuerte, que actualmente alberga a casi 40,000 estudiantes, brindándoles la posibilidad de materializar su formación profesional. Esto, amén de las oportunidad que estamos brindando a muchos egresados de distintas universidades del país, incluso tan prestigiosas como la Universidad Católica del Perú, entre otras, para seguir cursos de actualización profesional, programas de segunda especialización, programas de maestría, doctorado y diplomaturas.

Por ese motivo es que la Universidad Garcilaso de La Vega no quiso dejar pasar la oportunidad, este año, para abrir la discusión sobre el tema ambiental. Y esto se vincula a que, cuando hace poco tiempo atrás, realizamos un periplo por universidades de España y Portugal, nos enteramos, por ejemplo, de un dato curioso. Primer hecho: la Universidad de Jaén forma ingenieros mineros; y cuando preguntamos a dónde van a trabajar sus egresados ya que en España no hay minas, nos respondieron que las minas en las que se emplean están en el África y en Sudamérica. Lo cual era paradójico, preparaban profesionales que finalmente irían a trabajar fuera de su país, esa era la realidad. Segundo hecho: estuvimos en Huelva y nos informaron de la contaminación con fosfatos, puesto que allá tienen enormes lagunas que están dedicadas a su extracción y transformación; pero hasta este punto de los hechos no había nada diferente, sin embargo lo grave surge cuando se analiza a profundidad el tema. Los fosfatos contienen minerales tóxicos tales como el uranio, entre otros, por consiguiente, Huelva es una de las ciudades más contaminadas que tiene España. Claro que sobre el tema hay controversias, puesto que hay estudios que indican que esos minerales no generan ningún problema, no obstante que las estadísticas revelan que el incremento del cáncer en Huelva es mayor que en cualquier otra ciudad española, por lo tanto no es por casualidad que suceda esto. Fue entonces que empezamos a conversar sobre el tema y mencionamos que en el Perú estábamos muy orgullosos de los yacimientos de Bayóvar, porque de él provenían los fosfatos para fertilizar los suelos que incrementan la productividad de los cultivos del Perú. Fue que entonces se suscitó la preocupación, y con el señor Rector en ese momento tomamos la decisión de convocar, de regreso a Lima, a diversos académicos, a un foro para presentar los puntos de vista relativos a este tema. Para nadie escapa de su conocimiento, el deterioro paulatino que ha sufrido nuestro planeta con nosotros desde que el hombre empezó a intervenir en la faz de la tierra.

La contaminación de la atmósfera y los océanos es considerada, a nivel mundial, materia de mucha preocupación, especialmente cuando se trata del calentamiento global. Y la creciente contaminación a nivel local y global, junto con el cada vez más informal crecimiento y distribución de la población, ha impulsado el desarrollo del movimiento ecologista, el cual tiene como propósito proteger el ambiente y prevenir el impacto de nosotros los humanos sobre la atmósfera. Los más altos costos de la degradación ambiental en el Perú son en orden creciente en su magnitud; el inadecuado abastecimiento del agua, la sanidad, la higiene y la contaminación atmosférica urbana.

Aquí hago un paréntesis. Tengo que lamentar mucho la ausencia del representante de la Municipalidad de Lima, no sé si ha venido un delegado suyo, porque los invitamos a participar en calidad de expositores, lo mismo que al Ministerio de Educación y al Ministerio de Salud. El tema de la contaminación tiene que ver mucho con la educación, tiene que ver mucho con la responsabilidad del Sector Salud; parece que era mayor la preocupación en otro nivel, porque no aceptaron participar como auspiciadores, ni como ponentes. Esto es algo que lamentamos mucho, porque este no es un tema que responda a alguna ideología política, por lo que de una u otra manera pudiera devenir en el temor de que aquí se iría a hacer algún cuestionamiento. Por el contrario, lo que se ha buscado es tener un medio de discusión y empezar una jornada. La Universidad Garcilaso de La Vega se compromete a mantener este fórum para que todas las personas e instituciones aquí presentes, ausentes o expectantes en distintos lugares del país —porque este Seminario se está transmitiendo también vía teleconferencia— puedan, de una u otra manera, tener un lugar donde presentar sus conclusiones, hacer sus denuncias y esclarecer sus temas de preocupación sobre el medio ambiente.

El tema del medio ambiente también tiene que ver con la pobreza, porque el impacto sobre la salud en relación al ingreso es un indicador útil debido a que la enfermedad y mortalidad prematura resultan en tratamientos costosos, pérdida de ingresos, sumados a la baja calidad de vida. Basados sobre este indicador, los efectos sobre la salud están en el 75% hace ya un lustro atrás. La contaminación atmosférica urbana es uno de los mayores problemas de las principales ciudades del Perú y es responsable de 19,000 muertes al año. El Perú está tomando algunas medidas para eliminar el plomo en los combustibles, puesto que ya se discute con mayor profundidad los riesgos asociados a la exposición de materiales con partículas contaminantes que tienen relación con los aspectos negativos sobre la salud. El problema de la contaminación del aire es más crítico en los corredores industriales del país, particularmente en el de Lima y Callao. Ustedes sabrán que hace mucho tiempo, aproximadamente unos veinte años, comenzamos a batallar en la Facultad de Educación por hacer un llamado a las autoridades, académicos y la colectividad en general sobre el problema del saturnismo que afectaba a los habitantes que vivían cerca a la vía férrea en el Callao por donde transitaba el material de las minas del centro del país, pues como estos vagones estaban descubiertos el aire trasladaba el polvo del plomo afectando los sistemas respiratorios a esas poblaciones, en las cuales, además de saturnismo, hay raquitismo, deficiencia mental, y otros trastornos en la salud en general en toda la población. ¿Tema nuevo?, de ninguna manera; es un tema muy antiguo ante el cual las autoridades gubernamentales hicieron la política del avestruz, no les interesaba que muchos niños fueran afectados. Bueno pues, se ha tomado algunas medidas para que en los próximos años se pueda mitigar el daño que ya está hecho, que, lamentablemente, es irremediable e irreversible.

Las concentraciones de contaminantes en algunas zonas de Lima son más altas que en otras ciudades latinoamericanas con severa contaminación del aire; como por ejemplo, en el

Distrito Federal de México y Santiago de Chile, que están considerados con la contaminación más alta. Sin embargo fuera de la región, ciudades como Los Ángeles, Tokio y Roma, han reducido exitosamente su polución a pesar de tener sectores de industria y de transporte mucho más grandes. Es ante esta situación, que la Universidad Inca Garcilaso de La Vega a través de la Escuela de Posgrado Dr. Luis Claudio Cervantes Liñán consideró conveniente generar un espacio de discusión con participación de especialistas en la materia, para que nos expongan sus conocimientos más avanzados, así como nos informen sobre qué estrategias se están desarrollando en otros países para controlar la contaminación y qué tipos de tecnologías limpias son de mayor uso y son económicamente viables de implementar en nuestro país.

Estimados colegas participantes, expresamos nuestro agradecimiento a todas las instituciones nacionales y extranjeras, que en tan corto tiempo nos han ayudado a organizar este Seminario. Tengo que agradecer también a los estudiantes del Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, quienes se preocuparon e interesaron en que este evento se realice; nosotros les anticipamos que lo que se expondría, tanto por expertos que vienen de Colombia, Brasil y Uruguay, como los especialistas de los organismos más importantes del país, como SENAMHI, INEI, IPEN, así como de los colegios profesionales como el Colegio de Biólogos, nos dará luces para definir algunos problemas de investigación, que incluso podrían influir o conducir a que se presenten tesis de grado. Puesto que de una u otra forma no solamente representarán la fusión de conocimientos, sino, sobre todo, la constatación de hechos que reclaman la presencia de la universidad y las autoridades, para buscar la solución a estos problemas. No somos ajenos, por ejemplo, a las noticias que se dan en relación al vertimiento de residuos hospitalarios en el río Chillón, específicamente; no somos ajenos a los derrames de petróleo, tanto en el mar peruano como también en los ríos de la selva; no somos ajenos a la falta de

políticas sobre el arrojamiento de excretas en las redes públicas, tratamiento de la basura, conservación del agua, mediante mecanismos que sean económicos y baratos para que toda la población pueda incorporarlos. Lamentamos mucho que esta problemática continúe en términos elementales; sin embargo, en ese sentido, sí tenemos que resaltar la labor que durante muchos años ha venido desarrollando el exministro del ambiente Dr. Antonio Brack Egg y muchas otras personalidades que, desde siempre, se han preocupado sobre este tema, que de una u otra manera va garantizar personas sanas, poblaciones que están en condiciones de enfrentar los retos del desarrollo.

Creemos que sí se puede promover el progreso y aun proteger del medio ambiente, en tanto y en cuanto no tengamos que ceder posiciones. Está bien, necesitamos de la minería, pero no de esa minería de tajo abierto que es el más contaminante, sino de la conducida lo más técnicamente posible; necesitamos sí nuevas carreteras, nuevas construcciones, pero donde se controle el ruido, se controle el polvo, se controle el uso del cemento. Hace un tiempo tuve la mala suerte de que al lado de mi casa construyeran dos edificios, razón por la cual viví una tortura durante cuatro años; fue una tortura sistemática, las perforadoras, las bolas de demolición, el uso y emplazamiento de los materiales de construcción de manera irresponsable, del ruido permanente, etcétera, todo lo cual, de una u otra manera, llegó a alterar completamente el sistema de vida de mi familia. ¿Responsables? nadie. Cuando fuimos a reclamar a la municipalidad distrital, nos respondieron que era la municipalidad de Lima la responsable del cambio de parámetros de la ciudad, motivo por el cual ya no sería posible continuar viviendo en una zona residencial puesto que en la zona ya se podía construir edificios.

Bueno pues, por eso digo, que cada uno de nosotros tiene una experiencia similar y por la cual ha tomado conocimiento de estos “fenómenos del desarrollo”. Y creo que cada uno de ustedes, con su presencia, está

diciendo: vamos a enterarnos, vamos a exponer nuestros puntos de vista, vamos a formar corrientes de opinión, vamos a comprometernos con la conservación del medio y vamos a luchar contra este fenómeno tan cruel, como es el deterioro ambiental. Procuremos que nuestros niños tengan menos alergias, procuremos que nuestros niños no tengan enfermedades a las vías respiratorias, procuremos que nuestros niños no padezcan trastornos gastrointestinales, procuremos que nuestros niños tengan las posibilidades de un desarrollo equilibrado, sostenido y que nuestras generaciones futuras puedan vivir en mejores condiciones que nosotros. Gracias a todos ustedes, a todos los participantes. Y de esta manera declaro inaugurado este Seminario Internacional sobre Contaminación Ambiental. Muchísimas gracias a todos.

**Participación de la Dra. Amelia Cuba Sarmiento
en representación del Sr. Ministro del Ambiente
Dr. Manuel Pulgar Vidal**

Señores autoridades de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Dr. Antonio Brack, señores y señoras presentes, reciban cada uno de ustedes un saludo del Ministro del Ambiente Dr. Manuel Pulgar Vidal, estoy en su representación para traerles el saludo institucional y también aprovechar esta invitación para poder presentar algunas ideas que son las que rigen la actuación del Ministerio del Ambiente, en esta oportunidad que nos brindan en ocasión del Seminario Internacional.

Quisiera que todos conozcan dos documentos que definen la hoja de ruta que el Ministerio del Ambiente considera que debe llevarse adelante dentro de los próximos años, ello a fin de poder comprometerse en los señalamientos que nos han mencionado las autoridades de la Universidad. Esto refiere a tener un desarrollo sostenible armonizado con el medio ambiente, el uso de los recursos naturales, la protección de nuestros bosques, de nuestras áreas naturales protegidas

y por su puesto acompañando el ritmo de inversiones públicas y privadas que hoy día se desea mantener, a fin de que nuestro producto bruto interno continúe teniendo estas tasas, superiores al 6%, que nos han colocado en una de las economías más dinámicas a nivel latinoamericano.

En ese compromiso quisiera entonces señalar estos dos documentos que he entregado a la mesa, a los que he hecho referencia, que son los que guían la gestión ambiental y que constituyen los cuatro ejes centrales que empiezan marcando la pauta con la gobernanza ambiental considerando que el desarrollo institucional es básico para poder dar realmente pasos sólidos en lo que podamos hacer en materia ambiental.

El tema del ambiente ha tenido, en la historia nacional, un recorrido bastante amplio. Podríamos quizá ubicar su nacimiento hacia el año 1990, con la dación de la Ley del Medio Ambiente, y posteriormente con la creación del Consejo Nacional del Ambiente, CONAM. Estos dos antecedentes devinieron en la creación del Ministerio del Ambiente, con el Dr. Antonio Brack bajo su dirección, ya hace de esto un quinquenio. Bien, en todo este tiempo hemos trabajado estos ejes estratégicos de la gestión ambiental que son cuatro y de los que haré una referencia breve. Y tienen que ver, como dije: el primero, con la gobernabilidad ambiental; el segundo, con el tema que nos convoca hoy día que es la mejora de la calidad de vida con ambiente sano. Somos conscientes de que todo desarrollo económico, sea productivo o extractivo, genera un impacto sobre los recursos naturales, muchos de ellos van a generar efectos negativos sobre la salud de las personas y debemos encargarnos de que estos impactos sean mitigados o en su defecto cuidadosamente valorados para proteger la salud de las personas. También nos interesa, de una manera muy especial, desarrollar sobre todo en esas regiones en donde el crecimiento compite con el uso de los recursos alternativos, con el desarrollo de proyectos o mega proyectos que son importantes para el progreso

regional o nacional; y, finalmente, nuestro mandato de proteger el patrimonio nacional, de manera que cuente con una cobertura boscosa que realmente nos coloca en una posición expectante en la economía mundial. Pero por otro lado, tenemos alrededor del 16% del territorio del país con áreas naturales protegidas que son muestras representativas de la biodiversidad que queremos proteger. Bien, entonces en estas cuatro líneas de trabajo se han definido un conjunto de temas sobre las cuales solo hay que destacar algunos de ellos, para maximizar el empleo del tiempo en el desarrollo del Seminario.

El Ministerio, como ustedes saben, en materia de biodiversidad, actúa en función del reglamento para el manejo de los organismos bio-modificados por un espacio de 10 años. Estamos conduciéndolo para manejar la preservación de la bio-diversidad; estamos también interesados en hacer efectiva la promulgación de la ley del aire limpio, y la ley de residuos que sería una ley más completa que la ley de residuos sólidos. En estos meses, como ustedes saben, se ha creado el SENACE, que es el Servicio Nacional de Certificación Ambiental, que es la base para las inversiones sostenibles; en este sentido, es un organismo que recién está siendo implementado, desde el cual el Ministerio del Ambiente revisa y califica los estudios de impacto ambiental, que generalmente están relacionados con los proyectos de gran envergadura, ya sean estos extractivos o productivos. Esperamos entonces que, con la creación e implementación, del SENACE que está dando sus primeros pasos —se ha constituido el Consejo Consultivo y está ad-portas a elegirse al jefe o jefa de este organismo—, de manera que pueda implementar en el más breve plazo la transferencia de la función de certificación ambiental desde los diferentes sectores a este organismo que le compete los impactos de estudio ambiental detallados. También en este último período se ha dado una importancia bastante fuerte al fortalecimiento de lo que es la supervisión y fiscalización ambiental, el OEFA, Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental,

que es el ente rector del sistema de fiscalización a nivel nacional, con el objeto de que tenga una actuación mucho más eficaz en todos aquellos problemas que se crean por distintas maneras de contaminación, como bien se ha señalado en la exposición anterior. También hemos trazado lineamientos de compensación ambiental, compensación para los efectos residuales y los impactos ambientales, y se está trabajando en lo que serían servicios ecosistémicos y valoración de estos. Todo este conjunto de actividades que estoy mencionando está enmarcado en los ejes que he señalado; y como pueden apreciar, hay voluntad de darle forma y contenido a la política nacional del ambiente.

Finalmente quería señalar que el segundo documento, al cual hice referencia al inicio de mi exposición, está referido a la Agenda Ambiental 2013 – 2014, que es un documento en donde aparece, de modo mucho más preciso y detallado, el compromiso de trabajar para este propósito, por parte de los diferentes sectores sociales, sean estos públicos o privados, científicos y universitarios, para que digamos como un ente de privilegio que nos pueda ayudar a profundizar el nivel de las investigaciones y acciones pro ambientales que en el país se están tratando de empujar. Además con el CONCYTEC, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, se ha definido una agenda de investigaciones ambientales, para que en conjunto las universidades puedan sumarse a este esfuerzo y obtener los elementos y una métrica más concreta de cuánto nos está costando el desarrollo y los impactos ambientales, y cuál es el nivel de esfuerzo que debemos realizar para acompañar el desarrollo pero sin producir una degradación ambiental; ya que en el largo plazo, de todas maneras, nos pasaría la factura.

Bien, dichas estas palabras, entonces, agradecemos mucho a la Universidad Inca Garcilaso de la Vega por esta invitación. Muchas gracias.

Primera sesión

■
Presidente de la sesión: Dr. Víctor Pulido Capurro
Secretario Académico de la Escuela de Posgrado
de la Universidad Inca Garcilaso de La Vega



Muy buenos días a toda la distinguida concurrencia: profesores, alumnos de posgrado y pregrado y a todos los presentes en general. Estamos muy complacidos de poder contar con vuestra presencia para conversar durante estos tres días un tema de interés, la contaminación ambiental. La Escuela de Posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, quiere, a partir de este seminario internacional, buscar un espacio de discusión y de generación de ideas que aporte a la solución de los problemas ambientales que actualmente nos afectan. Y uno de los medios de generar ese espacio de discusión es precisamente organizando este Primer Seminario Internacional de Contaminación Ambiental. Y para iniciar de la mejor manera nuestro seminario, voy a tener el honor y enorme placer de presentar al Dr. Antonio Brack Egg, quien va hacerse cargo de la primera exposición, “La contaminación ambiental: Políticas y resultados de la conservación del ambiente”. Cuando organizábamos este evento, no le pedimos al Dr. Brack su hoja de vida, ya que, en realidad no necesita presentación, es por todos sabido que es un científico, divulgador y gestor ambiental con una amplia y destacada trayectoria. Me voy a tomar una pequeña licencia al respecto. Nos conocemos desde 1977, de manera que ya son casi 36 años que hemos interrelacionado, desde cuando yo era estudiante de Ciencias Biológicas en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. En aquel entonces, yo iba todo los viernes en la tarde y sábados en la mañana a la Facultad de Biología de la Universidad Nacional Agraria, donde el Dr. Brack era el profesor del curso de Ecología, a quien le pedí permiso para escuchar su cátedra en calidad de alumno libre y él muy generosamente me aceptó; naturalmente con el consentimiento del Jefe del Departamento de Zoología el distinguido biólogo y zoólogo sanmarquino Dr. Pedro Aguilar Fernández. Incluso fue el

Dr. Brack quien me dio la idea para hacer mi primer trabajo de investigación, consistente en la variación estacional del contenido alimenticio de la lechuga de los arenales y cuyo estudio se desarrolló en las Lomas de Lachay. De manera que desde aquella fecha conozco al Dr. Antonio Brack, quien es doctor en Recursos Naturales y tiene una amplia experiencia no solamente en el ámbito académico, sino también en gestión pública y fue uno de los primeros sub-directores de flora y fauna de la famosa Dirección General de Forestal y Fauna del Ministerio de Agricultura. Después pasó a ser Director Ejecutivo del “Proyecto Especial Utilización Racional de la Vicuña”, sin lugar a dudas, uno de los más exitosos que realizamos en el Perú. Los casos más importantes de manejo de fauna en el Perú han sido el “Proyecto del manejo de la vicuña en los Andes peruanos”, el “Proyecto de manejo de las aves guaneras”, en nuestro mar y el “Proyecto utilización racional de los primates con fines biomédicos en la Amazonía”. Estos proyectos, en su momento, fueron ideas de avanzada, pero que posiblemente no fueron entendidos por un sector de la sociedad debido a que en aquel tiempo había una prevalencia del proteccionismo a ultranza por un lado y, por otro lado, la conservación y el uso racional, como se llamaba en ese tiempo al manejo de los recursos naturales, y que hoy se le denomina sostenibilidad. En realidad solo viene a ser un cambio de palabras, que conceptualmente, en el fondo, significan lo mismo y entonces este proyecto fue muy exitoso y creo que hasta ahora forma parte de los proyectos exitosos de manejo de fauna, no solamente en el Perú sino también en el mundo.

Bueno, hoy el Dr. Brack me comentó que está escribiendo su libro número 37, él además es autor de cientos de artículos científicos y de divulgación sobre el tema de la contaminación ambiental, el manejo de fauna y flora silvestre, y continúa escribiendo muchas publicaciones más. Y la coronación de su carrera administrativa fue el haber asumido la dirección del Ministerio del Ambiente, el que condujo exitosamente. Entonces luego de esta



pequeña introducción vamos a invitar al Dr. Brack, para que nos exponga su tema, “La contaminación ambiental: Políticas y resultados de la conservación del ambiente”. Un aplauso por favor.

La contaminación ambiental, políticas y resultados de la conservación del ambiente

Dr. Antonio Brack Egg

Muy buenos días, un saludo cordial para todos y cada uno de ustedes y a las autoridades de la Universidad. Gracias por la invitación a este evento, los felicito por realizarlo; estos temas deben ser discutidos en todos los ámbitos. Es una alegría ver nuevamente a mi ex alumno Dr. Víctor Pulido, con quien ya hace treintaiséis años discutíamos mucho acerca de esta materia

Vamos a hablar de la gestión ambiental, un asunto de suma importancia. El siglo XIX fue el siglo de la química, análisis y todo el proceso de los alcaloides. El siglo XX, el siglo de la física, el átomo, la energía nuclear. Y el siglo XXI será llamado el siglo del ambiente. No vamos a juzgar si a este paso sobreviviremos en este planeta o no, pero como van las cosas ya lo podríamos predecir.

El desarrollo al que aspiramos es un desarrollo con justicia y bienestar de todos los ciudadanos, los grupos, la sociedad, etcétera. Pero no solamente es importante el asunto económico o el dinero. Hoy en día somos un país con crecimiento económico, se está generando progreso en todos los aspectos, en lo social, en lo ambiental, en la gestión y en lo ético. Y, atención, haciendo referencia, precisamente a este último, resulta ser un tema que tocamos escasamente, no obstante actualmente el tema de la ética es muy importante, porque es factor de crecimiento en todos los países. En nuestro país se falsifican currículos, se miente con desparpajo, sin importar sus consecuencias; de manera que la ética es un tema que requiere permanente atención porque, en estos



tiempos, el poder se está desplazando hacia la ciudadanía, son los ciudadanos los que adquieren cada día más poder, las redes, los consumidores, los usuarios que reclaman y esto lo vemos en muchos países. Actualmente en las redes se organizan mítines y se ganan las elecciones; este es el nuevo poder, el poder de la ciudadanía, y esta debe o debería ser ética. En el siglo pasado el poder estaba en las empresas, hoy todo esto está cambiando, en estos tiempos son las empresas las que tienen que adecuarse a lo que demanda la ciudadanía.

Para ser un país desarrollado, decente, necesitamos cumplir algunos principios u objetivos. Primero, paz y seguridad a largo plazo; quien quiera destruir económica y moralmente un país, tiene necesariamente que afectar la paz y la seguridad. Vemos, hoy en día, que en Egipto su devenir político lo ha llevado a la lamentable situación que vive esa nación, con una terrible crisis económica y social. Segundo, la justicia y el poder judicial: trato igualitario para todos, sin distingos, todos iguales, el pobre y el rico, todos tienen que ser tratados por igual. Tercero, democracia, que es la facultad de los ciudadanos de organizarse para plantear sus reclamos y buscar el bien común, el bienestar; pero, por el contrario, nuestra democracia todavía está hecha en base a pedradas, a gritos, a quemar llantas, a cerrar carreteras, etcétera. La democracia es diálogo, sentarse a la mesa, buscar consensos para ir hacia adelante. Cuarto, crecimiento económico, si el PBI crece, la economía se expande; pero el tener mucho dinero no significa ser desarrollado, basta ver algunos países petroleros. Algunos países árabes tienen muchísimo dinero, pero en ciertos aspectos están atrasados. Luego, desarrollo humano es tener educación, salud, vivienda, calidad de vida, ser buenos ciudadanos, decencia; y por eso no solamente se refiere a desarrollo económico. La correcta gestión del ambiente y los recursos, constituye también la verdadera calidad de vida, menos contaminación, etcétera. Y finalmente, todo esto tiene que enmarcarse en una selección de excelencia,



maestros excelentes, ciencia, tecnología e innovación; los países latinoamericanos no invertimos todavía en ciencia y tecnología. Y actualmente, por ejemplo, en este campo hay un desplazamiento de poder desde Estados Unidos de Norteamérica hacia la China; es que los chinos están comenzando a registrar más patentes que los americanos. Bien, allí está el tema, cómo lo han logrado; cómo un país como Corea del Sur que, en 1960, después de la guerra, tenía cero de crecimiento, hoy en día el Perú exporta 45 mil millones de dólares y los coreanos cerca de 500 mil millones de dólares. ¿Cómo es que dieron ese salto?, incentivando la educación, la ciencia y tecnología.

La sostenibilidad, aunque algunos discrepan de esto, tiene cuatro pilares: Primero, Sostenibilidad Económica, que significa economía estable y generación de riqueza; eso de luchar contra la pobreza suena bien, pero no es la realidad, la pobreza se supera generando riqueza, ese es el tema. Yo provengo de la selva de una familia pobre, ocho hermanos; cuando el café subió de precio, —mi papá siempre cultivó café—, pudo enviarnos al colegio, pudo darnos algo, pero mientras no puedas hacer eso estás limitado. Segundo, Sostenibilidad Social, tema súper importante; hoy en día hay conflictos, hay turbulencias sociales, porque hay generación de riqueza, pero hay muchos que todavía no están integrados, entonces la realidad del Perú, por ejemplo, se ve en el campo, especialmente en los Andes, la pobreza está todavía en 50%, a pesar de que a nivel nacional hemos bajado a 25%, entonces esa pobre gente, marginada y semi analfabeta, está diciendo yo también estoy aquí, yo también quiero participar; ese es el origen de muchas turbulencias. Tercero, Sostenibilidad Ambiental, buen uso de los recursos y entender que el deterioro de los recursos conduce a mayor pobreza; en los Andes el 60% de las tierras agrícolas están con procesos de erosión de mediana a situación grave, significa que ese proceso cada día está generando más pobreza, porque esas tierras van a producir menos aunque a los agricultores se les haya regalado urea y fertilizantes; es preciso manejar los recursos. Finalmente,



cuarto, la Sostenibilidad Ética: transparencia, veracidad, información veraz hacia los consumidores y usuarios, derechos de los consumidores y usuarios. Actualmente, el etiquetado de productos es importante en lo que refiere a la salud; el diabético quiere saber si ese producto es dañino para él, si sufre del hígado, quiere saber si ese producto le hace daño, porque otro consumidor, tiene como principio no consumir productos transgénicos.

Tenemos que entender que la primera causa de la crisis ambiental del mundo es el crecimiento continuo de una especie que se llama Homo Sapiens, muy mal llamado sapiens. En el año 1900, éramos 2 mil millones de personas poblando la tierra, el año 1950 llegamos a 3 mil millones, el año pasado alcanzamos la cifra de 7 mil millones de humanos, y si la tendencia sigue, el año 2050 seremos 9,500 millones de personas. Se precisará de más alimentos, más tierras agrícolas, habrá más demanda de agua y más contaminación de esta, 70% de la población mundial será urbana, más desechos sólidos, más demanda de energía. Está muy bien que no deba explotarse el petróleo ni el gas, pero si no se explota, ¿de dónde vamos a obtener energía? Nadie quiere renunciar a la energía. Es bueno ser anti minero, democráticamente se respeta; pero aquellos que se confiesan anti mineros usan celulares, lentes y tienen muchos productos mineros a su disposición; entonces allí está la contradicción, ¿cómo van conseguir esos bienes? Segunda causa, la pobreza; 30% de la población mundial vive en pobreza, ¿cómo van a preocuparse del medio ambiente si apenas tienen para comer?, ahí radica el tema. Vayan a ver ustedes las ciudades de la India, Calcuta, Mombaza, donde la gente nunca ha vivido en una casa, nacen en la calle, duermen en la calle, viven en la calle y mueren en la calle. Ante esta eterna realidad surgió la hermana Teresa de Calcuta que se preocupó por esa gente, entonces cuánta gente en pobreza.



Cambio climático: Es el tema del siglo XXI, ya estamos sintiendo sus efectos; la mayor parte de gente que está

asistiendo a este seminario es madura, pero los jóvenes que van a vivir el 2050 y 2080 sentirán el impacto. Pérdida de la diversidad biológica, cada año perdemos en el mundo 13 millones de hectáreas de bosques, perdemos tierras agrícolas, hay desertificación. Crisis del agua, no es que el agua falte, sino que hay cada día más agua contaminada que no la pueden usar otros y es responsabilidad de cada uno de nosotros, porque los primeros contaminantes del agua somos nosotros. En el Perú, el primer problema ambiental para mí, es la contaminación del agua. El 80% del agua se usa en la agricultura, 18% en los ambientes urbanos y 2% en la minería. El 75% de las aguas servidas del país se arrojan al medio ambiente, ríos, lagos, mar, y sin tratamiento alguno; ese es un tema ambiental en el que tenemos que concentrarnos, será terrible cambiar esto, seguro que va costar mucho. En Lima y Callao, 8 millones de habitantes descargan al mar 608 millones de metros cúbicos de aguas servidas. Estamos modificando esto, ya contamos con la planta de tratamiento de Taboada, se ha comenzado construir la de la Chira; revertir esto cuesta millones, pero ya estamos embarcados en el tema. En Arequipa, la segunda ciudad del país, todas sus aguas servidas van al río Chili; pronto van hacer una planta de tratamiento en esa ciudad y sus aguas terminarán en el desierto para irrigar campos de cultivo pero lo que se produzca no podrá ser exportado, porque nadie compra productos alimenticios regados con aguas servidas. La responsabilidad del tratamiento de estas aguas servidas es de los gobiernos locales; cuántos de los alcaldes deberían de irse a la cárcel por no cumplir con su obligación, ya que eso resulta ser un atentado contra la salud pública. La meta es llegar al 2021 con el 100% de aguas servidas tratadas, estamos avanzando, economía y finanzas está apoyando a los municipios para que desarrollen este tema.



Residuos sólidos: En el Perú producimos por día entre 22 mil y 24 mil toneladas de residuos sólidos, y más o menos el 80% es arrojado al ambiente sin disponerlo adecuadamente, entre botaderos, basurales, etcétera. Hay

1838 municipios con solo 8 rellenos sanitarios manejados técnicamente; de esto hay ejemplos muy buenos, como el de Huaycoloro, con la generación de metano, etcétera. Entonces este es un asunto que tenemos que resolver; ya contamos con un crédito japonés a través del BID para instalar 32 grandes rellenos sanitarios para las ciudades mayores que no lo tienen.

Contaminación del aire: Ahora en Lima, cuando todo luce tan gris, húmedo y triste, que nos deprime, estamos respirando un aire cargado; aunque hemos avanzado en algunas cosas, cuesta muchísimo. Los cambios fueron decididos en el Tribunal Constitucional, ya se erradicó el componente plomo de los autos a gasolina, se controla el ingreso de los vehículos usados; pero cada cierto tiempo pretenden reiniciar la importación de vehículos antiguos, esto también llegó hasta el Tribunal Constitucional para ser resuelto y se expende gasolina sin plomo ya en Lima, en el Perú, costa y sierra se expende la gasolina que tiene el 7.5% de alcohol, y nuestro parque automotor tiene 130 mil vehículos a gas que contaminan menos. En Lima y el Callao ya hace un año o dos que se expende diésel que tiene 50 partes por millón de azufre, es importado porque nuestras refinerías no lo producen pero su consumo no se puede extender a todo el país, y finalmente se ha iniciado el bono del chatarreo que va lento, a trompicones, para erradicar los vehículos más viejos.

Pérdida de bosques y cobertura vegetal: Pero en mi concepto, los bosques están para talarse, cortarse y expandir la actividad agropecuaria; cuando en el verano iniciamos la mitigación de bosques para percibir el cambio climático, cuando yo fui tres años ministro, habían pasado cuatro años y el Ministerio de Agricultura decía y donde vamos a cultivar alimentos; los bosques no se pueden proteger porque hay que cultivar alimentos, pero nadie saca la estadística de que en la Amazonía hemos intervenido ya 10 millones de hectáreas de bosques para expandir la frontera agropecuaria, de los cuales 2 millones



están en producción, el resto está en abandono. Entonces, es preciso trabajar en los bosques donde intervenimos. Hemos avanzado, en los años 80 la tala anual de bosques era de 50 mil hectáreas en promedio, actualmente estamos alrededor de 100 mil aunque algunos dicen que estamos alrededor de 150 mil hectáreas de bosques talados cada año; sin embargo también es necesario un programa de conservación de bosques, ya que el compromiso internacional del Perú es el manejo del cambio climático.

Degradación de suelos: El suelo agrícola es el suelo más escaso y el más maltratado, pero no hay una entidad que se preocupe de este asunto, y no obstante que es un elemento esencial para producir los alimentos; y para el año 2050 tendremos que producir 70% más de alimentos, cómo, en qué forma, con qué tecnologías, este es el tema y tenemos que discutirlo para garantizar la producción de los próximos años. Las causas de la degradación son múltiples; en la costa norte hay 306 mil hectáreas de tierras agrícolas totalmente salinizadas por riego por inundación, cuando hoy día se puede regar por goteo y no por inundación, usando menos agua e impactando mucho menos en la salinización de los suelos de los que sabemos que casi todos han sido suelos marinos salados.

Pasivos ambientales mineros (minería, petróleo, gas, etc.): estos pesan muchísimo en la conciencia de la gente, de las comunidades y de las poblaciones. Hasta 1990, más concretamente hasta 1991, no existían normas para regular ni la minería ni cualquier otra industria en asuntos ambientales, había afectación por relaves, desechos, etcétera. Tenemos acumulados en la sierra especialmente más de 6 mil pasivos ambientales mineros; entonces, si se va iniciar una actividad minera, entonces surgen los opositores diciendo a los pobladores, mostrándoles fotos, que su comunidad así va quedar afectada. Al respecto se ha avanzado algo, pero aquí tenemos que enfrentar este tema; es destacable que en la cuenca del Rímac se han saneado muchos de estos pasivos ambientales.



Explotación de petróleo y gas en la Amazonia: Un tema muy discutido. El Perú necesita unos 200 mil barriles de petróleo por día para satisfacer parte de sus necesidades energéticas; asimismo el gas es parte de la matriz energética del país. Si tuviésemos que importar el petróleo la cantidad necesaria sería al menos de 5,600 toneladas métricas año. La explotación para buscar petróleo, ya se realiza en el zócalo continental y en la Amazonía. En la Amazonía se especula que esta actividad destruirá los bosques; pero, toda la exploración y explotación de gas y petróleo en la Amazonia no ha intervenido más de 10 mil hectáreas de bosques, mientras que por el contrario la colonización ha intervenido más de 10 millones de hectáreas de bosques. Para la explotación del gas de Camisea (Lote 88) de los 143,496 hectáreas de todo el lote, se ha intervenido sólo 129.30 Has. Es decir solo el 0.09%. Como todos saben, existe un conflicto con los pueblos indígenas sobre el uso del subsuelo y una tendencia a impedir la exploración y explotación de petróleo y gas.

El mapa de concesiones: Este mapa es usado en todo el mundo sobre todo por los que están en contra de esta actividad, porque toda la Amazonia prácticamente está lotizada, excepto las zonas rosadas que son las áreas protegidas, parques nacionales y santuarios históricos donde no se puede hacer eso; entonces toda la Amazonia va a ser destruida. ¿Cuál es el panorama de esto cuando evaluamos estas imágenes a satélite?

La agricultura y la ganadería en la Amazonia: Se han intervenido cerca de 10 millones de hectáreas de bosques, pero en la actividad de exploración y explotación petrolera no se ha intervenido más de 10 mil hectáreas, hay que ser objetivos. Por ejemplo, en la exploración, para ver si hay algo en el sub-suelo, para intervenir 500 mil hectáreas de exploración se intervienen 130 hectáreas que sirven para los emplazamientos, helipuertos, etcétera. Hoy en día ya no se hacen carreteras para la exploración, todo se realiza vía helicóptero. Para el lote 88 del gas de Camisea,



Pluspetrol que tiene 143,496 Has. Se han deforestado solo 129 Has., de las cuales 120 están en Las Malvinas, que es el centro de operaciones de Pluspetrol, para el aeropuerto, la licuefacción, el campamento para los trabajadores, etcétera; entonces la intervención es mínima. Por el contrario, se estima que la colonización ha depredado casi el 100% de los bosques; entonces tenemos que analizar y discutir esto.

Minería informal e ilegal: El mayor problema que tenemos hoy en día, es la minería informal e ilegal; más de 200 mil mineros informales e ilegales que usan mercurio y cianuro en algunas zonas de Pataz no respetan ninguna norma ambiental, y este sí es un tema sumamente delicado. Según el cuadro que presentamos, con el incremento del precio del oro de \$400 dólares la onza en el año 2000 a \$1700 la onza en el 2011, la minería informal se ha proliferado en todo el territorio nacional. Existen en la actualidad unos 100 mil mineros que usan mercurio y cianuro sin control alguno; peor aun, en los campamentos mineros informales se practica la trata y trabajo forzado de menores, prostitución, se evaden impuestos y se generan enormes impactos ambientales (tala de bosques, contaminación con mercurio de peces, intoxicación humana, etc.) La minería informal e ilegal es el mayor problema ambiental minero en el país en la actualidad.

Este es el panorama de la selva: Río Inambari en Madre de Dios, hay varios ríos, río Huacamayo, etcétera. Miles y miles de hectáreas totalmente depredadas —en el Brasil llaman a esas tierra, “Garimpo”—, contaminadas con mercurio; lo que significa 150 toneladas de mercurio al año que contaminan al ambiente en el país, actividad que genera el 10% de la producción de oro. El Perú es el único país en las estadísticas que tiene oro producido de origen no legal y este es otro tema muy grave. La zona del río Inambari que sigue su curso en el río Madre de Dios y cae al Madeira en Brasil, está lleno de sedimentos contaminados, allí ya no hay peces. Y la contaminación



por mercurio en los peces ha llegado hasta Porto Bello en Brasil, o sea esto ya es un tema transnacional.

Avances: Sí, hemos avanzado. Empezamos tarde, somos uno de los países que más tardíamente comenzamos a trabajar con el asunto de la gestión ambiental. Primero, Suecia tuvo Ministerio del Ambiente, allá en el año 1972, nosotros lo tuvimos en el 2008. Hasta 1990 había algunas normas para áreas protegidas, así como protección de las especies de flora, fauna y paisajes escénicos que data del año 41, y después el año 90 se promulga el Código del Medio Ambiente. Segundo, el año 91 se impuso la obligación de implementar estudios de impacto ambiental y los programas de adecuación ambiental; el 94 se creó el CONAM, Consejo Nacional del Medio Ambiente, y en el 2008 se creó el Ministerio del Ambiente. Actualmente, tenemos un marco legal bastante completo, aunque faltan algunas normas, sobre todo procesos; ya hemos ratificado 45 convenios y tratados internacionales sobre asuntos ambientales de la atmósfera, de la biodiversidad, cambio climático, etcétera. Uno de los grandes logros del Perú ha sido recuperar la vicuña que estaba en peligro de extinción, desde las 5,000 cabezas existentes hasta más de 200 mil en la actualidad; y además somos el primer productor de fibra de vicuña, con una cotización en promedio de 4500 dólares el kilogramo en el mercado nacional. También hemos recuperado la Pava Aliblanca, tenemos 22 millones de hectáreas de áreas naturales protegidas nacionales, regionales y privadas. Y atención, hoy en día, la empresa privada participa en la protección de estas áreas; y contamos con una categoría especial en nuestro país, “las áreas protegidas privadas” que están llegando bajo esta nueva forma a sumar casi un millón de hectáreas. Se ha mejorado la normatividad de la fiscalización, de entidades como la OEFA, la Autoridad Autónoma del Agua (ANA), OSINERGMIN, DIGESA y SENACE, que va entrar en funcionamiento dentro de poco, hay más participación ciudadana, prensa, televisión, etcétera. En los años 70 cuando empezamos esto en los



periódicos casi nadie trataba el problema, decían que eran unos desocupados o “snobs” los que se interesaban en estos temas. Actualmente va impactando en la masa técnica, es materia de discusión y tanto es así que tenemos quince universidades relacionadas con carreras de gestión ambiental, ingeniería ambiental, entre otras.

Pero el tema del medio ambiente no solamente está circunscrito a la contaminación, sino también con los recursos y las potencialidades del Perú. También debemos atender que hay oportunidades de nuevos negocios en base a nuestros recursos, sobre los cuales se generan nuevas actividades económicas. El Perú es un país pesquero, tenemos una de las diecinueve cuencas pesqueras del mundo; hay sólo dos que mantienen su alta potencialidad, la cuenca pesquera de Namibia en África del Sur y la cuenca chileno-peruano de la corriente de Humboldt; todas las demás según informes de la FAO están en condición de sobreexplotadas. Entonces, hay que prestar atención, tenemos un recurso más, el recurso pesquero, del que podemos extraer cada año, entre 4 y 6 millones de toneladas. Es renovable si se respetan las vedas y estará nuevamente disponible, a no ser que se presente el fenómeno de El Niño. La pesca marina, artesanal e industrial genera decenas de miles de puestos de trabajo y la pesca artesanal pone en nuestra mesas los insumos para gran parte de la culinaria peruana, ceviches, parihuelas entre otras cosas; y esto ha sido desestimado económicamente, cuánta gente se dedica a eso, cuántos viven de eso, dónde están las estadísticas. Este es otro tema importante y tenemos que focalizarnos cada vez más en la pesca de consumo humano directo, porque con cuatro toneladas y media de anchoveta se produce una tonelada de harina de pescado y aceite de pescado; en el mercado mundial la harina de pescado se cotiza aproximadamente en 1000 dólares y con una tonelada de anchoveta hecha en conservas y otros productos generamos 10,000 puestos de trabajo. Por ello se puede afirmar que ahí está el futuro de la alimentación humana.



La acuicultura: Es una de las actividades de mayor desarrollo en el mundo. China ya está produciendo cerca de 10 mil millones de dólares provenientes de la acuicultura; Japón y Chile también han despuntado. Nosotros ya hemos empezado y estamos en crecimiento y podemos ser una potencia en acuicultura marina. Tenemos experiencia con conchas de abanico y en la zona andina contamos con un millón y medio de hectáreas de lagos y lagunas alto andinas, donde solamente si usamos 10 mil hectáreas, las que no son ni siquiera el 1%, podremos generar un millón de toneladas de trucha criadas en jaulas flotantes. Y pongan atención en esto, mientras con una hectárea de pastos andinos, criando ovinos, producimos 50 kilos de carne por hectárea de pastos al año, mediante la truchicultura podemos producir 100 mil kilogramos de carne al año. Para esto es preciso manejar tecnología y logística.

Perú, país minero: Mientras que en Alemania o en España casi ya no hay minerales, a nosotros la naturaleza nos la brinda en abundancia, por lo que su explotación es obligada, y lo haremos con una minería limpia con responsabilidad social. El tema del momento, Conga, Yanayacu, etcétera. La minería genera el 60% de las divisas, más de 500 mil empleos, canon minero, entre otros beneficios. ¿Podría existir la civilización actual sin minería? Dense cuenta, en este auditorio donde estamos sentados, hay energía eléctrica, cemento, hierro, tubos, celulares, aretes, lentes, anillos, etcétera. Y todas las computadoras y los celulares, cuántos minerales hay en un celular, imagínense, tenemos que pensar con lógica. Por esa razón, yo no estoy en contra de los que democráticamente plantean la “no minería”, sí hay que escucharlos, pero es preciso ver la racionalidad de los argumentos, también.

País forestal, tragedia nacional: El 60% del territorio nacional está cubierto de bosques, más de la mitad del país está cubierto de bosques; es el 1% del PBI, producimos y exportamos 250 millones de dólares en maderas tropicales, exportamos 400 millones de productos forestales. Pero



lamentablemente, también los bosques se queman y se talan indiscriminadamente, no se practica la reforestación, por lo que no generamos riqueza a futuro. Un país como Finlandia, con 20 millones de hectáreas de bosques, exporta 20 mil millones de dólares en productos forestales. En otros tiempos, se sembraba un pino y había que esperar 80 años para cosecharlo, actualmente hay variedades de pino que se cosecha en 15 años. Entonces un tema interesantísimo es el reforestar 10 millones de hectáreas de tierras degradadas, para otra vez sembrar bosques, porque dar trabajo a gente rural genera riqueza. Entonces, por ejemplo Chile reforestó en 40 años 2 millones doscientos mil hectáreas; pasó de exportar 18 millones de dólares en productos forestales, a aproximadamente 4 mil millones y ha generado 800 mil empleos permanentes. Hay un tema que en el Perú no estamos discutiendo, es un tema de desarrollo rural. Existen muy buenos ejemplos, cuando vayan a Cajamarca, visiten la Granja Porcón, y verán cómo ahora la madera ha cambiado la vida de una población.

País megadiverso: Plantas exóticas domesticadas, animales y plantas medicinales, esto es de consideración; nuestra biodiversidad en exportaciones anuales se traduce en 10 mil millones de dólares. La biodiversidad es alimento, piensen en las comunidades nativas de la Amazonia, la disponibilidad de pescado y de carne de monte; eso es economía, eso es súper mercado.

País parabiotecnología: Cuando hablamos de biotecnología, creemos que necesariamente tiene que venir de afuera, sin embargo nosotros la tenemos hace 10 mil años. El Perú es uno de los primeros países del mundo donde se inventó la agricultura y la ganadería, actualmente el mundo come aquello que se domesticó en aquel tiempo. Hace poco que han sido reconocidos 12 recursos genéticos que cambiaron el mundo: tomate, papa, cacao, zapallo y cuántas cosas más, el árbol de la quina, quinina y sus derivados que ha permitido curar alrededor de 500 millones de enfermos con paludismo. Todo esto es de gran significancia.



País de camélidos andinos: Tenemos el 10% de la población mundial de carneros y 87% de camélidos andinos; un kilogramo de lana de oveja vale 50 centavos de dólar y un kilogramo de fibra de vicuña fluctúa entre 300 y 800 dólares, y aun así insistimos en seguir criando carneros. No podemos competir con Australia, ya que tiene 150 millones de ovinos todos Merinos y Holstein puro. Pero y nosotros tenemos otra ventaja, somos líderes mundiales en fibra de vicuña; 700 comunidades cuidan la vicuña y hacen el chaco, etc. Se está generando riqueza, y esto tiene futuro.

País de energías renovables: El Perú tiene energía para 500 años: eólica, solar, hídrica, etcétera. Nuestra reservas de gas de Camisea y zonas aledañas. En el transcurso de los próximos 100 años vamos a gastar un trillón en bienes públicos; en 100 años si el consumo sigue igual o se duplica gastaremos 2 billones de recursos públicos, y tenemos reservas probadas de 3 trillones, 8 trillones posibles e incluso hasta 15 trillones. Allí está el tema.

País orgánico y de agricultura diversificada: Contamos con 45 mil pequeños agricultores, este año tal vez lleguemos a 50 mil y con certificación orgánica, exportando competitivamente a mercados muy importantes. Larapa, una laguna de Puno, produce trucha orgánica que se exporta a Alemania y Noruega. Cómo ha hecho esa gente para llegar hasta allí a Noruega. Somos un país de agricultura no tradicional, banano orgánico, cebolla, café, cacao, etcétera. Es un tema que a futuro puede ser muy grande, muy amplio. Esos 45 mil productores con certificación orgánica están creciendo gracias a ella, ya están exportando productos orgánicos y no tradicionales por aproximadamente 568 millones de dólares al año.

País para el turismo: Orlando recibe 20 millones de turistas al año; el Santuario de Lourdes en Francia, 8 millones; el Vaticano, 12 millones que resulta ser un gran captador turístico de Italia. Perú 2 millones 700 mil, y tenemos biodiversidad, bosques tropicales, Machu Picchu, río



Amazonas, las rutas del Pisco, de la papa, el Colca, todo esto, observatorios de aves y todo lo demás. El año 2021 seguramente llegaremos a 5 millones de turistas al año y si tenemos en cuenta el crecimiento actual, podríamos tener 10 mil millones en divisas y 500 mil empleos directos e indirectos. Este es otro tema importante.

País de reciclaje: Tenemos 108 mil recicladores; vean en el libro, *“Desde la Basura, ciudad saludable”* de Albina Ruiz, las dos siderúrgicas peruanas más importantes, Pisco y Chimbote, trabajan solamente con chatarra de fierro reciclado, desde latas de atún hasta fierros viejos de construcción. No trabajan con mineral de hierro de Marcona, y si es que les falta material lo importan. En otros tiempos las latas de leche y de atún, terminaban en los rellenos sanitarios, hoy en día ya no, todo se recicla y se recoge. Y qué interesante, estamos exportando productos de la basura reciclados, 56 millones de dólares al año. Exportamos fibra polar, producidas a partir de las botellas pet, que ya no son consideradas basura, sino insumo; genera empleo, 108 mil familias viven de eso. En Europa subvencionan el reciclaje, y en el Perú hay gente que se ha generado un empleo honesto, nos prestan un servicio. Ojalá esto crezca, ya se dio la ley del reciclador, el reglamento y demás. Hay que ayudarlos a organizarse.

País de conocimientos tradicionales: En estos tiempos, no se hace una operación a corazón abierto si no se usan tubos de uranio para relajar el músculo cardíaco; y de dónde viene la fibra del tubo, de una fibra vegetal fina que usan los cazadores de nuestra Amazonia. Y son tantos los productos; entonces, esto es todo un tema, tenemos recursos genéticos, tenemos recursos económicos, el asunto está en cómo activar esa maquinaria para generar riqueza. La noción de patentar, en nuestro contexto casi no existe, no tenemos convenios internacionales de propiedad intelectual. Es cierto, los norteamericanos investigan e inventa algo y patentan su trabajo, y nosotros no, he ahí el problema.



Pobreza y ambiente: Si contamos con tantos recursos, ¿por qué hay pobreza? Loreto, 1 millón de habitantes, 37 millones de hectáreas, el departamento más grande del Perú; sin embargo, con pobreza y desnutrición. Japón, 37 millones de hectáreas, 127 millones de habitantes, una de las más grandes potencias económicas del mundo, no hay desnutrición. Alemania, 36 millones de hectáreas, 83 millones de habitantes, potencia industrial y tiene 28% de bosques y Japón 70%. Comparemos, porqué en Loreto con 1 millón de habitantes y con tantos recursos tiene desnutrición. Saben dónde está la clave en la selva, en manejar el capital humano, educación, excelencia, conocimiento, ciencia, tecnología. “El Conocimiento, el capital para el siglo XXI”, y tenemos capital natural, con ambos se genera el capital económico.

Pobreza y deterioro del medio ambiente: El deterioro del medio ambiente genera más pobreza; entonces, tenemos la investigación del Banco Mundial del 2006, que indica los costos de la mala gestión del ambiente en el Perú. Las enfermedades transmitidas por la mala calidad del agua, nos cuesta 2,300 millones al año, agua sucia, diarreas en los niños, mala nutrición, parasitosis, etcétera.

Contaminación atmosférica: Su costo asciende a 1,800 millones. La contaminación del aire en Lima nos cuesta en salud, está estimada en 90 millones de dólares y ocasiona 4 mil muertes al año. Las personas que viven en la Av. Abancay no necesitan más que respirar para sentir un fastidio en la garganta. Es por ello que tenemos que ver este asunto como una problemática de salud.

Desastres naturales: Contaminación urbana por plomo; como decía el colega sobre el Callao, contaminación domiciliaria. Degradación de los suelos, deficiente disposición de los residuos sólidos, etc. Entonces el tema del ambiente, no es sólo el ambiente, sino las aves, el oso de anteojos, etc. Es la gente, la salud, la calidad de vida, ese es el objetivo que tenemos que perseguir; conservar el ambiente y los recursos naturales, es importantísimo.



Hemos avanzado en aprender a utilizar los recursos en forma sostenible y el gran negocio es el recuperar recursos deteriorados con promoción del empleo. Si hay suelos erosionados en la sierra, la respuesta será el promover los cultivos forestales, lo cual generará empleo y recursos a futuro. La recuperación de la vicuña, genera el mejoramiento económico de las comunidades; entonces allí está el tema, no es ver el ambiente como una tragedia, el problema está, pero en todo problema, en mayor o menor medida, presenta una oportunidad, y la oportunidad está en generar negocios. Quien sólo plantea el problema, mejor es que guarde silencio; porque no aporta nada.

Planeamiento estratégico: Mirar y planear el futuro a largo plazo. Hoy en día, los holandeses están comenzando a reforzar su defensa marina porque el 90% del territorio está bajo el nivel del mar; y están tomando sus previsiones ante el aumento progresivo del nivel del mar producto del cambio climático. Pero nosotros estamos mirando a 10 y 15 años estos problemas, solo vivimos el presente, tenemos que pensar estratégicamente y desarrollar potencialidades, el Perú es un país riquísimo no solamente por la minería, porque los recursos y el ambiente pueden generar grandes mejoras en la economía nacional con este asunto.

El futuro mejor, con bienestar y calidad de vida, lo construimos todos juntos, no solo es trabajo del gobierno o el municipio. Siempre tenemos la costumbre de culpar a otros de un problema. Sí señores, tenemos que pensar en el impacto que generamos en el ambiente; de manera que, aquí no hay inocentes, todos somos responsables, todos nosotros tenemos que obrar para disminuir el daño que inflingimos. Mientras no tomemos consciencia, siempre vamos a culpar al ministerio, al gobierno, al municipio. Arrojamamos basura en la calles, el municipio no limpia; los empresarios irresponsable contaminan el aire y las aguas, ¿qué fresca no? Entonces seamos responsables cada uno de nosotros. Muchas gracias. Un futuro mejor, con bienestar y calidad de vida la construimos todos juntos.



Preguntas

El doctor Antonio Brack, procede a responder las preguntas de los asistentes al Seminario.

1. ¿Los ríos contaminados por la minería se pueden recuperar?

Esto sí es posible. Hoy en día, el río Yukón en Canadá donde se originó la fiebre del oro en el siglo XIX, otrora contaminado, en el presente está completamente limpio. Porque la naturaleza se recupera cuando lo hacemos posible. Pero en algunos casos, por ejemplo, la contaminación originada del mercurio, es un poco más difícil.

2. Con respecto a los problemas de contaminación, ¿están las soluciones ya formuladas?

Solamente nos queda implementarlas; la tecnología existe, las soluciones existen. Suecia importa basura de Escocia en barcos, ¿dónde se ha visto que un país importe basura? Porque Suecia usa esa basura para generar energía eléctrica a partir del plasma; y cuando le falta basura, la importa de Finlandia y de Escocia. Los desechos son energía y ni su producto (energía) ni desechos contaminan, porque al transformarlo a plasma, que es el cuarto estado de la materia, no tiene contaminantes; las moléculas se descomponen, están usando una tecnología avanzadísima y por eso las universidades tienen que comenzar a tratar esto.

3. ¿Cuál es el balance de la formalización de la minería artesanal?

Fíjense señores, aquí hay una gran responsabilidad del Estado, no solo de la actual gestión, sino que esto viene de las anteriores, porque se dejó crecer el problema, nadie se encargó. Cuando el problema estaba candente, se le encargó a las regiones, vean ustedes. Sin presupuesto, sin asistencia técnica; y en el presente contando con 100 a 200 mil mineros informales, el formalizarlos va ser difícil. La única solución sería que el precio del oro cayera a 400 dólares como ocurrió en el año 2000 y 2001, porque desde entonces el oro comenzó a subir hasta 1800 y 2000 dólares la onza, ahora está casi a 1200 dólares la onza. Un poblador de las alturas de Juliaca va a Madre de Dios, extrae un gramo de oro al día; ese gramo vale 100 soles; quien quiera ir en contra de esto, demorará muchos años en resolverlo.

4. ¿Qué puede decirnos de las tierras degradadas de la coca?

Hoy día hay tierras degradadas por cultivo de coca, están produciendo 20 y 30 quintales de café gourmet por hectárea; el caso de Juanjui en

la selva, son ex cocaleros cultivando cacao y el cual actualmente está en los mercados de Suiza y Francia. Chocolateros de Francia, Suiza, Italia hacen contratos de compra con Juanjui, porque tienen un valor y un aroma especial; entonces, como se puede ver, hay alternativas, la tierra ni los campesinos son malas, hay que saber orientarlos y qué hacemos en esas tierras.

5. ¿Qué hacemos para evitar la próxima generación de la minería contaminante? ¿Conga está en un territorio fantasma?

Vayan a Cajamarca, visiten Yanacocha, vean los males del pasado, pero, no obstante, han mejorado muchísimo. Visiten la granja Porcón, que limita con Yanacocha y que recibe las aguas del río Rejo que viene de Yanacocha, crían truchas y no tienen problemas. Es preciso ser objetivo, hay que conocer las cosas, actualmente las minas al ser cerradas tienen que reconstruir el paisaje, tienen que depositar el dinero durante la operación para hacerlo, pero, no obstante de esto, siempre en el medio se produce un impacto. Yo, tú Víctor, y cada uno de ustedes en este momento está generando daño ambiental, están produciendo CO₂. Es parte de la vida, tenemos que equilibrar, modelar, tecnificar, controlar, etcétera. Entonces, ese es el tema a futuro. Cajamarca ciudad se está reduciendo, la población está emigrando porque no hay trabajo. Iba yo en un taxi en Cajamarca y le pregunto al chofer: ¿y qué pasa si se cierra Yanacocha? “Nos encogemos como una pasa”, me respondió; es que ellos viven de eso, entonces, es necesario equilibrar las cosas.

6. ¿Por qué no formar un campo inter-disciplinario con psicólogos, asistentes sociales, etcétera, para enfrentar el tema de la contaminación ambiental, ya que es un tema ligado al comportamiento humano?

Señores, ya estamos avanzando, en Suiza usted come un chocolate y tira el papel, si no es uno, son cinco suizos que les están diciendo “¡Oh! Poner al basurero”; y tenemos que enmendar nuestra acción inmediatamente, y nos sentimos avergonzados. Por el contrario en el Perú, si le llamas la atención a quien arroja algún desperdicio, se da por ofendido. Eso es materia de educación, nada más; entonces a cada niño, si es nuestro hijo, nuestro nieto le implantamos ese chip en el alma, “tu patria es un basurero”, habremos avanzado, porque eso le va quedar para toda la vida; la patria no es hacer desfiles con alardes de poderío bélico, no es poner flores en los monumentos, eso

es hipocresía. Más bien, la patria es el territorio, los recursos, nuestro futuro, el alimento; entonces como peruanos tenemos que entender que ese es el patriotismo verdadero.

7. ¿Se pueden criar animales menores en zonas impactadas por la minería de yeso?

Hay miles de minas de yeso en el mundo. ¿En la playa Los Yuyos de Barranco actualmente se está construyendo un muelle, sin autorización municipal, ¿quién es el responsable de la autorización? DICAPI es la responsable en la autorización para construir muelles, puertos, etc. Es la policía del agua. Para intervenir los desastres de contaminación en Madre de Dios hemos tenido que reformar DICAPI; entonces las instituciones existen, los ciudadanos tenemos que exigir que funcionen, que cumplan sus obligaciones.

8. ¿Cree que la mala administración de los recursos naturales tiene que ver con la pobreza?

Lo expliqué, ¿no es cierto? , y hasta con datos y cifras.

9. ¿Cuál es su posición con respecto a los OGM?

Bien, el Perú tiene 2,321 variedades de papa, desde el nivel del mar hasta los 4,700 metros sobre el nivel del mar, con suelos pobres, secos, negros, buenos, malos, rojos, etc. Y con todo el rango imaginable de temperaturas bajas. Ante esta ventaja, ¿vamos a ser tan inconscientes para importar un transgénico de papa, pagando regalías porque son patentadas en otros países? Mejor por qué no estudiamos lo nuestro, dónde están las universidades, los grandes genetistas, podemos hacer muchos estudios sobre las papas, podemos trabajar el material genético, no está prohibido; más de 100 variedades de maíz, somos desidiosos o ingenuos. Hablamos mucho de los imperialismos y al final nos arrojamos a recoger un dólar que nos arrojan. Piénsenlo, mi opinión como ex ministro del ambiente ha sido siempre moratoria para discutir este tema y veamos qué vamos hacer en el futuro.

10. Uno de los grandes problemas de la costa del Perú es la presencia de aceite y harina de pescado que contamina las aguas?

Se ha avanzado en algunas cosas, lo que hay que hacer es ajustar los cinturones a la industria pesquera que es bien dura para cambiar. Paracas, cinco industrias pesqueras, han puesto sus filtros, recuperan sus aguas, recuperan aceites, recuperan las escamas de los peces, filtran el agua y de allí sale un tubo al fondo del mar, fuera de la bahía;

vayan a ver cómo se ha recuperado el mar. Todo eso lo ha hecho la empresa privada, hoy día hay 16 industrias y no todas son malas, porque hay algunas que producen harina de pescado súper premium que están sujetas a normas internacionales de sus compradores y tienen que implementar todo un sistema. Hay la harina chatarra que se exporta a países que todavía no tienen esas exigencias, ese es el problema, o sea, se deben establecer límites máximos permisibles y comenzar a hacer ajustes; pero lo que no hemos hecho en 50 años, no se puede resolver en una semana, son procesos.

Palabras finales del Dr. Víctor Pulido

Muchísimas gracias doctor Antonio Brack por la exposición tan brillante que usted nos ha hecho esta mañana, naturalmente va a ser de profunda reflexión. Yo quisiera en nombre de la Universidad Inca Garcilaso de La Vega y de su Escuela de Posgrado, entregarle este diploma como una expresión de agradecimiento por su valiosa participación en esta mañana y también al haber venido a nuestra universidad, no podemos dejar que se vaya sin entregarle esta importante producción intelectual de la universidad que es el libro 100 años del Inca Garcilaso de la Vega.

El doctor Antonio Brack Egg falleció el 30 de diciembre de 2014. Será recordado como uno de los mas grandes conservacionistas de la biodiversidad y las áreas naturales protegidas.

Maestro universitario, renombrado escritor, laureado con varios premios internacionales y primer Ministro del Ambiente en el Perú. Honor y gloria al doctor Antonio Brack Egg.



Segunda sesión

Presidenta de la sesión:
Dra. Giovanna Vásquez-Caicedo Pérez



Política y normatividad ambiental sobre la contaminación

Es de conocimiento general que a nivel mundial las áreas naturales han sido deterioradas y ha aumentado la cantidad de especies en extinción. El hombre con su visión antropocéntrica ha invadido espacios y puesto en peligro el ambiente; así mismo, los grados de contaminación van en aumento y reducen día a día la esperanza de vida de cada uno de los pobladores de la región y amenaza a las generaciones futuras. En todas las latitudes la preocupación nos lleva a cambiar esa actitud e impartir políticas adecuadas que nos permitan mejorar la calidad de vida de todos los seres vivos y cambiar la ruta de la afectación del medio ambiente en la que caminamos en el mundo moderno y consumista.

La Política Ambiental Nacional (PAN) conforma un eje integrante del proceso estratégico de desarrollo del país, con el objetivo de asegurar la viabilidad ambiental de las actividades productivas y mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo, relevando la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes; así como, el rol importante de la participación ciudadana y de las organizaciones públicas y privadas. La PAN se enmarca en el mandato de la Constitución Política del Perú y en las políticas de Estado aprobadas por el acuerdo nacional con un horizonte al 2021, siendo la Política de Estado decimonovena la que trata sobre Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental.

El Control Integrado de la Contaminación Ambiental está demarcado en diez lineamientos de política. Entre ellos, (i) Integrar los mecanismos e instrumentos para el control

de la contaminación, bajo criterios intersectoriales, de simplificación administrativa y mejora continua; (ii) Contar con parámetros de contaminación para el control y mantenimiento de la calidad del agua, aire y suelo, considerando el aporte de las fuentes fijas y móviles; (iii) Realizar acciones para recuperar la calidad del agua, aire y suelos en áreas afectadas por pasivos ambientales; (iv) Establecer indicadores, parámetros y procedimientos para evaluar la eficacia de los instrumentos de control ambiental e introducir las correcciones necesarias; entre otros seis lineamientos de política.

En cuanto a la legislación ambiental, la Ley 28611 - Ley General del Ambiente, establece que el Estado tiene el rol de diseñar y aplicar las políticas, normas, instrumentos, incentivos y sanciones que sean necesarias para de esta forma garantizar el efectivo ejercicio y cumplimiento de los derechos, obligaciones y responsabilidades de carácter ambiental, realizando esta función a través de sus órganos y entidades correspondientes. La actuación de las Autoridades Sectoriales y de las empresas privadas durante el diseño, mantenimiento y operación de sus proyectos o actividades económicas, deben encontrarse enmarcadas dentro de los Principios del Derecho Ambiental contenidos en la Ley General del Ambiente. Encontrándose en los instrumentos de gestión ambiental los mecanismos orientados a la ejecución de la política ambiental, sobre la base de los principios establecidos en la presente Ley, y en lo señalado en sus normas complementarias y reglamentarias. Constituyen medios operativos que son diseñados, normados y aplicados con carácter funcional o complementario, para efectivizar el cumplimiento de la Política Nacional Ambiental y las normas ambientales que rigen en el país.



Hoy nos toca desarrollar el tema relacionado sobre la política y la normatividad ambiental. Todos los ciudadanos en nuestro país buscamos vivir en un ambiente sano y equilibrado conforme lo estipula nuestra constitución

política del Estado, es por ello que contamos también con un Plan Nacional de Desarrollo Ambiental que tiene un horizonte al 2021 y cuyos ejes y políticas en cuanto a contaminación se refiere a tener acciones relacionadas con la mejora de la calidad del aire, del agua y del suelo; y por ello, vamos a tener aquí a dos brillantes expositores que nos van a hablar respecto a la contaminación ambiental.

Presentamos aquí a la Dra. Carol Mora, representante de la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental —SPDA— y ella nos va hablar sobre las herramientas institucionales para prevenir y controlar la contaminación ambiental en el Perú.

Herramientas para la prevención, control y restauración de la contaminación ambiental

Dra. Carol Mora

Sociedad Peruana de Derecho Ambiental

Gracias, buenos días con todos; en primer lugar quiero agradecer a la Escuela de Posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de La Vega, especialmente al Dr. Víctor Pulido, quien ha estado coordinando desde hace varios meses la realización de este importante evento; y también, agradecerles a ustedes por su presencia y participación el día de hoy.

Es importante y valioso poder identificar como los ciudadanos estamos comprometidos e interesados en informarnos más y con adoptar compromisos comunes y conjuntos para la sostenibilidad ambiental, para la protección del ambiente, para la protección de nuestros ecosistemas y de nuestros recursos naturales. La SPDA, a la que estoy representando el día de hoy, es una institución con más de 26 años de experiencia en temas de políticas públicas y derecho ambiental y de nuestro rol como sociedad civil que influimos o tratamos de influir de manera permanente en la mejora de la normativa, mejora en las políticas públicas, mejora en los procesos



estatales de la protección del ambiente. El día de hoy quiero hablarles sobre las herramientas que considero claves para el desarrollo institucional, para poder lograr la prevención, el control y la restauración frente a la contaminación ambiental. Es importante entender que no existe una única herramienta que dará una solución frente a los efectos de la contaminación ambiental, hay que llevar efectos conjuntos, hay que llevar a cabo acciones integrales desde el Estado, desde la ciudadanía y desde el sector privado, que también tiene un rol importante para la protección ambiental y por ello he priorizado el día de hoy cuatro herramientas institucionales que van de la mano con los procesos que se están viviendo en el país a nivel de reformas en el tema ambiental y que considero importante, porque pueden significar no solamente un proceso aislado, sino que hay una oportunidad para el país.

Para entender un poco mejor de lo que vamos a hablar definiremos que la contaminación ambiental es el agregado de materiales y energías residuales que pueden generar efectos directa e indirectamente en el medio ambiente que pueden generar una pérdida reversible o irreversible, estamos hablando del tema ambiental, y este puede tener efectos reparables o pueden llegar a tener efectos irreversibles que pueden alterar el ambiente, la diversidad y los valores ecológicos de determinado ecosistema y esto puede estar traducido, es importante que entendamos que el tema como señaló el ex Ministro Dr. Antonio Brack que el tema de la contaminación ambiental no solamente tiene efectos directos en el patrimonio natural, sino también efectos sanitarios que afectan la salud de las personas, como vamos a ver más adelante, que representa un costo para el país, un costo económico representado en nuestro PBI, como también tiene efectos en la productividad, hay contaminación en el tema de suelos, la degradación de los suelos afecta la productividad para el país, la contaminación ambiental no solamente tiene un costo en el ambiente sino un impacto colateral en la economía para el desarrollo del país.



Entonces bajo la lógica de la contaminación ambiental tenemos que entender tres puntos importantes y detrás de la contaminación ambiental está el derecho ciudadano que dice que todo ciudadano tiene el derecho de vivir en un ambiente sano y equilibrado, aquí en el artículo 2 de la Constitución Política del Perú, en el numeral tres consagra este derecho como un derecho constitucional, cuya instancia es exigible y cuya interpretación ya fue aclarada por el Tribunal Constitucional en varias sentencias en donde ha habido peligro por situaciones ionizantes. La contaminación del caso de La Oroya, el Tribunal Constitucional ya ha tenido un pronunciamiento sobre los posibles efectos y sobre cómo prevenir, o bajo el principio precautorio impedir la contaminación ambiental, claro como todo derecho, eso genera también una obligación en los ciudadanos y por ende en la Ley General del Medio Ambiente, Ley 28611, se reconoce que toda persona jurídica sea pública o privada tiene el deber de contribuir en estos tres espacios: a nivel de precaución, a nivel de control y a nivel de recuperación de la calidad del ambiente; y como todo derecho y obligación, estos a su vez tienen un deber prestacional con el Estado y es por ello que se reconoce en la Ley General del Ambiente, por el Estado y en la política general del medio ambiente, que el Estado debe velar por la prevención y la mitigación de los efectos negativos que generan las actividades económicas; porque tenemos que partir de la premisa que la contaminación ambiental está asociada a las actividades que se generan a partir de las acciones del hombre y que se dan a través de sus actividades extractivas o productivas o como se comentaba, en el día a día de nuestras emisiones, de nuestras huellas.

Estos son un poco de los titulares que aparecen en los medios de comunicación sobre el tema de la contaminación ambiental y la mayoría de ellos están asociados al tema de gastos y costos de la contaminación. Es que a veces, entonces, no es posible identificar al costo en salud pública, el costo económico, el costo en el PBI y el costo que nos representa también su productividad. Y por qué



entonces nos debe preocupar la contaminación ambiental y la degradación, porque afecta la salud de las personas a través de enfermedades que pueden ser transmitidas por diferentes situaciones, por ejemplo a través de la red de abastecimiento de agua que no se encuentra en estado de salubridad, saneamiento e higiene inadecuada, mal tratamiento de aguas residuales, residuos domésticos que no tienen un correcto tratamiento. Se reportan cifras en el último estado del ambiente en el intervalo 2009 – 2011 en el que casi 2000 niños mueren de enfermedades asociadas a la contaminación intradomiciliaria y que cerca de 2000 mil niños son afectados por la contaminación de plomo en el país, también los impactos de la degradación ambiental equivalen anualmente alrededor de 6 mil millones de nuevos soles que representan cerca del 3% del PBI nacional. En el año 2011 solamente el 33% de desagües domésticos recibieron tratamiento, por lo cual quedaron alrededor de 67% de aguas que no son tratadas adecuadamente y que son vertidas a los cuerpos de agua sin ningún tratamiento.

En el año 2006, en Lima por material particulado murieron alrededor de 6 mil personas. Los gastos asociados por dicha exposición costaron alrededor de 800 millones para el país en el tratamiento para la salud pública y solamente el 33% como vemos ahí corresponden a residuos sólidos municipales, que se disponen adecuadamente, eso quiere decir que el resto se dispone en los botaderos informales y no existe una disposición final adecuada de los residuos, generando costos de inseguridad y generando una terrible puesta en exposición de la salud pública de los vecinos cercanos a estos espacios. Que dice nuestra política nacional del ambiente del año 2009 sobre el eje de políticas asociadas a una gestión integral de la contaminación ambiental. Es necesario integrar los mecanismos e instrumentos de control de la contaminación bajo criterios intersectoriales, es decir, la contaminación ambiental no puede ser vista solamente desde el ámbito del Ministerio del Ambiente y no solamente desde el punto de vista regulatorio y normativo, sino que hay que tener en cuenta acciones



de monitoreo, de fiscalización, de constante evaluación de la calidad ambiental, los diferentes sectores tienen también un importante rol en la regulación ambiental, en los reglamentos de protección específicos para cada actividad económica y por ello es importante darle una mirada integral a la Dirección General de Salud Ambiental en la medida que el tema de la contaminación ambiental está asociada a la salud pública que tiene una importante labor, no es solamente una tarea desde el punto de vista de salud ambiental, sino que la transversalidad del tema de la contaminación del ambiente también sea vista por otros sectores.

Es necesario contar con parámetros para el control de la contaminación y más adelante vamos a ver el tema de los estándares de calidad ambiental y los límites máximos permisibles y los parámetros que desde el punto de vista de la prevención se establecen para poder regular tanto el control de vectores como el nivel de vectores de efluentes. Esto es importante, porque muchas veces se ha cuestionado que los estándares han caído en obsoletos porque los límites máximos permisibles del año 1996 – 1997 en general no estaban obedeciendo a la realidad del país y estos están en procesos de actualización; pero también lo que se quiere es, que estas normas, estos parámetros estén elaborados teniendo en cuenta las tecnologías disponibles, para que esta norma sea actual y tenga la posibilidad de ser implementada progresivamente. Hay que consolidar también la interpretación de la incorporación del sistema nacional de la evaluación del impacto ambiental y recordemos que el tema de la evaluación del impacto ambiental tiene un enfoque meramente preventivo en cada caso específico de los proyectos de inversión, entonces también constituye una oportunidad más allá de qué criterios de protección ambiental sean considerados en los estudios de impacto ambiental y que están relacionados a temas de contaminación y prevención de las mismas.



Y finalmente lo que les comentaba la inversión para mejorar los procesos productivos. Hace unas semanas hemos tenido reuniones y talleres con empresas financieras en el sentido de que se están creando líneas de crédito asociadas a la adquisición de herramientas limpias en tecnologías limpias productivas para reducir las emisiones y para mejorar los niveles de desempeño ambiental y que esto tiene como correlato el beneficio en la recuperación de su crédito. Entonces es importante que el sector privado y financiero se involucre en el tema de protección de la contaminación. Estas son las herramientas claves que he considerado para hacer frente a la contaminación ambiental. Vamos por favor al primer círculo que se llama: Instrumentos de gestión ambiental. En este caso tenemos dos herramientas claves: Los estándares de calidad ambiental y los límites máximos permisibles.

Los estándares de calidad ambiental, constituyen la medida de concentración o la caída de elementos o sustancias químicas que están en determinado cuerpo receptor y cuyo estado no hace posible que podamos hablar de una determinada calidad ambiental que nos permita saber que no es atentatoria para la salud. El término legal de los estándares de calidad ambiental no son exigidos, no son fiscalizados, por ello no se le puede determinar por el hecho de haberse superado los niveles y estándares de calidad ambiental; a diferencia de los límites máximos permisibles que si son la medida de concentración de grado directo por efectos de sustancias químicas y físicas que se encuentran en los efluentes y en las emisiones que se generan a partir de las actividades económicas, esto sí es exigible legalmente, es materia de fiscalización por la autoridad ambiental fiscalizadora y sí puede ser sujeto de fiscalización ambiental y de sanción ambiental y habría mucho cuestionamiento como les comentaba. Antes los LMPs se establecían sin tener en cuenta las tecnologías disponibles en el país, considerando a veces, límites máximos permisibles cuyo cumplimiento era antitécnico; sin embargo, en base al principio de operatividad



ambiental se debe tener en cuenta que esta clase de estándares o parámetros se encuentran en desarrollo y su implementación debe ser establecida de manera gradual para que los titulares puedan definir estas tecnologías e implementarlas en sus procesos productivos; entonces estas dos son herramientas claves para la prevención de la contaminación ambiental, porque se establecen de manera previa y el titular es exigido a cumplir sus actividades, por eso tenemos los ECAs en función y que están relacionados con la calidad del cuerpo receptor de determinado ecosistema, de determinado entorno y los LMPs que más bien están asociados a los niveles de efluentes y emisiones que genera cada actividad económica, entonces los últimos son materia de fiscalización ambiental.

Bueno, estos son los conceptos del Ministerio del Ambiente que, es el encargado de elaborar y aprobar con opinión técnica favorable del sector, los límites máximos permisibles que también tiene que establecer los planes y las guías metodológicas que serán aplicables para que estos LMPs y ECAs puedan ser implementados por los titulares. Estas son las ECAs aprobadas a la fecha que han sido aprobadas por la autoridad ambiental. Tenemos el último ECA que se ha aprobado con los estándares para el suelo y se han ajustado también disposiciones para el ECA del aire. Este es el listado de LMPs, no voy a mencionar cada uno de ellos, pero me parece que van a compartir la presentación con todos ustedes, es el listado de los límites máximos permisibles por sectores aprobados hasta la fecha y sus respectivas actualizaciones en algunos casos.

En Julio de 2012 la autoridad ambiental del Ministerio del Ambiente aprobó un cronograma de aprobación de LMPs y ECAs. Este es el listado de estándares de calidad ambiental que se ha comprometido a aprobar el Ministerio del Ambiente el año 2012 y el año 2013, son temas que han sido decantados por la ciudadanía, que a raíz de una serie de conflictos asociados a temas de contaminación hace urgente su aprobación. Estos son algunos avances



que se han dado en el 2013 sobre los estándares de calidad ambiental para suelos y conjuntamente a ello hace una semana se elaboró la guía para la elaboración de planes para evitar la contaminación y la guía para la contaminación de suelos; estos documentos viabilizan y hacen posible para que se pueda aplicar los ECAs en suelos y en el caso de LMPs también se han aprobado disposiciones complementarias a los ECAs y se han establecido las cuencas priorizadas que son las de La Oroya y de Ilo en Arequipa, son cuencas priorizadas en materia atmosférica y están relacionadas al tema del aire. Este es un listado por tipos de sustancias, por tipo de elemento químico que está asociado a cada estándar de calidad ambiental; en el tema del aire, en el tema del suelo, en el tema de las variaciones no ionizantes y en el tema de las migraciones, son los elementos sobre los cuales se ha hecho mayor precisión.

Otro elemento también relacionado al tema de la restauración, ya no sólo desde el punto de vista preventivo es la restauración y tratamiento de los pasivos ambientales. Los pasivos ambientales en el país son aquellas infracciones que se han ocasionado a raíz de las diferentes actividades que generan un pasivo para el medio ambiente y respecto del cual el titular que generó, es el responsable de haber generado este impacto, es en primera instancia el responsable también de recuperarlo; sin embargo, el titular muchas veces no puede ser identificado, entonces es el Estado el que debe intervenir para la recuperación de estos pasivos ambientales que van generando una carga adicional, que van aumentando la presión del hombre sobre el ambiente; entonces se ha establecido esta figura que está dirigida a remediar estos impactos ambientales originados por los proyectos; estos planes tienen que estar acompañados con un plan de remediación y de financiamiento adecuado. El Ministerio del Ambiente es el responsable de establecer los límites máximos permisibles para la elaboración y la implementación de estos planes para evitar la contaminación ambiental.



Pasamos a otra figura. El rol de la OEFA, Organismo del Estado para la Fiscalización Ambiental, aunque está presente su Director en el auditorio, pero quisiera adelantar algunas precisiones también sobre esta herramienta clave. OEFA en este tema de la contaminación tiene dos elementos importantes. Desde el punto de vista de la fiscalización, tiene el rol de fiscalizar el cumplimiento de los límites máximos permisibles. Desde la última gestión que se ha establecido alrededor de 22 y 23 reglamentaciones relacionadas al rubro de OEFA que es la identificación de las sanciones aplicables por temas de contaminación, es importante no olvidar que como ente evaluador de la calidad que tiene OEFA, a través de su Dirección de Evaluación realiza acciones de vigilancia y monitoreo a través de mediciones y muestras de la calidad ambiental y con ello puede ir supervisando cómo está el estado de la calidad ambiental en que se encuentran determinados espacios. Esta tarea la realiza la Oficina de Evaluación de OEFA que tiene la función de planificar y concordar con actividades de monitoreo. Esto se hace a través de la emisión de informes.

En la evaluación hay dos tipos de productos, primero el informe de monitoreo ambiental que contiene las observaciones y el resultado del muestreo de las mediciones en el campo de datos relacionados a la autoridad ambiental; por ejemplo, referente a los datos del monitoreo del Río Santo Tomás en Chumbivilcas en Cusco tenemos informes de contaminación ambiental relacionados con el levantamiento de información asociados a la supervisión que posteriormente puede estar en OEFA a través de su Dirección de Evaluación. Hay que tener en cuenta que estos informes son de carácter técnico y objetivo y bajo estos informes no se puede adelantar opinión sobre el incumplimiento que determinada empresa haya generado sobre el tema ambiental; es importante también tener en cuenta las últimas modificaciones establecidas por la Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, que ha convertido esta información de carácter



público, de la cual se sabía que muchas veces se contaba con esta información y con resultados de monitoreo pero no había una difusión de los resultados de estos documentos, de estos instrumentos. Recién a partir de la Ley 30011 que modifica la Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental que se dio en Abril de este año se ha podido actualizar en lo relacionado a la transparencia y a la publicidad de información general relacionada con el monitoreo y la calidad ambiental; esto es importante para el país, es importante para todos nosotros como ciudadanos para que podamos acceder a documentos de primera mano y que esta información se encuentre disponible en la plataforma de información de OEFA, pero también en el marco de nuestros mecanismos de acceso a la información pública podamos solicitarla y comprometernos también con esta información, para poder participar de una manera más informada, más adecuada.

Otra herramienta complementaria clave en el tema de la fiscalización ambiental está relacionada por ejemplo a los reportes de emergencias ambientales. Hace poco se acaba de regular esta figura, donde el titular del proyecto frente a la detección de una emergencia ambiental debe informar en el plazo máximo de 24 horas sobre algunos de estos supuestos: inundaciones, derrames, fuga de hidrocarburos, vertimientos extraordinarios, emisiones o fugas de sustancias tóxicas y peligrosas. Este también es un escenario importante en el tema de la contaminación porque se trata de dar una respuesta inmediata de alerta del titular hacia la autoridad competente, para poder tomar acciones de control y evitar mayor daño al ya generado, esto se debe dar en el plazo máximo de 24 horas y es una obligación del titular; de no presentarse están sujetos a una sanción por no haber presentado el informe de emergencias ambientales. Así mismo también se ha generado un mecanismo para establecer medidas preventivas que se antepone a los procedimientos sancionadores y lo que trata también es de prevenir la



generación de más daño y establecer medidas correctivas frente a la ocurrencia del daño; lo que trata de establecerse son medidas que ayuden al control de los efectos nocivos que se han generado. Esto es muy diferente a las medidas sancionadoras que por la conducta ilícita debe imponer el OEFA.

Bueno, algunos cambios que quería comentarles que se han dado a través de la Ley 30011 y que han mejorado el tema de la fiscalización ambiental y están relacionados a la institucionalidad; el Tribunal de Fiscalización Ambiental acaba de resolver en última instancia los procedimientos sancionadores en temas de fiscalización que va ser ahora con espíritu de permanencia, con personal acreditado, con dedicación exclusiva en temas de fiscalización ambiental, que va permitir no solamente aminorar la carga, sino también evitar que hayan conflictos de intereses en los temas que resuelvan los miembros del titular de fiscalización ambiental y los casos que se puedan dar.

Un tema importante también y que fue cuestionado mucho en su momento es que se han elevado las multas aplicables al tema de la fiscalización ambiental y apunta a multas máximas que se podrán imponer que antes eran de 1000 UITs, hoy la multa es hasta de 30,000 UITs; y si digo que fue cuestionado en su momento, es porque se señalaba que esto era confiscatorio y más bien OEFA iba a pasar a tener un espíritu recaudador, lo cual no necesariamente es exacto, porque la idea es que las sanciones a las infracciones sean disuasivas y que el costo de incumplir al administrado resulte un mayor perjuicio que el costo de cumplir, entonces con esto lo que se quiere hacer es evitar las conductas infractoras y generar una cultura de cumplimiento de las normas ambientales. Y como les comentaba el tema de la transparencia y el tema de OEFA ahora también puede intervenir no solamente en escenarios donde va a fiscalizar al administrado que tiene una concesión o tiene un derecho, sino también puede actuar en escenarios de ilegalidad a la normatividad, esto



es muy importante, porque trata que la contaminación ambiental en el Perú está asociada a los escenarios de minería ilegal, de tala ilegal, etc. OEFA ahora también tiene la posibilidad de acceder a espacios donde encontramos un título o un espacio con potencial de degradación ambiental. El tener este instrumento también está relacionado a procesos de impacto ambiental, es clara la norma de la ley de evaluación del sistema nacional de gestión ambiental y la ley general del ambiente, que mencionan que no se puede aprobar ningún estudio de impacto ambiental cuya aplicación podría generar incumplimiento a un estándar de calidad ambiental, entonces ahí estamos asociando el tema de calidad ambiental con el tema de los procesos de evaluación del impacto ambiental; y, aquí quería comentarles que es muy importante y muy esperanzador lo que se está viviendo en el Perú relacionado con el servicio nacional de certificación ambiental nacional y que será la autoridad técnica administrativa autónoma adscrita al Ministerio del Ambiente encargada de aprobar los estudios de impacto ambiental de categoría 3, que son los estudios de impacto ambiental del nivel detallado; es decir de aquellos proyectos de inversión que presentan mayores riesgos ambientales y presenten riesgos significativos para el ambiente.

Y básicamente SENACE tiene retos para su implementación porque ha de tener en cuenta los criterios de protección ambiental contemplados en el anexo cinco del Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, cuando se elaboren los estudios de impacto ambiental. Estos son todos los criterios de protección ambiental relacionados a la gestión de la calidad ambiental y gestión de la salud pública que son necesarios y que están asociados a la disposición inadecuada de residuos sólidos, efluentes, vibraciones, radiaciones, emisiones fugitivas, alteración del estado de conservación de los suelos, pérdida de la capacidad productiva declarada inicialmente, el vertido de sustancias contaminantes. Entonces tenemos todos estos temas asociados a la calidad ambiental, también



contemplados en el interés de la protección ambiental y la realización de estudios de impacto ambiental. Estas son algunas de las funciones del Servicio Nacional de Certificación Ambiental y hoy significan un reto para los que no lo conocen; necesariamente SENACE será una autoridad ambiental encargada de revisar y aprobar los estudios de gestión ambiental detallados, competencia que tradicionalmente ha estado asignada a los sectores con los cuales se discutía mucho y se cuestionaba mucho esta situación de juez y parte de la autoridad que promueve esta actividad y a su vez la viabilidad ambiental de esa actividad económica.

Para terminar, menciono una última herramienta, que se viene discutiendo aproximadamente desde febrero de 2012, es la figura de la compensación ambiental. Cuando nosotros realizamos el análisis de la normatividad ambiental de determinada actividad económica nos basamos en el principio de jerarquía de mitigación, que está asociado a la prevención, a la minimización, reparación y rehabilitación de los impactos ambientales, y siempre se dice que la compensación ambiental entra como una figura residual. Tradicionalmente cuando hablamos de compensación entendemos que nos referimos a una compensación de carácter económico; en este caso no estaríamos hablando de una compensación por la biodiversidad donde se trata de recuperar con un sistema distinto al ecosistema impactado, la biodiversidad y los valores ecológicos de un sistema perdido. Entonces se trata en realidad de todo un reto, ya que en el país nuestros ecosistemas y valores de nuestra biodiversidad, en la práctica, son ecosistemas únicos que no necesariamente son ecosistemas con características similares; pero debemos empezar a avanzar en este proceso. Ahora se tiene un proyecto de lineamientos para la compensación ambiental que está siendo generado por el MINAM, con una participación muy activa de la sociedad civil, y se han venido realizando una serie de talleres y actividades; lo que se quiere es que con esta figura se llegue a tener una pérdida de cero en



biodiversidad y, de preferencia, una ganancia neta por aquellos recursos naturales perdidos, funcionalidades y hábitats de estructuras perdidas. Lo que se quiere lograr en realidad es que no exista ningún nivel de afectación por los impactos no evitables.

Estas son las cuatro herramientas, que he abordado muy rápidamente pero que merecen un nivel de profundidad mucho más amplio. Lo que yo quería dejar en claro es que existe todavía una oportunidad para el país, y además de que hay procesos institucionales que pueden parecer procesos aislados desde el punto de vista de la fiscalización, desde el punto de vista del control. Por otro lado, la evaluación de la contaminación ambiental desde el punto de vista preventivo; y por otro lado también los LMPs y ECAs desde el punto de vista de prevención y fiscalización ambiental serán ejecutados cuando se trate de impactos no evitables, cuando ya estén agotadas todas las alternativas y esto si se trata de efectos ambientales no evitables, pero todos están asociados a un fin común que es evitar la degradación ambiental, que es evitar los niveles de contaminación, es mejorar los niveles de la calidad ambiental en el país y que es controlar la protección ambiental; entonces todas estas herramientas no deben ser contempladas desde un punto de vista aislado, no existe una única receta para evitar la contaminación ambiental en el país y por eso hablamos de prevención, control y restauración y la fuerza institucional que no solamente debe venir del sector ambiental, sino de forma transectorial del sector privado y la de los ciudadanos que es esencial para esto; se necesita un compromiso real y nuevamente como representante de una organización de la sociedad civil, quiero agradecerles a todos por haberme escuchado y también comprometerlos a reflexionar sobre estos puntos, que a veces, visto desde el punto de vista del Derecho puede hacer mas complejas las cosas; en realidad esta es una oportunidad de nivel institucional y política para enfrentar el tema ambiental, pero también tiene que haber una oportunidad ciudadana de hacer esto, es lo que necesita nuestro país para cambiar.



Política administrativa, social y judicial de la contaminación ambiental en el Perú

Dr. Carlos Chirinos

Decano de la Facultad de Derecho de la Universidad Científica del Sur - Perú

En realidad yo no quería comenzar mi exposición sin antes agradecer a la Escuela de Posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de La Vega y en particular en la persona del Dr. Luis Claudio Cervantes Liñán, que tuvo la brillante iniciativa de organizar este evento sobre la contaminación ambiental, que es un tema que nos llama a todos a la reflexión y acción, como acaba de mencionar la Dra. Carol Mora y también en la persona de mi querido y buen amigo Víctor Pulido Capurro, al cual conozco hace muchos años.

A mí me ha tocado exponer sobre el tema: Tratamiento administrativo, judicial y social de la contaminación ambiental. Este es un tema complejo, en la medida en que involucra el derecho y no necesariamente todos acá somos abogados y sabemos los abogados que los temas legales son a veces muy complicados, son aburridos y no necesariamente llaman al entusiasmo de la gente y normalmente a los científicos; el diálogo entre científicos y abogados no precisamente es muy productivo, pero voy hacerlo y me comprometo a hacerlo de la manera más didáctica posible y no sé si divertida, pero sí lo más sugerente posible. Y claro si nosotros entendemos que cosa es el derecho, el derecho viene de las raíces latinas “Idel” que significa llevar recta una cosa hacia su destino, entonces el derecho lo que busca es que a través de un conjunto de normas que han sido emitidas por el Estado y que tienen respaldo coercitivo para llevar a la sociedad hacia el bien común a través del condicionamiento de sus conductas por mandatos, las normas tienen algunos mandatos que de alguna manera nos obligan a determinada pauta de comportamiento y obviamente el bien común está encaminado a la defensa de ciertos bienes jurídicos que han sido priorizados por la constitución; por ejemplo la vida, el cuerpo y la salud. Si yo a la Dra. Vásquez la estafo con un contrato fraudulento estoy



atentando contra su patrimonio, entonces ella me puede denunciar a mí ante el poder judicial por delito de estafa. Si yo a la Dra. Mora, es un ejemplo, la golpeo, estoy lesionando su vida, su cuerpo y su salud y me puede ella denunciar. Obviamente el ambiente es un bien jurídico protegido y como consecuencia hay toda una respuesta por parte del Estado, una respuesta institucional para protegerlo, que no solamente se circunscribe a la responsabilidad penal, a la cárcel, a un proceso administrativo, sino que adicionalmente plantea una política nacional del ambiente, plantea determinados instrumentos de gestión y políticas de gestión que han sido muy bien explicados por la Dra. Mora, que de alguna manera condicionan la normatividad, que van marcando la pauta de cómo nos debemos de comportar en sociedad con relación al medio ambiente; pero en el tema de contaminación, que es el tema sobre el cual nos han invitado a hablar, obviamente si nosotros vemos desde un punto de vista técnico-científico, diremos que la contaminación es la presencia en el ambiente de cualquier agente físico-químico o biológico o una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones que pueden generar un daño a la salud, que pueden generar un desequilibrio en el ecosistema y que dentro del Estado se determina a través de las ECAs, para efectos de ver cuál es la capacidad de carga de un ecosistema a través de varias emisiones o los límites máximos permisibles, que son los límites que se establece para cada actividad, que en función de un tema general y que definitivamente tiene que evitar superar un límite dado a efectos que no genere una externalidad negativa, es decir un problema a la salud, un problema a la economía de terceras personas que no tienen nada que ver con la actividad económica. Por ejemplo, uno tiene una empresa minera, todo lo que yo hago es incorporar filtros para contaminar menos, lo externalizo, y es la persona la que tiene que gastar más en medicinas, en tratamiento médicos, en atención a su familia o en atención a su ganado o en la atención a sus cultivos para que no se dañe por efectos de mi actividad, por efectos del costo que yo no internalizo.



Entonces, una primera idea es tener en cuenta que la contaminación tiene efectivamente un enfoque técnico-científico importante que hay que tener en cuenta. La contaminación es un agente económico y social, eso creo que hay que tenerlo bien en cuenta, en función a que de alguna manera a través de la delimitación de LPMs y ECAs tú vas determinando como es que se debe de producir o se tiene que generar los procesos productivos para efectos de que no genere la externalidad negativa que afecte el bien público y obviamente si nosotros nos remitimos un poco a la historia, vamos a tener muchos ejemplos: por ejemplo en el caso de la Cerro de Pasco Cooper Corporation que trabajó desde 1922 hasta 1974 que fue nacionalizado por CENTROMIN PERÚ; entonces si nosotros recordamos a Flores Galindo, en uno de sus textos muy importantes de análisis de la empresa; él señalaba que la empresa era originalmente una empresa ganadera que se estableció a través o a costa de los hacendados por contaminación de las aguas, por contaminación de los pastos y también de las comunidades campesinas y ese despojo y destrucción de sus tierras determinó un proceso de acaparamiento de tierras, que posteriormente generó una actividad económica muy importante que fue manejada por la Cerro de Pasco a través de la producción ganadera.

En el año 78, Jorge Callaux en su tesis de derecho que habló sobre este tema y que es el Presidente de la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, yo también he sido miembro de la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental; somos dos generaciones, yo soy un miembro fundador de la institución. Él señalaba que la Cerro de Pasco pudo haber establecido un sistema doble para mitigar la visión del ocaso y lo que argumentó era que la exigencia del Estado peruano era, que no teníamos los recursos suficientes y la tecnología estaba a prueba, si en el año 1942 ya se habían posicionado aproximadamente de 270,000 hectáreas de territorio entonces, aquí es importante destacar algo, estamos hablando de otras épocas, año 42, estaba la Cerro de Pasco, pero de todas



maneras en algunas culturas, en algunas mentes como que hay un imaginario respecto de la actividad minera, como una actividad degradante, depredatoria, que de alguna manera genera externalidades para su propio beneficio; yo creo que en principio hay que evitar las generalizaciones y hay que ver caso por caso. Obviamente el caso de Doe Run, es otro ejemplo que continuó la actividad minera en la sierra central, porque esta empresa luego de pasar a CENTROMIN en el año 1974, pasó a Doe Run Company que es la subsidiaria de Doe Run Resort Corporation con sede en Missouri, implementó sus actividades en esta zona y tuvo problemas para la implementación de los PAMA; como era una fundación tenía un programa de manejo ambiental que duraba aproximadamente 10 años; ellos han solicitado la ampliación de su programa de adecuación por tres veces y ahora están en un proceso de reestructuración y adeudos en INDECOPI, porque a partir de su baja en la producción por falta de materia prima ha incurrido en deudas con sus proveedores, deudas por temas laborales; entonces es importante tener en cuenta esta premisa de que la contaminación es un agente social y económico, pero no necesariamente eso conlleva a determinar que la contaminación tenga que ser un factor político; o sea hay un análisis económico y social que tenemos que hacer detrás de la contaminación, como es el hecho que plantea un tipo de respuestas, pero necesariamente tenemos que mantenerlo al margen de la política partidaria, pero no del análisis político, social y económico; y para esto, yo creo que debemos de tener muy en cuenta la experiencia de los Estados Unidos que en el año 1970 iniciaron un proceso de gestión ambiental a través del aire limpio, a partir de la creación de la autoridad ambiental y que entre una de sus funciones se planteó la recuperación de todos los ecosistemas que habían tenido un impacto severo a lo largo del territorio norteamericano. Esa fue la primera prioridad, y yo creo que, en parte el tema de contaminación y de la respuesta del Estado y la respuesta jurídica del Estado es que no ha habido una política clara y efectiva de la recuperación de los pasivos ambientales que se han





generado como consecuencia de la actividad industrial pasada y hablamos de actividad industrial pasada antes de la década de los 90, en que se dio el Código del Medio Ambiente que fue la primera normatividad que reguló el tema ambiental, más aún cuando ya la constitución de 1979 reconocía al ambiente en su artículo 123 como un bien jurídico a proteger y la Constitución del 93 reitera la protección del ambiente y el derecho que tenemos todos de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

Vamos a comenzar con el tema del tratamiento administrativo que tiene que ver con la fiscalización. Hay un sistema nacional de evaluación y fiscalización ambiental, que está dirigido como bien señala la Dra. Mora por el OEFA, que es el organismo de evaluación y fiscalización ambiental, que en principio debe ser el brazo armado del cual el expositor anterior el Dr. Antonio Brack decía, el Ministerio del Ambiente o la función ambiental tiene que tener dientes, tiene que tener un brazo armado que de alguna manera permita asegurar que las actividades productivas no supera en los límites máximos permisibles, que se cumplan con los instrumentos de gestión ambiental aprobados por el Estado, que se cumplan con los límites máximos permisibles, que se cumplan con los ECAs, que se cumplan con los programas de manejo y gestión ambiental, que se cumplan con los estudios de impacto ambiental. El OEFA es un poco el brazo armado, son los dientes del sistema de gestión ambiental, para efectos de obligar el cumplimiento de la normatividad y de los instrumentos de gestión ambiental, aquí estamos hablando de la ley 29325; tengan en cuenta que es el sistema nacional de evaluación y fiscalización ambiental que, obviamente tiene como elemento obligatorio la imposición de sanciones y la disposición de remediación o acciones de remediación para los particulares.



El sistema está conformado en primer lugar por el Ministerio del Ambiente, el Organismo de Evaluación y

Fiscalización Ambiental - OEFA, que en principio opera a través de los organismos sectoriales; antes cada sector cumplía el rol fiscalizador a sí mismo, pero tengamos en cuenta que los gobiernos regionales y los gobiernos locales tienen autonomía normativa, entonces un ente rector en este sentido no puede obligar a los gobiernos regionales a imponerse institucionalmente. Ellos tienen una autonomía legal, lo cual determina que como órgano rector fiscalice, supervise que las entidades de fiscalización del gobierno regional y local, mejore, se potencie y pueda coordinar debidamente con ella.

Esta es una gráfica de cómo está estipulado el sistema nacional de evaluación y fiscalización ambiental. Entonces estos son los tres puntos fuertes del sistema del OEFA. En primer lugar de como están las cuencas por ejemplo, se documenta las áreas críticas; estamos hablando por ejemplo de la cuenca del Andoas, ahora hay todo un proceso, una comisión multisectorial que está haciendo una evaluación de la cuenca del río Pastaza, Tigre, Marañón y Corrientes. Obviamente están los órganos de fiscalización, pero aquí el sector ambiental está coordinando este asunto a través del OEFA. Entonces la información, la evaluación técnica que se realiza a través del OEFA sirve para iniciar los procedimientos de supervisión o para recomendar estrategias de cómo superar esta crisis.

Un segundo componente es la supervisión, que ya está orientada a la verificación en sí del cumplimiento de las normas y del cumplimiento de los instrumentos de gestión ambiental. El OEFA, de manera dinamizada o por un programa de supervisión que se realiza anualmente, hace las verificaciones en el campo para planificar cada una de las actividades; y como consecuencia de eso, si es que ve algún incumplimiento alto a considerar, se inicia el procedimiento de fiscalización. Es decir, un procedimiento administrativo de tipo sancionador que tiene por objeto acreditar las observaciones que se han hecho en la evaluación para sancionar con casi 30,000 unidades impositivas



tributarias, como se ha visto en la modificación actual, que ordena las medidas de remediación para la empresa. Aquí tenemos, por ejemplo, una resolución del Tribunal del OEFA que impuso una multa, en enero del presente año, por un monto de 8,841.47 unidades impositivas tributarias por el incumplimiento de un plan de adecuación complementario por afectación de derrame de crudo. Y en realidad esto es bastante claro en términos de cómo el ciudadano y de qué manera puede ejercer su derecho frente a la afectación ambiental. Veo que en realidad la actividad administrativa, el procedimiento administrativo, es una acción que nace del Estado, entonces este tiene la iniciativa para evaluar, para fiscalizar y sancionar; pero, obviamente los particulares pueden generar acciones en defensa del medio ambiente. Y aquí habría un problema inicial: es que el artículo 7 en el título 1 del Código Civil que era de 1984 establecía que toda persona con legítimo interés económico y moral puede iniciar una acción legal; y el legítimo interés lo acompaña a la persona y a sus familiares. ¿Qué significa esto? que yo tenía que acreditar un legítimo interés económico y moral. Pero ¿qué pasa en los casos en que el daño es mutuo?; o sea, si por ejemplo, si yo, en tiempos universitarios, hubiera sido novio de la Dra. Mora y si diariamente la hubiera llevado en mi auto, y de pronto un día de esos, me chocan, entonces yo no puedo ir por mi novia a recogerla a la universidad porque me han chocado el carro; entonces aquí hay un problema, ese tipo que me ha chocado el carro estaba borracho. Estaba con rasgos de alcohol, me está generando a mí un daño, primero no contar con la compañía de mi novia y segundo que, tengo que tomar un taxi con lo cual me voy a ver afectado, por lo que tengo que acudir al Poder Judicial, entonces lo primero que me va preguntar el juez es si existe un interés económico y moral en el tema, sí económico porque tengo que gastar en el taxi para llevar a mi novia, tengo que tomar otro carro, su novio Carlos ya no viene por ella, Carlos es su esposo, entonces no puedes alegar legítimo interés económico y legal, porque no hay una relación de carácter legal. Entonces por un daño que



se produce en Tumbes, tendríamos que esperar que los tumbesinos denuncien o sea si hay una afectación a un área que produce mariscos y conchas negras en Lima no podría denunciar; por esto es que, de alguna manera el artículo 82 del Código Procesal Civil determina la posibilidad de que cualquier persona pueda patrocinar intereses difusos, cualquier persona, no hay restricción.

Voy hacer algunas notas de este artículo muy interesante, entonces le damos un cambio en la concepción restrictiva, el artículo 6to. del título preliminar del Código Civil que dice que, interés difuso es aquel cuya titularidad pertenece al conjunto indeterminado de personas respecto a bienes de inestimable valor patrimonial que es el ambiente; los recursos naturales tales como el medio ambiente o el patrimonio cultural o histórico de las comunidades locales, pueden intervenir en medio de este proceso los gobiernos regionales, los gobiernos locales, las comunidades campesinas y/o comunidades nativas, en cuya jurisdicción se produce el daño, las rondas campesinas que acrediten personería jurídica tienen el mismo derecho. Entonces si se promueve procesos relacionados a la defensa del medio ambiente o de bienes o de valores culturales sin la intervención de los gobiernos locales indicados en el párrafo anterior, el juez puede incorporarlos en calidad de *litis consorte*, es decir, el juez a pedido de la municipalidad los incorpora dentro del proceso, porque son parte necesaria dentro del proceso para juntar las pruebas, para ver el tema de la representación, que en estos casos, es una síntesis de la demanda que puede ser publicada en el diario oficial El Peruano.

Por otro lado, en caso de que la sentencia no aclare la demanda será elevada en consulta a la Corte Superior, o sea que hay como una sentencia de carácter obligatorio y la indemnización que se establezca en la sentencia deberá ser entregada a la municipalidad distrital o provincial por incluir el bien en el proceso, porque a veces interviniendo en las mesas de diálogo lo que la



población frente a un problema de contaminación te dice, bueno yo quiero que me indemnicen por haberme secado cuatro manantiales, entonces lo que está esperando es un resarcimiento pecuniario de tipo personal, es decir, yo exijo y nosotros queremos que la empresa nos pague; entonces lo que se tiene que entender bien es que dentro de la lógica de la compensación por el daño ambiental se entiende que los intereses son difusos. Yo no voy a compensar individualmente sino que hace referencia a cada motivo que ese monto es objeto de una valoración; hay valoraciones técnicas para ver el costo actual de los recursos naturales afectados por el ambiente, de manera que sean utilizados para la remediación ambiental y sean canalizados por una municipalidad, sea distrital o provincial o por un órgano que lo represente; entonces, lo que se debate es el tema complejo de las famosas mesas de diálogo en las que yo participo permanentemente, por el Ministerio del Ambiente, es como hacer entender de que la responsabilidad civil extra contractual que establece el Código Civil no se aplica necesariamente para este tipo de supuestos, ese es un tema muy importante que hay que trabajar, que hay que comprender.

Entonces, si por ejemplo nosotros hablamos de la responsabilidad civil por daños o sea indemnización, la Ley General del Ambiente regula la indemnización por daño ambiental que es distinta a la que se regula en el Código Civil, esa es una primera conclusión de que hay situaciones distintas. La responsabilidad civil por daños que establece el Código Civil está establecida desde el artículo 1969 al 1986 y lo que establece el Código Civil es que si alguien hace daño, o sea la típica; por ejemplo, al costado de mi casa por ejemplo están construyendo un edificio y de repente están haciendo un hueco para hacer los cimientos y mi casa se cae, o de repente estoy parado en la esquina viene un auto y me atropella, entonces obviamente hay la obligación de reparar y esta obligación la puedes hacer mediante una transacción personal, que si se firma y se supera es cosa juzgada, ya no podría ir al poder judicial o iniciar



un procedimiento de responsabilidad civil por daños, entonces ¿Cuál es el punto aquí? Lo que dice el Código Civil es que hay dos sistemas de responsabilidad civil, uno por culpa y otro por riesgo creado, entonces el tema por culpa es que tiene que haber una intención de hacer daño o tú tienes que tener una conducta absolutamente descuidada antitécnica, o sea tienes que haber sido negligente; y, el riesgo creado es que objetivamente tienes que reparar al otro porque la actividad que estás realizando es una actividad peligrosa que genera riesgo, entonces cuando hablamos de daños por culpa, es bien difícil que tú puedas encausar por ejemplo los daños que se puedan generar como consecuencia de construir grandes centros urbanos que puedan generar una contaminación o como consecuencia de la extracción forestal, como haces tú para compensar si tienen derecho o no a una indemnización las comunidades o si hacen un gran desarrollo minero que por otro lado tienes PAMAs, tiene normas y tiene licencias que tiene que cumplir y que de alguna manera la justifican; o cuando se trata de manipulación genética; entonces lo complicado es encausar estas actividades dentro del Código Civil, pero lo que hace la Ley General del Ambiente, es regular el daño ambiental que es aquella afectación al ecosistema o a componentes del ecosistema que se realizan con independencia de que esta actividad sea o no tipificada o esté o no autorizada por la ley; o sea, tú puedes generar un daño ambiental que está permitido, no te van a denunciar administrativamente, pero si tienes derecho en caso de que hay un potencial daño tú tienes la obligación de asumir los costos de vigilancia, monitoreo, supervisión y evaluación, o sea el generador, el que tiene la actividad que potencialmente pueda generar algún daño, la norma lo obliga a financiar, a internalizar los costos de la actividad de vigilancia, monitoreo y evaluación que la empresa tenga que hacer de esta actividad y si se genera el daño, entonces esta persona tiene que sufragar los costos de remediación, reparación, restauración y si no es posible, tiene que sufragar los costos del daño causado, siendo



estos montos canalizados por el municipio provincial o distrital o la entidad que los representa.

Son dos tratamientos distintos que plantea esta legislación frente al tema de los daños y en el tema constitucional, obviamente es el más recurrido en el país, porque la acción de amparo es una acción inmediata, rápida que tú la puedes iniciar sin necesidad de pruebas. La acción de amparo tú la presentas frente a la evidencia de un daño o potencial daño a un derecho fundamental, en este caso el derecho ambiental la puedes interponer ante el Poder Judicial o ante una acción u omisión que pueda generar un daño de un particular, de una empresa, etc. Lo interesante es que el juez a partir de una verificación de los hechos y sin mayor elemento probatorio puede prevenir la acción, es decir, puede decir, señor paralicemos la obra, detengamos la actividad, se puede pedir una medida cautelar. Lo interesante de la acción de amparo es que, permite que mediante una orden judicial se suspenda esta actividad que tiene la posibilidad de afectar gravemente el ambiente; por eso es que, la gente recurre a la acción de amparo, porque ante una medida cautelar que va paralela a la demanda, puede tener la capacidad de poder suspender la actividad; entonces pones en jaque a la empresa, este un elemento interesante a tener en cuenta.

En el ámbito penal obviamente el tema de la contaminación está debidamente tipificado, lo que busca el Derecho Penal es meter a la cárcel a la gente, busca castigar a la gente que de alguna manera violenta un bien jurídico; en realidad el sistema penal busca prevenir las actividades dañosas sobre los bienes jurídicos y si te sanciona busca reivindicarla penalmente, busca que la persona que va a la cárcel se recupere socialmente para que pueda después salir a la sociedad, pero obviamente toda persona tiene miedo de ir a la cárcel. ¿Qué pasaba antes? Las normas penaban apenas entre tres y cuatro años, cuando tú iniciabas un proceso penal la pena era menos de cuatro años, el tema era que podía iniciar un proceso con libertad condicional



o sea no podías ir a la cárcel, no necesariamente ibas a la cárcel, ahora esto ha cambiado porque se han ampliado significativamente las penas y se han ampliado los tipos de contaminación, entonces un efecto, uno puede ir a la cárcel por temas de contaminación. Definitivamente han ido algunos.

Hice una consulta antes de venir al Procurador Público del Ministerio del Ambiente, que son abogados del Estado que tienen la posibilidad de iniciar procesos penales. Este cuadro muestra todos los procesos penales que tienen las regiones por temas ambientales, entonces tienen 2,832 casos por contaminación. No pude preguntar cuántos están en la cárcel, pero para el próximo seminario les voy a traer esta información. Y si hay que tener en cuenta es que por más que los abogados nos vanagloriemos a veces, es decir siempre estamos hablando del deber ser; la verdad es que la administración de justicia no camina muy bien en el Perú, hay que reconocerlo, sea por problemas de corrupción, sea por problemas de lentitud, sea por problemas de falta de especialidad, sea por problemas de negligencia, sea por problemas que sean; no podemos dejar de reconocerlo; entonces el espacio que tú dejas, es detenido por alguna instancia; entonces es una ley física, una ley social. Entonces lo que está en boga es el tema de las resoluciones de conflicto a partir del diálogo.

Cuando hay un conflicto normalmente las personas afectadas van al Poder Judicial pero lo que buscan ante la Oficina Nacional de Diálogo y Sostenibilidad del Consejo de Ministros es la creación de una mesa de diálogo, dicen señores hay un conflicto acá, hay una afectación de recursos naturales que me está afectando, esta es una empresa desgraciada, entonces tenemos que crear una mesa de diálogo y todos los temas que de alguna manera se tratan en el Poder Judicial. Uno se pregunta ¿Cuál es la agenda ambiental que está vinculado a este conflicto? Qué cosa es lo que está afectando, existe una afectación real, existe una afectación aparente, cuáles son los estudios que se han



hecho y de qué manera concertamos para que podamos solucionar estos problemas, se discuten en las mesas de diálogo y adicionalmente también se discuten sistemas de compensación, de remediación, entonces lo que está pasando en el Perú, es que los conflictos de naturaleza socio ambiental que en principio debían ser canalizados por el Poder Judicial están siendo canalizados vía diálogo, vía negociación en donde se involucra al Estado, a las comunidades, a las poblaciones afectadas y a la actividad o empresa que puede estar generando daño o un potencial daño al ambiente.

Entonces tenemos por ejemplo el caso de DOE RUN PERÚ que ha sido materia de no solamente diálogos sino de procesos judiciales en Missouri por daños y perjuicios, fue la agenda de una acción de cumplimiento en el Perú, fue materia de una petición de medidas cautelares y una demanda ante la Comisión Interamericana de Derechos Humanos y ahora se está viendo la parte de la reestructuración de la empresa. Lo que aparece en la presentación es una típica intervención en las mesas de diálogo, se ve al Presidente del Gobierno Regional de Cusco, al Alcalde de la Provincia de Espinar, al Ministro de Salud y al Ministro de Agricultura. A veces las mesas de diálogo adquieren tanta relevancia, que en las mesas de diálogo participan ministros. Es interesante como es que en algunos casos la intervención directa de algunos ministros facilita el procesamiento del conflicto.

En el caso de Espinar, por ejemplo, que es un caso paradigmático se ve que está llegando a su fin luego de un año de mesa de diálogo. Allí se formaron tres mesas. Una mesa de desarrollo, una mesa ambiental y una mesa de responsabilidad social, donde se logró hacer modificaciones a la política de responsabilidad social de la empresa minera. Es interesante ver como a partir de esta experiencia se pueden hacer reformas desde la estructura de la empresa, obviamente que no se habría podido lograr desde el Poder Judicial y ya se ha presentado un informe,



que no es un informe simple, sino un diagnóstico donde se informa todo el proceso de diálogo donde se dan los resultados del monitoreo sanitario y ambiental realizado en toda la provincia de Espinar que, ha comprendido casi 431 puntos de monitoreo y más de 1,000 muestras para la evaluación e incluye un plan de acción para la remediación ambiental y un plan de inversiones para el desarrollo con recursos del gobierno nacional, del gobierno regional y de la municipalidad provincial, pero lo interesante es que el tema del manejo del conflicto tú puedes transformarlo, tú puedes tener un espacio de desarrollo.

Política y normatividad ambiental de la contaminación

Dr. Pedro Martínez Letona

Universidad Inca Garcilaso de la Vega - Perú

Buenos días con todos; quiero agradecer en primer lugar la oportunidad que se me brinda para exponer algunas ideas en los pocos minutos que nos quedan. Escuché la exposición del Ex Ministro del Ambiente Dr. Antonio Brack y entiendo que habíamos ratificado 45 convenios, hemos firmado muchas leyes, muchos decretos supremos, pero la verdad no a los pasos que deberíamos de haber caminado para llegar a tener un ambiente óptimo para la persona humana. Pero quisiera recordar que no todos los países del mundo suscriben tratados, ni protocolos. Estados Unidos de Norteamérica no lo hace, pero si algunos Estados de manera particular, pero ni siquiera figura en la constitución de los Estados Unidos de Norteamérica, pero cada uno tiene cierta normatividad que considera pertinente, pero que hay algo que es faltante que debemos de tomar en consideración que es la conciencia ambiental del ciudadano. De nada sirve llenarnos de leyes, de decretos supremos, de aspectos legales si la conciencia de nosotros mismos no funciona, y eso empieza en la casa, en la familia, en la edad escolar; los valores que inculquemos sobre el respeto de nuestro medio ambiente, a la larga nos va a favorecer a todos.



Otro aspecto importante, se ha hablado del Código Civil y de la Constitución Política, pero los mecanismos internacionales obedecen a lo que ustedes conocen, la Declaración Universal de los Derechos Humanos, los derechos fundamentales de cada persona y cada país recoge en su constitución lo que se denomina las cláusulas pétreas, que son los artículos a los que se llaman el *non plus ultra* del ordenamiento y contienen aspectos del derecho a la vida, a la libertad y a la dignidad de la persona, y cuando se refiere a la persona humana como se señala en el artículo 2 de la Constitución párrafo 2 que dice que toda persona tiene derecho a habitar en un lugar que considere lo mejor para que tenga un desarrollo sostenible, para tener una calidad de vida, para que pueda hacer de su vida lo mejor posible, no implica una obligación por parte del Estado y no va a favor de la persona humana, pero a veces no se cumple este dispositivo y ambos fallamos y tenemos que recurrir a la vía administrativa, tenemos que recurrir a los procesos judiciales, que nosotros sabemos cómo van a caminar. Pero les voy a recordar, el Ministerio del Ambiente se creó en el 2008, pero ustedes recuerdan un caso emblemático cuando se constituyó la empresa Luchetti en los Pantanos de Villa hace muchos años, saben quién tuvo la legitimidad para entablar esta demanda fue un estudiante de derecho de una universidad conocida y con una medida cautelar paralizó lo que supuestamente ya estaba construido y resulta que cuando se llevó a cabo la investigación ni siquiera tenía permiso de la municipalidad, no había llevado a cabo el estudio de impacto ambiental, con toda la normatividad, porque es una empresa multinacional muy fuerte económicamente hablando; se tuvo que recurrir a la Corte Internacional de Arbitraje en donde el Estado peruano ganó, todo por la conciencia de aquella persona que entabló la demanda.

Otro caso, ustedes recordarán, lo que el colega Dr. Chirinos llamó patrones de interés difuso, porque los intereses difusos no afectan a la persona, sino a un grupo indeterminado de personas; y es de manera colectiva que yo tengo que



entablar una demanda, lo puede hacer el Ministerio Público, lo puede hacer el gobierno nacional o local. Es un caso emblemático, en una empresa minera que no voy a decir el nombre, estaban transportando minerales en un camión, este se volcó y por allí se esparcieron minerales que contenían mercurio, la población lo recogió y es un mineral bastante llamativo y se lo llevaron a su casa; a los primeros días comenzaron a sufrir los estragos de tener este elemento nocivo y tóxico para la salud, la empresa se comprometió a transar por una cantidad para cada persona afectada por 200 dólares y los estragos ya habían minado a las personas afectadas. Como habían transado, supuestamente ya no se podría ir a un proceso judicial, pero allí se generó el primer proceso en materia civil, entonces allí se resolvió que esta transacción no servía para resolver el fondo de la controversia, en otras palabras continuo el proceso, por eso es que estamos viendo que pueden haber leyes, autoridades e instituciones, pero si la persona, la autoridad y nosotros tomamos conciencia de que lo que vamos hacer será a favor, porque estamos hablando de un colectivo, entonces allí las cosas van a cambiar.

Tuve la ocasión de participar en la inauguración de la Represa de Itaipú en Brasil, allí se va crear la primera universidad del agua en el mundo, porque el Brasil es considerado a nivel de Latinoamérica lo mejor en legislación y al cumplimiento de la legislación. En este proyecto se pusieron de acuerdo Brasil y Paraguay para construir una represa que les pudiera generar fuentes de energía, lo que nosotros padecemos y lo que los otros países también padecen y aquí pasó algo muy especial. Brasil dijo tú no tienes dinero, yo voy a poner el dinero y vamos a firmar un convenio entre los dos países, en el cual el exceso de lo que tú necesites para producir energía en tu país yo lo voy a tomar, pero mientras tanto, durante 20 años yo voy a ser el que va satisfacer tus necesidades eléctricas en función de lo que podamos producir. Ahora el 60% de lo que produce Itaipú sirve para generar fuentes de energía en Brasil.



Cuando hablamos de intereses difusos, ustedes se habrán podido percatar que en la zona del Callao hay grandes empresas que para sacar sus productos tienen insumos que demandan plomo, y la población va creciendo respirando plomo y la gente no hace nada; pero como dijo el Dr. Chirinos, somos nosotros los que tenemos que reclamar porque la Constitución Política dice que el Estado debe proteger la seguridad humana, este ambiente equilibrado y sostenible; si el Estado no lo puede hacer, nosotros mismos tenemos que entablar una demanda de un proceso judicial que se llama demanda de materia civil o una demanda ante la Corte Interamericana de Derechos Humanos, porque les vuelvo a repetir, estamos hablando de derechos fundamentales de las personas, nada que contenga un decreto supremo, una ley o la constitución va a ser ajeno a los tratados y protocolos que hemos firmado, todo está relacionado con la intransigencia de esta norma.

Chile un país pequeño en comparación con nosotros está de una u otra manera privilegiándose con el mar gracias a la Corriente de Humboldt, convirtiéndose en un exportador de pescado en el mundo; nosotros estamos tratando de recuperarlo nuevamente, nosotros estuvimos tratando hace poco en el Ministerio de la Producción por esas circunstancias que se han dado por la situación en la zona del norte; pero aun así, tenemos que ver que hay dos salidas; lamentablemente otros países han recogido esto hace mucho tiempo entre 1980 y 1990 ha continuado el avance respecto a políticas de ambiente, nosotros la verdad estamos recién en camino. Les cuento que, para insertarse España a la Comunidad Económica Europea tenía necesariamente que establecer estándares y era una inversión de dinero, porque las empresas que debían funcionar en España tenían que invertir un dinero que de repente no les permitiría sobrevivir económicamente; se imaginan ustedes ahora que están pasando por una crisis económica, si no tienen ni para comer como van a tratar el tema del medio ambiente, pero sin embargo, hay otros países que no tienen las posibilidades económicas que



ahora tenemos nosotros, pero con una cultura ciudadana de respeto del medio ambiente, tienen las calles limpias, tienen un ordenamiento diferente, están buscando alternativas como por ejemplo para cambiar el combustible de petróleo por el etanol o también la energía eléctrica; entonces hay miles de formas de tratar de concientizar a la población, por eso es que en algún momento les hemos pedido a los organizadores de esta conferencia, porque una de las labores de las empresas privadas y públicas es fomentar en la ciudadanía la conciencia ambiental.



Preguntas

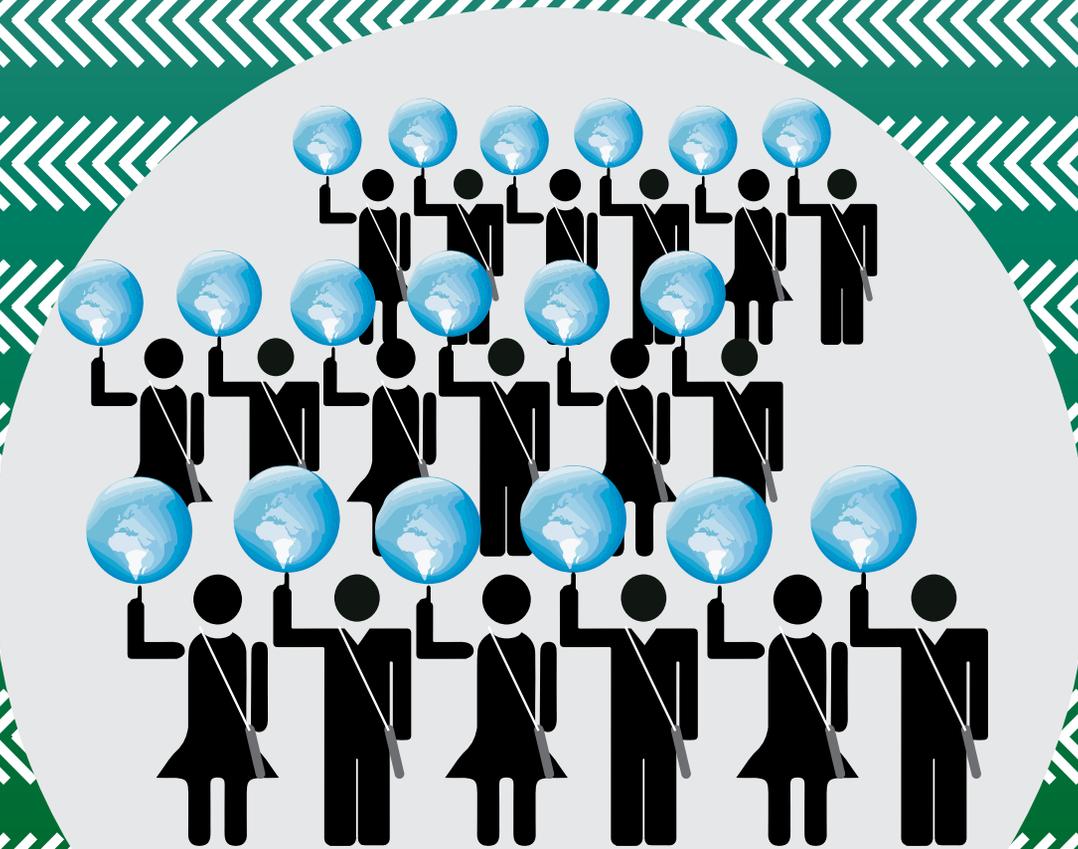
Pregunta dirigida a la Dra. Carol Mora:

1. Respecto a los límites permisibles, ¿en función a qué referentes se establecen?, ¿estos se adaptan a la heterogeneidad de nuestra realidad?

Efectivamente, necesariamente, los LMP están establecidos en función de los sectores, están establecidos en función de los estándares de calidad ambiental, son dos figuras estrechamente ligadas. Más bien yo quería referirme a la segunda parte de la pregunta que dice, por ejemplo, si desea realizar una actividad en un lugar X, no se puede elegir un determinado LMP, si es que naturalmente, ese cuerpo receptor no ha tenido sus estándares de calidad ambiental, y eso es lo que sucede muchas veces, como lo mencionaba, muchos estándares de calidad ambiental pueden llegar a ser antitécnicos. Tenemos el caso hace poco tiempo en que se exigía un LMP superior al que mediante un proceso técnico podía lograrse, entonces se sugería que el efluente que se estaba vertiendo en determinado río sea mucho mejor que lo niveles de calidad ambiental que ya tenía ese cuerpo receptor, con lo cual devenía en antitécnica, porque estaba pidiendo que el proceso productivo llegue a un nivel de calidad superior a lo que el cuerpo receptor por sus funciones biológicas normales generaba.

Tercera sesión

Presidenta de la sesión:
Dra. Betty Millán Salazar



El papel de la universidad frente a la problemática ambiental. Incorporación de la dimensión ambiental en las universidades peruanas

Magister Martín Cárdenas Silva

Dirección de Educación y Ciudadanía Ambiental del Ministerio del Ambiente

En la hora actual, hay que analizar, reflexionar, y en definitiva cambiar la perspectiva en relación al rol que tiene la universidad. Consideramos que en ella se generan grandes investigaciones científicas y también intervenciones importantes y creo que hoy la Asamblea Nacional de Rectores ha incorporado la educación para el desarrollo sostenible que va a trabajar en un conjunto de tareas y fundamentalmente plantearse un conjunto de desafíos para promover este desarrollo sostenible tan ansiado para nosotros, ello a través de la implementación de instrumentos y sistemas en la gestión ambiental.

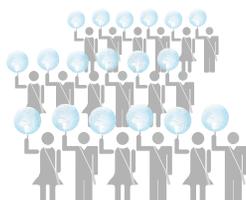
Voy a relatarles una experiencia que está viendo el Ministerio del Ambiente hace ya algunos años y que tiene que ver con el papel de las universidades frente a la problemática ambiental y hablamos mucho el tema de contaminación ambiental; quizá algunas veces nos hemos puesto a pensar en cómo la universidad contamina el ambiente y creo que las universidades pueden encargarse también, dentro de las instituciones, controlar los impactos ambientales que tienen en el medio y en la sociedad en general.

Nos reunimos por los diversos problemas ambientales, la situación ambiental del planeta, si nosotros sumamos todas estas problemáticas, es un tema trascendental. Hablamos de problemas grandes como son los temas del cambio climático o problemas más específicos, como el tema de la gestión del estudio del sodio a nivel local, o

problemas de contaminación del agua, del río, entre otros. Estos problemas tienen que ser atendidos.

Las imágenes que estamos observando, han sido obtenidas de la NASA, la idea es verlas dentro de un contexto. Todas las acciones que la humanidad viene haciendo desde hace muchos años están causando un impacto, que se han manifestado los problemas que he comentado. Actualmente, la huella ecológica, la huella humana sobre el planeta es alarmante. Según estudios, se menciona que la biocapacidad del planeta Tierra está siendo sobrepasada y que se va a necesitar, si seguimos con el ritmo de producción, crecimiento y explotación, hasta tres planetas Tierra para almacenar todos los residuos y todos los impactos ambientales que estamos provocando.

En este otro cuadro podemos apreciar una imagen del planeta tierra; cada vez hay mayor demanda de energía, y por ende mayor necesidad de recursos y mayor producción de contaminación, en este caso, vinculada a la matriz energética que tenemos actualmente o vinculada a lo que son los combustibles fósiles. Esta otra imagen pareciera ser un desierto, pero no, la toma fue realizada en medio de la Selva, en Madre de Dios. El impacto, como ustedes pueden ver, no es pequeño, cada vez se va tornando mucho más grande. Este es un problema de contaminación, muy latente actualmente, y es un problema complejo, porque no solo se debe a problemas ambientales en sí, sino a problemas sociales inmersos, entre otros. También hay más problemas específicos. Yo estoy visitando a casi todas las universidades del país, para promover el tema de la disminución de la contaminación ambiental en la universidad y vemos que este es un problema cotidiano. Vemos, por ejemplo, que frente a una universidad, hay residuos de basura acumulada como si formaran parte del entorno, o incluso en algunos casos dentro de la universidad. Se puede ver un río donde se encuentran peces muertos, cada vez es mayor la contaminación en los ríos. Es tema común en Lima, vamos por las avenidas



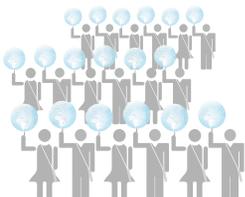
principales y percibimos el aire cargado por emisiones sustancias tóxicas de nuestro parque automotor.

El ruido, quizás sea un problema que inicialmente no lo percibimos como tal, pero es un problema tremendo. Aquí en el país está la cultura de las fiestas con música a todo volumen y de amanecida, restándole importancia a que las personas tienen que trabajar al día siguiente, pero ya eso es cultural. Hay reglamentos que promueven el control de la contaminación sonora. Muchos municipios no le dan interés todavía, puede ser por motivos técnicos, como la deficiencia de capacidades de su personal que se dedica al tema ambiental.

Estos problemas no solamente se suscitan en el planeta Tierra, vi hace poco sobre el problema de la basura espacial, y esa es una imagen que nos da una idea de que estamos contaminando dentro, pero también estamos contaminando afuera. El problema de la contaminación ambiental es un problema serio, la contaminación espacial es un tema, quizá con mayor interés para el tema de las comunicaciones en lo que refiere a los satélites, porque basta que una partícula de algunos milímetros interfiera con las ondas para que cause interferencia en las transmisiones de estos satélites.

Frente a los problemas ambientales, nos han planteado una serie de soluciones, que van desde: “hay que hacer una ley para acabar con la contaminación, hay que hacer una norma” o también el uso de la tecnología, pensamos que con la tecnología vamos a acabar con los problemas ambientales, cuando paradójicamente muchas veces la propia tecnología es usada de forma negativa y los problemas que existían inicialmente comienzan a hacerse mucho más grandes.

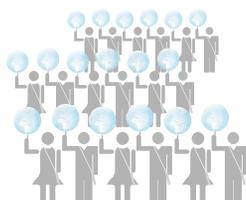
Hay otras soluciones como “hay que meter presos a todos los que contaminan”, pero los problemas persistirán. También hay soluciones que se han planteado desde el



sistema educativo, tanto del nivel básico como de nivel de la universidad, que es un espacio fundamental para el desarrollo de la sociedad. Todos estos problemas, son varios. Les he presentado algunas imágenes, pero si recorremos el país, los casos son innumerables. Hay diferentes tipos de contaminación, diferentes medidas que se están tomando, pero para solucionar estos problemas se necesita la participación de todos, de las personas comunes y corrientes, de las autoridades, de los jóvenes, los niños, adultos, profesionales como nosotros, también las universidades.

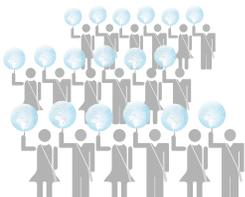
Y es así que surge esta iniciativa, hacer de las universidades ejemplo de un accionar ambiental. Lo que buscamos en el fondo es que el tema ambiental se inserte como parte de la vida institucional de la universidad, no solo como un evento específico; que no sea un seminario o una charla ambiental, sino que forme parte de la cultura ambiental de la universidad y que esto se manifieste en acciones concretas, tales como la inclusión de temas sobre la cultura ambiental en la formación académica de los profesionales de todas las carreras. No porque yo sea, digamos, biólogo o ingeniero ambiental, solo debo limitarme a temas ambientales o participar, sino este debe ser un asunto de todos: contadores, administrativos, economistas, médicos; todos tienen un papel que cumplir en la institución de los problemas ambientales. Y esto tiene que ver también porque el papel de la universidad en la sociedad es diverso, pero básicamente el papel de la universidad se vincula con la satisfacción de necesidades sociales, con las necesidades de la sociedad; como pueden ser: salud, alimentación, tecnología, que de alguna u otra manera están vinculados con la gestión o existencia de recursos naturales, de los cuales el hombre depende para sus necesidades.

Entonces, la universidad tiene el rol de factor vinculante en la satisfacción de esas necesidades, por ello formamos profesionales no solo para atender a un sector productivo, digamos un sector económico productivo donde va a desempeñarse como profesional, sino también para



contribuir a transformaciones sociales dentro de la sociedad. Dentro de estas transformaciones también se encuentra el tema ambiental, que debemos impulsar, porque la universidad también está llamada a impulsar acciones para generar cambios. Cambios en la contribución de los problemas ambientales como son, el tema que nos compete en esta reunión, el tema de la contaminación ambiental. Y esto tiene que ver también con que la universidad no solo se dedica a la formación. En general, la universidad tiene impactos diversos en muchos ámbitos. Por un lado, forma profesionales que van a actuar en diversos medios; van a ser médicos, contadores, economistas, administradores, congresistas, empresarios, presidentes, que en algún momento desempeñarán un rol, ya sea en una empresa, en una institución, etcétera. Actualmente, es importante trabajar el tema, porque el número de universitarios que se están formando en la universidad es cada vez mayor. Se trata de un grupo que puede influenciar grandemente, a través de estos términos, en la solución de problemas ambientales. Por eso, la universidad va a tener un impacto social e injerencia, en la forma como se relaciona con el ambiente y cómo se relaciona con su entorno en general.

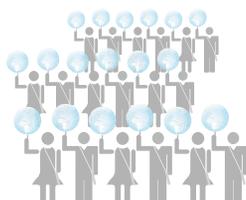
La universidad también tiene un impacto en la generación de conocimientos, razón esencial por el cual se crea la universidad: la generación de conocimientos e investigaciones, que muchas veces pueden resultar positivas, pero también se han dado casos donde se utiliza la tecnología, la investigación, de una forma negativa, para destruir el ambiente, para causar problemas en la humanidad. Pero también algo fundamental de la universidad, es que tiene que ver con el tema del impacto ambiental. Es por eso que les preguntaba al inicio: ¿cuánto está contaminando la universidad? La universidad, si nos ponemos a pensar, es como un ser vivo porque usa recursos. ¿Qué recursos? papel, energía, tintas, etcétera, para desempeñar sus funciones, pero, a su vez, al transformar estos recursos, produce residuos, que pueden ser contaminantes atmosféricos, gaseosos y residuos sólidos inertes que de alguna u otra



manera también generan impacto en su entorno. Es decir, si vemos y si podemos aproximarnos, la universidad tiene un rol que cumplir frente a los problemas ambientales, por un lado, porque forma profesionales que van a influir de una u otra manera en la sociedad, y también, porque impacta al ambiente y acerca de lo cual muchas veces no nos hemos detenido a pensar.

Podemos hacer una aproximación a una definición, ¿qué es la responsabilidad ambiental universitaria? La definimos como la acción de la universidad —puesta en práctica de principios y valores— de contribuir a la formación de profesionales y ciudadanos con conciencia, compromiso y participación proactiva en la solución de los problemas ambientales. Esto no pretende sugerir que un economista se va a comportar igual que un biólogo o un ecologista, sino que también tienen un rol y desde este pueden influir con sus actos en la configuración de la problemática ambiental. La universidad contribuye a esta intención mediante el ejercicio de sus funciones sustantivas de formación, investigación, extensión y gestión.

Esto da pie a conseguir aquello que nosotros llamamos “universidad ambientalmente responsable”, como aquella que incorpora el tema ambiental a su proyecto institucional, educativo y laboral, con el fin de propiciar el desarrollo sustentable y a la vez para formar a sus estudiantes y futuros profesionales que tengan una participación y una conciencia ante los problemas ambientales. Todo esto ha conducido a la formación de la Red Ambiental Interuniversitaria, que busca la incorporación e integración institucional de la dimensión ambiental en el que hacer universitario para contribuir con, lo que nosotros llamamos, el desarrollo ambientalmente sustentable. Actualmente, esta red está constituida por 61 universidades que de una u otra manera están avanzando y comenzando a incorporar el tema ambiental. Por ejemplo, están generando políticas ambientales, que son las normas en las cuales se sustenta el factor ambiental de la universidad. El espacio



es para “ambientalizar la Universidad”, para también seguidamente, “ambientalizar la Sociedad”.

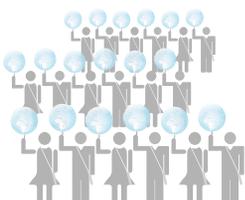
Se han conformado cinco normas regionales, hay universidades nacionales y privadas, en el norte, sur, oriente, Lima centro y en las regiones, también hay coordinadores. En este cuadro podemos ver los objetivos:

- Buscar la incorporación de lo ambiental como parte del desempeño regional de cada universidad.
- Monitorear el cumplimiento de sus compromisos ambientales.
- Difundir las agendas ambientales de la universidad.

Estas son las dos tareas a las que estamos avocándonos y promoviendo en las universidades:

- Formular la política ambiental de la universidad.
- Creación del Comité Ambiental Universitario.

¿Cómo materializarlo? Una manifestación explícita de que sí me interesa efectivizar el tema ambiental y no solo “un plan a futuro”, sino que esto va a dar pase para que los que quieren trabajar el tema ambiental en la universidad tengan una base adecuada, es la red ambiental interuniversitaria. Esta no es una idea que nació en el Perú, ni que nació de nosotros, sino todo es un movimiento mundial que surgió ya desde el año 1976 con la “Declaración de Torval”, en Francia, donde por primera vez se hizo hincapié y un llamado a las universidades para que trabajaran el tema ambiental en la formación de profesionales, como una solución a los problemas ambientales que ya estaban surgiendo desde aquellas épocas. Esta es la Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente, es una red de universidades de Iberoamérica en la cual la red del Perú participa. Hay toda una agenda, un directorio donde están incluidas estas redes y se vinculan justamente para crear un espacio donde se genere una cultura ambiental y social.



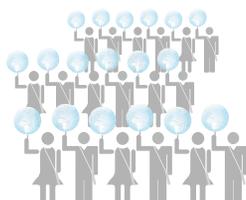
Hay una iniciativa mucho más grande, la Alianza Mundial de Universidades por el Ambiente, que es promovida por el Programa de las Naciones Unidas por el Medio Ambiente desde hace algunos años, y que agrupa a las universidades de todo el mundo porque hay necesidad de trabajar en el tema ambiental. Hablamos de incorporar una institución ambiental a la universidad, pero, qué implica. En primer lugar, la universidad tiene cuatro ámbitos de desarrollo:

- Actividad docente
- Actividad de extensión
- Actividad de investigación
- Actividad de gestión

Implica ambientalizar la universidad, trabajar el tema en cada una de estas funciones. Es decir, lo ambiental en la docencia, en la investigación, en la extensión y en la gestión.

La inserción de lo ambiental en la docencia

- a) Ambientalizando la oferta académica; es decir, la creación de carreras ambientales, lo cual está contribuyendo a formar un contingente consciente del tema y que ayuden en las soluciones.
- b) Ambientalizando las titulaciones; es decir, introduciendo puntos específicos del medio ambiente en la formación de cada titulación.
- c) Ambientalización de los currículos de cada curso; por ejemplo, estuve la semana pasada en la Facultad de Medicina de San Marcos y me comentaron de que hay una tesis de maestría en la que se propone la idea de la inclusión de la formación ambiental en el currículo de pre-grado de los médicos. Así, en muchas universidades se están dando iniciativas similares. Hay algunas universidades en el Perú que ha incluido como indicación que todos sus estudiantes de todas

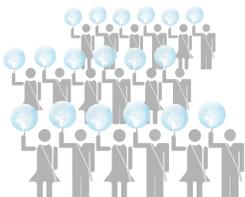


las carreras lleven un curso de cultura ambiental, de realidad ambiental.

- d) **Ambientalización de la sensibilidad;** esto es importante, la ambientalización de la docencia también tiene que ver con ambientalizar la sensibilidad. Es decir, cómo crear en la persona aquellos condicionamientos que le impidan realizar planes o acciones contrarias al medio ambiente. Yo veo muchos profesionales, por ejemplo, médicos, abogados, que comen un sándwich y arrojan los residuos en la calle, y son profesionales, digamos, que falta que se enseñe eso también en la universidad.

Inserción de lo ambiental en la investigación

- a) **Investigación en medio ambiente:** Por un lado, hay universidades que trabajan realizando investigación en temas prioritarios de lo ambiental (contaminación, economía ambiental, preservación de la biodiversidad, etc.)
- b) **Investigación enmarcada en el medio ambiente:** O también considerando criterios ambientales en la evaluación de las investigaciones o de los títulos, o de las tesis que hacen los estudiantes, como parte de los criterios; digamos, el impacto ambiental de mi tesis.
- c) **Investigación desarrollada con buenas prácticas ambientales:** Esto es importante, desarrollando investigaciones con buenas prácticas ambientales. Muchas investigaciones, sobre todo en el sector ambiental o bioquímica, utilizan por ejemplo reactivos químicos contaminantes, y cómo están trabajando esos residuos. Hay un profesor que usa químicos contaminantes, y hay que preguntarle dónde van esos tóxicos. Por ello, es preciso crear conciencia de que eso necesita un manejo (desarrollar la investigación en adecuadas condiciones de precaución de seguridad, higiene y ambiental).

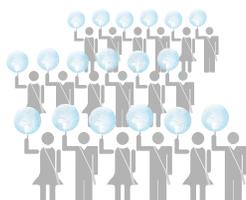


- d) En general, con la investigación y la docencia buscamos formar profesionales con una profunda sensibilidad ambiental y liderar una investigación ambiental o no ambiental pero que no impacte o que impacte de menor magnitud al ambiente.

Inserción de lo ambiental en la extensión

La universidad es uno de los principales referentes, la sociedad influye en la realidad.

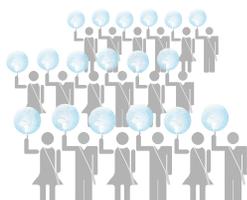
- a) Desarrollo de proyectos comunitarios en materia ambiental. La extensión de la universidad se está dando de la siguiente manera, muchos están desarrollando proyectos comunitarios en temas ambientales, proyectos de cultura ambiental en una localidad, o proyectos de gestión de residuos sólidos, a nivel de acciones sociales, proyectos de educación ambiental, de sensibilización.
- b) Inclusión de criterios ambientales en los proyectos sociales considerando el impacto ambiental que podrían tener, uno u otro proyecto.
- c) Voluntariado universitario ambiental. Consideramos que esta es una manera en que el profesional en forma práctica se va a poner en contacto con los problemas ambientales de la sociedad, y también va a poner en práctica los conocimientos que va generando o que va, digamos, adquiriendo la universidad. Es importante para trabajar el tema de sensibilidad con el ambiente.
- d) Participación en la gestión ambiental/local regional; así la universidad se vincula a la gestión ambiental en su espacio regional, participando en los comités ambientales principales, en los comités ambientales regionales, grupos de trabajos ambientales, por ejemplo, hace poco estuve en Piura, nos pusimos a trabajar con una hoja de ruta ambiental para Piura.



Inserción de lo ambiental en la gestión institucional del campo universitario

Las universidades muchas veces somos universidades ecológicas, formamos profesionales pero los estudiantes no saben por ejemplo para qué es la segregación, para qué sirven los diferentes tachos. La ambientalización de la gestión implica aplicar criterios y medidas ambientales en la gestión institucional, de sus campos, de sus oficinas. Pretende conservar, mejorar y proteger el ambiente, esto es lo que hace la universidad. Debe ser participativa, y debe tener respaldo de altos estamentos de la universidad.

- a) Política ambiental de la universidad, implica que la universidad promueve su política ambiental, como un instrumento claro.
- b) Compromiso ambiental de la universidad, en la política manifestada en el compromiso, no solo es “sí me interesa la universidad y el ambiente” sino qué cosas se deben hacer.
- c) Crear comités ambientales que hagan que el compromiso ambiental se dé primero en la universidad; podemos estar trabajando afuera, hacer eventos, pero es preciso monitorear cómo es que la universidad está trabajando. Este comité debe ser un órgano multidisciplinario que abarque todos los estamentos de la universidad; no está encargado de un profesor, sino, que esté conformado por elementos representativos de cada facultad, y que tenga respaldo de las altas autoridades.
- d) Cumplir la legislación ambiental.
- e) Implementar el sistema de gestión ambiental de la universidad.
- f) Programa de ecoeficiencia, es decir, ahorrar energía, ahorrar papel, ahorrar agua. Esto no solo por cuidar



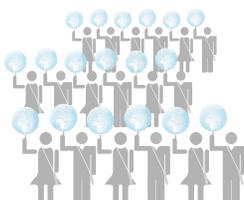
el ambiente sino que también se ha comprobado recientemente que la universidad que realice prácticas de ecoeficiencia puede ahorrar dinero y hay estudios que demuestran eso.

- g) Gestión integral de los residuos sólidos en el campus universitario.
- h) Ordenamiento del campus, puesto que generalmente se ve que el espacio del estudiante está limitado, además que estamos hacinados. Contamos limitadamente con áreas para que las ideas fluyan más. Y aunque no lo crean, tener ese espacio es muy provechoso para la creación de conocimientos.
- i) Monitoreo y control de emisiones

La contaminación más peligrosa:

- Es generada por el ser humano y afecta a los humanos.
- Hace efecto a mediano o largo plazo.
- Su daño es acumulativo
- Quita la posibilidad de contribuir al bien común
- El que es contaminado se transforma en contaminante.
- El que contamina, muchas veces, no es consciente de que está contaminando.
- Limpiar precisa de demasiada energía y tiempo.

La contaminación ética: Qué tanto estamos haciendo los profesionales para trabajar problemas ambientales pero también para ser un ejemplo para la sociedad, ser un ejemplo para la universidad.



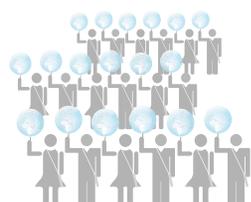
El nuevo enfoque de la fiscalización ambiental en el Perú

Dr. Hugo Gómez

Presidente del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Existe actualmente una Red Universitaria del Ministerio del Ambiente que procura generar mayor conciencia acerca de los temas ambientales y mayor conocimiento en gestión ambiental. El eslabón de la fiscalización ambiental, dentro del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, es el OEFA; también cuenta con una Red Universitaria de Capacitación y Educación en Fiscalización Ambiental que tiene que ver con capacitar a los universitarios para que ellos ayuden en la fiscalización ambiental. El OEFA es el organismo de evaluación y fiscalización ambiental; se encarga de velar por el cumplimiento de las obligaciones y compromisos ambientales. Para que haya fiscalización es preciso que existan compromisos y obligaciones ambientales cuyo cumplimiento es preciso fiscalizar. Estas obligaciones y compromisos ambientales empiezan con la buena práctica en el desarrollo de las actividades económicas: minería, actividades extractivas de recursos naturales, de hidrocarburos, actividades pesqueras, agencias económicas en general, que generan impacto en el ambiente.

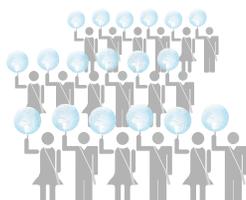
El Estado en su rol de representante del interés público, busca que estas actividades se desarrollen respetando el ambiente, respetando el derecho que tienen los ciudadanos de gozar de un medio sano. Y es así como aparece la certificación ambiental, que es autorizar el desarrollo de las actividades económicas, siempre y cuando se cumplan determinadas obligaciones o compromisos en materia ambiental. Por esta razón las empresas mineras, de hidrocarburos, electricidad, manufactura, pesqueras, para desarrollar sus actividades económicas tienen que obtener un instrumento de gestión ambiental en el cual se va a analizar esos eventuales impactos negativos en el ambiente y cómo se van a reducir, minimizar o eliminar. Aquí es donde aparecen como instrumentos del sistema ambiental, los estudios de impacto ambiental, los planes de cierre, y otros instru-



mentos que buscan incorporar en las actividades del administrado en las actividades de las empresas, compromisos y obligaciones conducentes a que su actividad económica, extractiva o no, de industria, o de servicio, no dañe el ambiente o lo haga con el menor impacto posible.

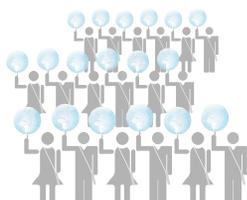
Esto es lo que concierne a la certificación ambiental, que se concede antes de que se inicie la actividad económica. Por ello se creó el SENACE (Servicio Nacional de Certificación Ambiental) como organismo público que verifica la certificación ambiental tratándose de los estudios de gestión ambiental más complejos que son los estudios de impacto ambiental detallados. De esto está encargado el SENACE como organismo público adscrito al Ministerio del Ambiente. El Ministerio del Ambiente es el ente rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, dentro de este sistema se cuenta con sistemas menores, como el de Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA); como el referido a la certificación ambiental y evaluación, el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) y como el referido a la fiscalización ambiental, Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA). Mientras que la parte de certificación ambiental es previa al inicio del desarrollo de las actividades económicas; la labor del OEFA se circunscribe en un periodo ex post, cuando las actividades económicas se están desarrollando. La tarea principal del OEFA es de fiscalizar las empresas y asegurar que cumplan con las obligaciones y compromisos ambientales.

Esta supervisión llamada directa se enfoca en los administrados o empresas, dentro de este sistema nacional de evaluación y fiscalización, también supervisa que las demás entidades de fiscalización ambiental cumplan con sus funciones. Así se engranan diferentes instancias en este SNGA. Los ministerios hacen fiscalización ambiental, PRODUCE, gobiernos regionales, municipalidades, cada instancia cada nivel de gobierno tiene asignada competencias en materia de fiscalización ambiental, por ejemplo quien es competente para fiscalizar las empresa



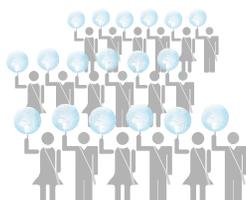
azucareras es el Ministerio de Agricultura. En resumen, el OEFA como ente rector, supervisa que estas entidades de fiscalización ambiental, también cumplan sus funciones. El OEFA cumple un doble rol, como ente rector supervisa entidades públicas que realizan fiscalización ambiental para que éstas cumplan dicha función pública, sino pueden, las autoridades responsables serán denunciadas ante la Contraloría General de la República; por otro lado, el OEFA también es entidad de fiscalización ambiental, y realiza fiscalización directa a empresas de sectores de gran y mediana minería, hidrocarburos, electricidad, sector pesquería como acuicultura de gran escala o procesamiento industrial mayor, más algunos aspectos de manufactura recientemente trasladados a su jurisdicción como el sector papel, agua y cemento. Y luego por transferencia de competencias se le asignan otros sectores a fiscalizar. La idea del OEFA, es concentrar las labores de fiscalización que ahora cumplen otros ministerios.

Volviendo al tema de las redes universitarias, mientras que la red interuniversitaria del MINAM se centra en mayor conciencia y conocimiento de la gestión ambiental, la del OEFA promueve que los universitarios capaciten a la población, comunidades campesinas, a las comunidades nativas, pueblos indígenas, etcétera, en los temas de fiscalización ambiental. Lo que implica saber, cuáles son las obligaciones fiscalizables, quiénes son los órganos competentes y cómo se plantean las denuncias, para efecto de que la población adquiera el empoderamiento necesario para formular denuncias. Y esto nos conduce a otro servicio creado por el OEFA, el Servicio de Información Nacional sobre Denuncias Ambientales (SINADA), mediante el cual se posibilita a cualquier persona el presentar una denuncia en materia ambiental ante el OEFA, sea por correo, teléfono, carta, presencial o de cualquier forma. OEFA registrará la denuncia, si es competente en la actividad de supervisión directa, y tramitará las actividades de sanción; si es otra entidad la competente, la derivará a la entidad correspondiente. El

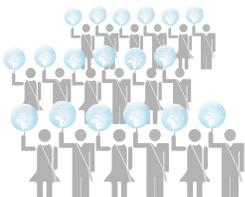


OEFA tramita procedimientos sancionadores, su tarea es fiscalizar, entre otras responsabilidades, esta tarea de fiscalización empieza con el monitoreo o fiscalización ambiental, periódicamente toma muestras o análisis de aguas, de suelos, del aire, de los ruidos para identificar como está la calidad del ambiente.

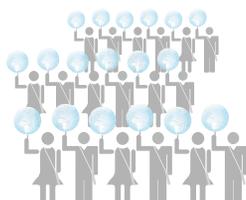
A partir de este monitoreo se pueden encontrar indicios de presuntas infracciones o se advierte que hay excesos en los parámetros, violación a los estándares de calidad ambiental, si es que existieran. La Dirección de Evaluación que hace este monitoreo transmite a la Dirección de Supervisión de OEFA para que esta averigüe si el exceso en los estándares o en los parámetros, como exceso de mercurio, plomo o cadmio en el ambiente, se debe o no a la realización de una actividad económica. Esta Dirección de Supervisión recibe la información y fiscaliza a los administrados, así, acude a sus instalaciones y verifica en el campo, “in situ”, las emisiones y efluentes de las empresas y si cumple con sus obligaciones ambientales y si no se excede de los límites máximos permisibles. Una vez realizada esta verificación, si advierte que hay incumplimiento, traslada esta información a la Dirección de Fiscalización para la sanción y aplicación de incentivos y se tramite el procedimiento sancionador que empieza con el inicio de los descargos. La empresa denunciada tiene entonces 15 días hábiles para presentar su descargo, luego viene el período de prueba y después del informe oral se decide sobre la base de este informe técnico acusatorio. Se decidirá la imposición de una sanción o no, hasta por 30,000 UIT regulada por la Ley General del Ambiente modificada, solo en los peores escenarios en que la actividad dañe la vida o salud de las personas. La sanción impuesta por esta dirección puede ser apelada ante el Tribunal de Fiscalización Ambiental; esta instancia en OEFA, es la Dirección de Evaluación y Monitoreo de la Calidad Ambiental, es el órgano de supervisión que verifica los compromisos y obligaciones ambientales, las sanciones, etcétera, que tramita el procedimiento sancionador. Y como segunda instancia de revisión, está el Tribunal de Fiscalización Ambiental.



En el nuevo enfoque de la fiscalización ambiental, buscamos mayor transparencia en la difusión de información que administra el OEFA, que tramita procedimientos sancionadores, la ley de transparencia de acceso a información pública lo hace difusible, a excepción de los procedimientos sancionadores. El OEFA tramita los procesos sancionadores, y la actividad de monitoreo y supervisión, son preliminares. Toda la información que administra el OEFA sería confidencial, no se podría suministrar al público, esta interpretación se ha desechado y se busca equilibrio entre derecho de ciudadanía y autoridades, etcétera, de conocer las actividades de fiscalización ambiental y el derecho de los administrados que no se melle su imagen por el hecho de ser investigados, se ha hecho una directiva que busca mayor transparencia de información en OEFA, que si bien es confidencial, se pueden hacer resúmenes para divulgación y aparecen los resúmenes públicos; puede divulgar un reporte público de información de supervisión, mediante la cual han tomado muestras, han levantado actas si la empresa cumple obligaciones, se resume en un informe público, estos contienen información técnica y objetiva resultante de todo el proceso de monitoreo y supervisión. Esto no solamente está en el reglamento del OEFA, sino reconocido en la Ley de Evaluación y Fiscalización Ambiental, la cual señala la divulgación de esta información que no contiene valoración jurídica; por ejemplo, si el OEFA va a una mina y toma muestra de los efluentes de esta unidad minera y estas muestras son llevadas a un laboratorio, este informe tiene carácter público y lo difundirá; y si el OEFA levanta el acta y se señala lo que se ha registrado en el video o fotos, eso se difunde. Por tanto, cuando ya hay una valoración jurídica de infracción no se puede divulgar, siempre y cuando no contenga un juicio, una opinión, ni indicios de infracciones; si no se menciona esto, entonces se puede divulgar, se acercan al OEFA y pueden pedir información sobre los informes de evaluación y los reportes públicos de los informes de supervisión y se les facilitará.



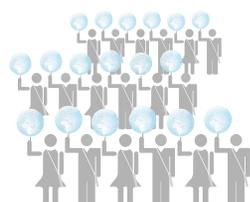
En este nuevo enfoque, se busca mayor transparencia; si se quiere saber los procedimientos sancionadores, se presenta un resumen público, también aparece el número del expediente, el administrado y detalles del procedimiento y cuando las resoluciones ya se hacen de carácter público se cuelgan en la página del OEFA. Otra característica que se busca, es que haya más rapidez en la respuesta del Estado, que no haya una demora de 1 o 2 años en la tramitación de los procedimientos sancionadores, sino que haya una respuesta más rápida, se logra esto por el informe técnico acusatorio. En otros tiempos, los supervisores iban al campo y tomaban nota de los incumplimientos de la empresa y hacían informes de supervisión conteniendo todo lo que encuentra, recomendaciones, exhortaciones, estos informes al ser complejos y extensos terminaban de ser elaborados en 2 o 3 meses, luego se derivaban a la Dirección de Fiscalización que analizaba y partiendo de eso extraía presuntas infracciones, pero tomaba a veces medio año y recién a partir de este momento se imputaba cargos. Ahora se termina la supervisión de campo y el supervisor tiene que elaborar con lo que él manifiesta una infracción presunta, hace un informe técnico acusatorio y este informe automáticamente se convierte en imputación de cargos y se justifica el inicio del procedimiento sancionador; en ocasiones, el informe de supervisión no es culminado, pero ya concluyó el informe técnico acusatorio y se inició el procedimiento. Para una empresa es más fácil defenderse de un hecho en 2 o 3 semanas que de un hecho de 2 o 3 años. Hemos acelerado el trámite de los procedimientos sancionadores. Y la tercera característica, que es la predictibilidad, significa que el administrado sabe cómo va a actuar el Estado: publicando lineamientos de medidas correctivas y metodología de cálculo de multas, y que explica al administrado que va a hacer el OEFA para generar las multas, esto está explicado con parámetros técnicos y objetivos, para reducir la discrecionalidad. La metodología explica cómo va a calcular la multa, qué elementos tendrá en cuenta para el beneficio esperado, para la probabilidad de infección, factores agravantes o atenuantes y el peso de





cada factor, de manera que con estos datos, pueden hacer el cálculo de la multa, esta metodología está diseñada para que la empresa antes de cometer la infracción sepa a cuánto ascenderá la multa antes de cometer la infracción. Imagínense que la infracción es no darle mantenimiento a un ducto, por lo que este podría romperse y provocar un derrame. La empresa sabe mediante la metodología que la multa se impondrá si se rompiere el ducto y se originara un derrame. Para esto se calcula, cuánto es el costo por no haberle realizado (beneficio ilícito); y en segundo término, cuál es la probabilidad de detección de esta infracción; con estos datos se calcula la multa base, y el daño en el ambiente se añade a esta, y se computan los factores atenuantes y agravantes (incidencia, intencionalidad, si es área protegida, comunidad) —peso de cada agravante—. Podría ser que la empresa tenga un sub peso, a veces, de la naturaleza; corregir el daño en corto plazo es un peso, pero cuando tiene que intervenir el factor humano ya es otro peso en corto, mediano y largo plazo. Con esto entonces el administrado puede defenderse mejor, sabe que ya cometió la infracción y así podrá ejercer mejor su derecho de defensa, no sólo en el descargo sino también en la apelación.

Derechos fundamentales: Es el derecho que tenemos todos como ciudadanos de vivir en un ambiente sano, en un entorno equilibrado, pero también el derecho que tenemos todos de desarrollar actividades económicas, el derecho a la libertad de empresa, el derecho a la libre iniciativa privada. El OEFA no busca obstaculizar el desarrollo de las actividades económicas, el tampoco pretende obstaculizar la inversión privada; más bien, todo lo contrario, la inversión privada debe venir a este país y hay que promover el desarrollo de actividades económicas. Política que ha permitido que el Perú, durante más de 11 años, tenga crecimiento económico y haya reducido la pobreza considerablemente. Lo que busca el OEFA es que esta inversión privada se desarrolle respetando el ambiente, buscando el equilibrio que pondere adecuadamente el derecho a desarrollar la actividad económica y el derecho a vivir en un medio sano.



Preguntas

1. ¿Qué medida está tomando en cuenta el OEFA frente a la contaminación de las cordilleras?, pregunta dirigida al expositor Hugo Gómez; y, la segunda pregunta es, ¿cómo pueden acceder las universidades a la red universitaria del OEFA y del MINAM?

El OEFA está cumpliendo sus actividades de fiscalización con relación a la minería, tal es así que en lugar de realizar una sola supervisión al año, se está planeando hacer dos o tres anualmente, esto con la finalidad de optimizar su labor, no solamente por la periodicidad, sino también en cuanto a las obligaciones ambientales incorporarlas en un instrumento de gestión ambiental.

La Ley 30011 dictada para hacer más efectiva la fiscalización ambiental, como les decía hace un momento, ha incrementado las multas a 30,000 UITs, que son casi 120 millones de soles. Ese es el tope máximo que se ha previsto para sancionar las infracciones ambientales, al mismo tiempo se busca promover la subsanación voluntaria de las infracciones; de manera que ante un incumplimiento ahora, en lugar de tramitar un procedimiento sancionador, lo que hace el OEFA es una recomendación al administrado para que subsane, y si logra solucionarlo, entonces ya no se tramita el procedimiento sancionador. Detrás de las actividades del OEFA no se pretende sancionar por el simple hecho de hacerlo, sino, más bien, la remediación ambiental. Este es un elemento clave para que el administrado no tenga necesariamente que pagar la multa elevada; es decir, si la remediación es rápida, ese es un factor atenuante, con ello disminuye la multa base y disminuyen las medidas correctivas que pueden dictarse. Vamos a ver gradualmente los resultados de estas medidas de fiscalización ambiental y esperemos que se cumplan.

Hay un aspecto importante en la fiscalización minera que tiene que ver, ya no con la minería formal, sino con la minería informal y, creo personalmente, que también con la minería ilegal. La minería informal le hace más daño al país que el que le está haciendo la minería formal; y un ejemplo de ello es Madre de Dios, también está sucediendo en Huánuco, y también en Asia en el sur chico. La Ley 30011 está facultando al OEFA para intervenir directamente y estos mineros ilegales o artesanales, si bien formalmente pueden aparecer como pequeños o artesanales, en la práctica están realizando mediana o gran minería. Es decir, en la práctica los hechos están conduciendo,



por ejemplo, a que más de 2 mil hectáreas ya califican como mediana minería, por lo tanto la intervención del OEFA procede. Hay un hecho que ha ocurrido que parece que es en Huánuco, porque creo que es un extranjero que estaba empezando a desarrollar actividades económicas que estaba produciendo impacto ambiental; el OEFA le inició un procedimiento ante el cual inmediatamente dejó de contaminar, de manera que va a coadyuvar a todos estos esfuerzos que hace el Estado, la Fiscalía y la Policía Nacional para combatir la minería ilegal; el OEFA pone su cuota porque también puede tramitar los procedimientos sancionadores cuando estos mineros ilegales en los hechos se clasifican como medianos o grandes.

Con relación a la segunda pregunta sobre el acceso a la red de universidades del OEFA, es a través de sus autoridades, que los alumnos o las propias autoridades pueden acercarse, les vamos a dar la información y además se celebrará un convenio de cooperación interinstitucional; ya el OEFA ha celebrado algunos convenios con algunas universidades del país, todavía no con esta universidad, en la que hoy estamos. Lo que tenemos que hacer es un convenio de cooperación interinstitucional que puede ser firmado por el Rector, lo puede firmar el decano, lo puede firmar el responsable de la carrera correspondiente, en eso somos bastante flexibles y en OEFA les vamos a aclarar cómo se accede a la Red Ambiental Universitaria.

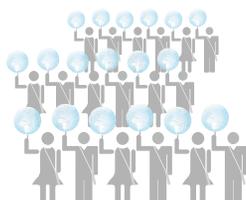
Los resultados del IV Censo Agropecuario del 2012

Dr. Alejandro Vélchez

Jefe del Instituto Nacional de Estadística e Informática

Buenas tardes. Muchísimas gracias por esta oportunidad que le permite al Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, participar junto con la academia para presentar una de sus investigaciones estadísticas. Como sabrán, es una política de Estado el registrar los activos: población, viviendas, empresas, etcétera, y en el caso de mi exposición nos referiremos al activo de la actividad agropecuaria. En octubre del año 2012 se tomó la decisión política de recoger esos datos, aunque realizar un censo no es tarea fácil y se requieren de recursos; razón por la cual se destinaron 113 millones de soles para su realización, y es ésta la información que ahora vamos a presentar casi en calidad de primicia.

Para lo cual haremos una breve introducción al respecto. En el año 1961 se realizó el Primer Censo Nacional Agropecuario; en el año 1972, el Segundo Censo Nacional Agropecuario; en el año 1994 se hizo el Tercer Censo Nacional Agropecuario, y luego de 18 años, entre octubre y noviembre del año 2012 se realizó el Cuarto Censo Nacional Agropecuario. ¿Qué es lo que logró con este censo nacional? Fue analizar el crecimiento de la frontera agrícola ampliado en su contenido, en lo referido al riesgo, número de productores, tipo de ganado, las prácticas agrícolas de los productores, la asistencia técnica que requieren los productores, el del crédito, estos son los temas que voy a tratar de manera bastante rápida. Hablaremos muy brevemente sobre la tierra; el 30% del territorio nacional es de uso agropecuario, alcanza una superficie de 38'342,000 hectáreas; en los últimos 18 años la superficie agrícola se ha incrementado en 3'320,000 hectáreas; en 51 años desde 1951 hasta 1972 se ha incrementado en más de 21 millones de hectáreas.



La superficie agrícola y no agrícola:

El censo revela que la superficie agrícola representa el 18% del total de las tierras agropecuarias, alcanzando 7'125,000 hectáreas; entre los años 1994 y 2012 se incrementó en 1'649,000 hectáreas; de la superficie agrícola el 58% son tierras con cultivos y el 20% está en preparación para ser sembradas.

Riego de la superficie agrícola:

La superficie agrícola, como sabemos, puede irrigarse con lluvias, secano o por un sistema de riego, gravedad, goteo o aspersión. Las tecnologías de sistemas de riego permiten, como todos sabemos, el ahorro de agua. En 1974 solo el 32% de la superficie agrícola tenía sistema de riego; en el año 2012 se incrementó a 36%, alcanzando 2'533,900 hectáreas. En 18 años la superficie agrícola bajo riego se incrementó en más de 850,000 hectáreas.

Superficie de sistemas de riego:

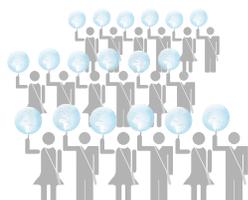
Del total de la superficie bajo riego, el 88% se riega por gravedad; el 12% por sistemas más modernos, ya sea por goteo, aspersión e inundación.

Variación de los cultivos con mayor superficie:

Los cultivos que tienen la mayor superficie están relacionados con los cultivos permanentes. En 18 años la superficie agrícola del café se incrementó en más de 220,000 hectáreas en cada cosecha; y la del cacao, en más de 95,000 mil hectáreas.

Superficie con cultivos:

Cultivos que son transitorios o permanentes; los transitorios son los que se siembran cada año y los permanentes una vez y luego se cosechan. Entre los cultivos transitorios, la papa es la que presenta la mayor superficie cultivada alcanzando 376,700 hectáreas en todo el país; y, de los cultivos permanentes el café tiene la mayor superficie cultivada con más de 425,000 hectáreas.



Características de la unidad agropecuaria y número de productores agropecuarios:

En el Perú existen 2'260,973 productores agropecuarios; en 18 años, el número de productores agropecuarios creció en 496,000; Cajamarca, Puno y Cusco concentran el 32% del total de productores. Según el estudio, 64 de cada 100 productores se encuentran en la ciudad; de los 2'260,973 productores, 692,000 unidades agropecuarias son dirigidas por mujeres y 1'554,781 dirigidos por hombres.

Tamaño de la unidad agropecuaria:

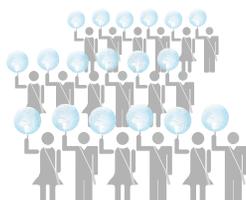
El 82% de las unidades agropecuarias corresponden a pequeños productores; es decir, quienes conducen menos de 5 hectáreas (en la sierra se presenta el mayor número de estas pequeñas unidades agropecuarias). ¿Cuántas parcelas o chacras conduce un productor agropecuario? En el gráfico observamos que 19 es el número promedio de parcelas por productor agropecuario en el 2012; el productor agropecuario en promedio conduce 2,3 parcelas; el productor de la costa conduce 1,6; en la sierra 2,8, y en selva 1,4. ¿Cuál es la superficie de esas parcelas? La superficie promedio de cada parcela es de 1,4 hectáreas; las parcelas de mayor superficie están en la selva, con 3,3 hectáreas en promedio y la de menor área en la sierra, con menos de una hectárea, es decir 0,8.

Superficie agrícola promedio por unidad agropecuaria:

Encontramos que en los últimos 18 años, la superficie agrícola promedio de una unidad agrícola agropecuaria no ha variado de manera significativa. Un productor conduce en promedio 3,3 hectáreas; el productor de piso altoandino de la cordillera de la parte más alta conduce una menor superficie, en promedio, de 1,9 hectáreas. Esta es otra bondad del censo que nos da una información, no solamente por anexo, distrito o provincia, sino con información por pisos altitudinales y también por valles y cuencas.

Existencia de ganado y aves:

¿Qué hemos encontrado en relación al ganado vacuno? En el Perú existen 5'158,000 cabezas de ganado vacuno,



el 10% de ellos son de raza Holstein que son los de mayor producción lechera, el 18% de raza Brown Swiss que son de doble propósito, es decir que dan carne y leche. El ganado ovino presenta una disminución histórica; en el año 2012 se registraron 9'523,000 cabezas de ovino, la mayoría son de raza criolla. La población de alpacas en 18 años en el Perú en 1994 representaban 1'230,000 de cabezas y en el año 2012 son más de 3'682,000 ejemplares; la mayoría son de raza Huarcaya. En porcinos, solamente en el área rural, no hablamos del área urbana, el ganado porcino en los últimos cincuenta años ha tenido un crecimiento sostenido, en el año 2012 se contabilizaron 2'224,000 porcinos; de estos el 33% son de raza.

Población avícola:

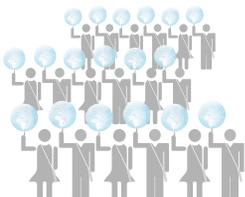
En 18 años la población avícola se ha incrementado en más de 49'000,000, llegando a 128'394,000, de estos, 9'217,000 son pollos de engorde y de este total la mayoría el 97%, es decir 89'141,000 son pollos de granja, que como sabemos se destina al consumo de los hogares o a las pollerías a la brasa.

Aplicación de prácticas agrícolas y pecuarias:

Abastecimiento de energía eléctrica para el abastecimiento de la actividad agropecuaria. Al año 2012 se multiplica por 6 el número de productores agropecuarios que tienen acceso a la energía eléctrica por red pública para uso de sus actividades productivas. En el año 1994 solo 4 mil productores se abastecían por la red pública; en el año 2012 superan los 23,500 productores beneficiados con este servicio.

Uso del tractor en la actividad agrícola:

El uso del tractor en el 2012, 23 de cada 100 productores utilizaron estos equipos mecánicos favoreciendo el incremento de la productividad; más del 50% de los productores de la costa usan el tractor en sus procesos productivos. En lo que respecta al abono orgánico, el 62% de los productores agrícolas utilizan abono orgánico en sus cultivos

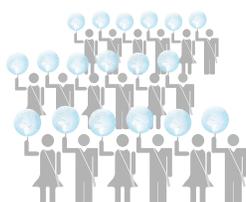


Productores que aplican prácticas agropecuarias:
1'309,000 productores agropecuarios usan buenas prácticas agrícolas; es decir ,7 de cada 10; hubo un incremento de más de medio millón con respecto al año 94. ¿Cuáles son las principales prácticas? La vacunación es la principal práctica, seguida de la dosificación y el baño contra los parásitos.

Asistencia técnica en los cultivos:
El 10% de los productores agropecuarios recibe asistencia técnica, que equivale más o menos a 230,160 productores que reciben asistencia para cultivos y 74,000 productores en ganadería.

El crédito y las solicitudes de crédito:
Son 186,000 los productores agropecuarios que acceden al crédito, lo que representa el 8% del total. Al 91% que no solicitó crédito les preguntamos, ¿cuáles son las razones por las que no necesitó el crédito? La mayoría contestó que no lo necesitaba o que los intereses eran demasiado altos. ¿Cuáles son las instituciones que dan el crédito? Básicamente, las instituciones locales son las que habilitan los créditos, como son la Caja Municipal, la Cooperativa, la Caja Rural, entre otros. ¿Cuál es el motivo de la solicitud de crédito? Encontramos que el 74% de productores agropecuarios que acceden a un crédito, es porque lo pidieron para comprar insumos, el 13% para comercializar sus productos, el 7% para compra de herramientas y capitalizarse y el 2% para compra de maquinaria pesada.

Nivel de instrucción y lengua materna:
El estudio nos señala algo interesante, si bien es cierto que la mayoría de productores agropecuarios tienen primaria, hay un dato que si llama la atención, hay una mejora del nivel de instrucción de los productores agropecuarios. Más personas cuentan con instrucción escolar primaria, más con instrucción secundaria y, algo que es una buena noticia, más de 160,000 productores tienen instrucción superior, sea universitaria o técnica. En 1994, solamente

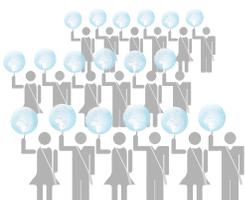


64 mil contaban con instrucción superior, actualmente 160 mil tienen este grado. En lo referido a la lengua materna de los productores, encontramos que el 32% tiene alguna lengua nativa como lengua materna.

Los programas sociales de los que son beneficiarios los productores agropecuarios:

Figuran los programas del Vaso de Leche, el Programa Juntos, Desayuno y Almuerzo Escolar, de ellos, sus beneficiarios no son precisamente los productores titulares, sino algún familiar del productor agropecuario que resulta beneficiario de estos programas sociales.

Finalmente para terminar, el Censo Agropecuario tiene 129 preguntas, motivo por el cual he presentado una síntesis muy apretada de estos resultados. El INEI estará los próximos días poniendo a disposición todas las bases de datos y todas sus investigaciones al mundo académico y al mundo productor en general. Hemos conversado con el Ministro de Agricultura y él nos ha señalado que habrá un pequeño fondo para no tener que tramitar un fondo especial, a fin de que todos los investigadores y gestores de la política agropecuaria o ambiental tengan la posibilidad de acceder a él. Las bases de datos están disponibles en la página web del INEI; nosotros como INEI las ponemos a vuestra disposición, pero es preciso primero capacitarlos en su manejo. A propósito de lo cual, estamos instalando un sistema muy amigable, de modo que el usuario podrá cruzar las preguntas por ejemplo, la 87 con la 14; o seleccionar temas si se quiere ver las estadísticas a nivel de valles o a nivel de distrito. Dado que esta información estará, especialmente, a disposición del ámbito académico, para mí es muy grato estar en la Universidad Inca Garcilaso de La Vega presentando estos resultados y esperamos atiendan esta posibilidad de realizar trabajos de investigación serios y científicos que contribuyan a la mejora de la producción agrícola del país y a su desarrollo.



Gestión ambiental para remediar la contaminación en el sector agrario

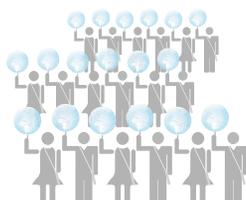
Dr. Ricardo Gutiérrez Quiroz

Director General de Asuntos Ambientales Agrarios del Ministerio de Agricultura.

Muy buenas tardes distinguida concurrencia. La exposición que a continuación realizaré trata sobre gestión ambiental dirigida a remediar la contaminación en el sector agrario, igualmente, un tema de palpitable preocupación en la actualidad; por tanto consideramos que los problemas más serios están referidos a este sector, porque la seguridad ambiental está en cuestión.

A continuación voy a exponer, de manera muy resumida, las funciones que desarrolla la Dirección General para poder certificar o dar viabilidad ambiental a los proyectos de inversión del sector agrario. El marco legal se sustenta en el Reglamento Ambiental del Sector Agrario, en este caso se refiere a proyectos de inversión y se rige por la Ley N° 28611, que es la Ley General del Ambiente; la Ley N° 28245, la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental; la Ley N° 27446, que es del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento aprobado por el Decreto Supremo N° 019; la Ley N° 29325, del Sistema de Evaluación y Fiscalización Ambiental; y el Decreto Supremo N° 031-2008, el cual engloba las funciones del Ministerio de Agricultura. Como podrán ver, estas leyes, promulgadas por el MINAM, establecen el marco legal para poder evaluar los instrumentos de gestión ambiental, procurando la gestión de recursos naturales.

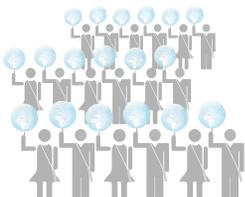
El objetivo de la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios es contribuir al desarrollo del sector implementando acciones en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental; le atañe viabilizar ambientalmente los proyectos, darle la certificación ambiental, evaluar lo que es el plan de manejo ambiental, darle liquidación a los impactos que puedan presentarse. Entre los objetivos específicos del sector tenemos:



- a) Contribuir a la protección de los ecosistemas agrarios y su entorno ecológico en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
- b) Contribuir al manejo racional e integral de los recursos naturales renovables con aptitud agraria.
- c) Contar con información satelital y cartográfica actualizada sobre los recursos naturales renovables de competencia del sector agrario para la toma de decisiones.

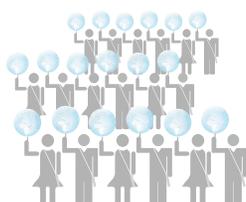
Entre las funciones que tiene la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios están:

1. Evaluar los instrumentos de gestión ambiental de su competencia y aquellos relacionados con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables. Así tenemos que, en el primer semestre de este año 2013, se han elaborado 167 informes ambientales producto de la evaluación de los instrumentos del sistema ambiental. Estos documentos son:
 - Evaluación de Riesgo Ambiental (ERA)
 - Información técnico ambiental, que está referida a los productos agroquímicos (productos químicos de uso agrícola).
 - Evaluaciones Ambientales Preliminares (EVAP), que es un instrumento que sirve para poder clasificar los proyectos, si le corresponde un instrumento de sistema ambiental detallado o semi detallado, según la magnitud del proyecto.
 - Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en total 6 en este primer semestre.
 - Para lo que son actividades que están en operación, estas han generado su Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), y hemos evaluado en total 7, para este primer semestre.

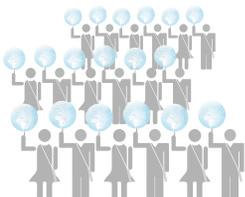


- Asimismo, también hemos atendido o dado opinión a lo que son permisos para desbosque, que es solicitada por la Dirección General de Forestal y de Fauna Silvestre.
- Además atendemos o damos opinión técnica respecto al componente ambiental de los planes generales de manejo forestal que nos remiten los gobiernos regionales.
- Este primer semestre hemos evaluado 167 instrumentos que se han traducido en informes ambientales. Para poder evaluar los instrumentos de gestión ambiental y teniendo en cuenta que son documentos elaborados por un equipo multidisciplinario y redactado por las consultoras registradas en la Dirección. La Dirección cuenta también con un equipo multidisciplinario, entre ellos: un biólogo, un ingeniero forestal, una ingeniera geógrafa ecóloga, un ingeniero agrícola, un ingeniero agrónomo, un ingeniero químico y un geógrafo. Entonces, el trabajo que tenemos nosotros en la Dirección es que una persona o coordinador recibe el instrumento de gestión ambiental (puede ser un PAMA, una EIA, etc.) y se le encarga a un grupo evaluador y esta persona coordinadora reparte el instrumento para que sea evaluado por cada especialista y cada uno de ellos pueda hacer su observación dentro de su especialidad.

2. Proponer la normatividad ambiental sectorial en el marco de su competencia. Hasta antes de noviembre del año 2012, nosotros nos basábamos, para poder evaluar los instrumentos del tema ambiental, en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, que fue elaborado por el MINAM. Sin embargo, a partir de noviembre del 2012, ya contamos con un Reglamento de Gestión Ambiental para el sector agrario. Específicamente, para las actividades o proyectos de inversión que están enmarcados en nuestra competencia.



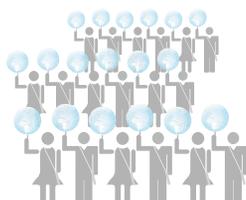
- Asimismo, hemos elaborado lo que es la guía de elaboración del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental para actividades de competencia del sector agrario que están en curso.
- También se hizo el Reglamento para el Registro de Consultoras Ambientales que pueden elaborar instrumentos de gestión ambiental en el sector agrario.
- Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario.
- Se ha promulgado el Reglamento de Participación Ciudadana para la elaboración, aprobación y seguimiento de instrumentos de gestión ambiental del sector agrario. Es muy importante porque todo instrumento de gestión ambiental del sector agrario, como primer paso tiene que presentar un plan de participación ciudadana, para que luego el instrumento pueda ser evaluado. Antes no era requisito imprescindible, pero a partir de noviembre del 2012 todo instrumento de gestión ambiental tiene que contemplar la presentación del plan de participación ciudadana.
- Reglamento de infracciones y sanciones ambientales del sector agrario.
- Reglamento de manejo de residuos sólidos del sector.
- Evaluar y monitorear los aspectos ambientales relacionados con los productos químicos de uso agrícola y de otras sustancias. En tal sentido, en este primer semestre, se elaboraron 42 informes técnicos de los plaguicidas químicos de uso agrícola. Es decir, se han evaluado 42 expedientes que se han traducido en estos informes técnicos. Son expedientes que tienen que ver con el permiso que se le da a los productos químicos para que puedan ser comercializados y usados en el sector agrario.



3. Coordinar con las instancias correspondientes la implementación de los compromisos derivados de

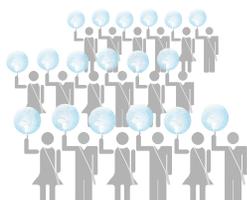
los tratados internacionales relacionados con los recursos naturales renovables de su competencia. Dentro de esta función, el área temática de evaluación de riesgo ambiental de los productos químicos viene implementando los compromisos derivados por el Convenio de Estocolmo, Convenio de Rotterdam, Convenio de Basilea y el Protocolo de Montreal. En este rubro hemos realizado las siguientes acciones:

- Aprobar los estudios de impacto ambiental y otros documentos ambientales del sector agrario.
 - En este primer semestre se han permitido 14 resoluciones directorales generales de aprobación en relación a los instrumentos de gestión ambiental.
 - Pudimos apreciar que han sido cuatro los instrumentos aprobados para el beneficio de animales, que cuenta con certificación ambiental y ya pueden entrar en función, o que pueden concluirse o que pueden implementarse.
 - En el procesamiento de hortalizas y frutas, hemos tenido 2 instrumentos que ya han sido aprobados.
 - Han sido aprobados 5 proyectos de irrigación, a los que les hemos dado la certificación ambiental.
 - Un instrumento aprobado a lo que es actividad azucarera, también ya cuenta con certificación ambiental.
 - En cuanto a los productos lácteos, también se han evaluado 2 instrumentos de gestión ambiental y han sido aprobados. Es decir, estos proyectos de inversión ya cuentan con certificación ambiental y una vez que cuentan con ella, ya pueden ejecutar la obra.
4. Asimismo, como parte de lo que es la gestión ambiental, también nosotros tenemos la potestad de hacer inspecciones y supervisiones de los instrumentos que hemos aprobado. En este primer trimestre, se han realizado 2 inspecciones técnicas en el proceso de evaluación de estudios ambientales (Proyecto de



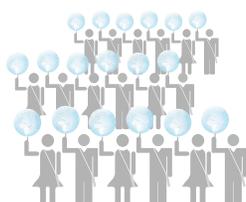
Irrigación y Agroindustria). También se han realizado 5 inspecciones técnicas para dar seguimiento a los compromisos asumidos en los instrumentos de gestión ambiental aprobados por la DGAAA. Una vez aprobado el instrumento de gestión ambiental, en la resolución directoral que lo aprueba figuran los compromisos ambientales que tiene que cumplir el titular para poder desarrollar su actividad, y nosotros tenemos la potestad para poder hacer inspecciones y verificar el cumplimiento de esos compromisos que asume el titular. Hemos ejecutado lo siguiente:

- Estimación de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental que le sean referidos por otros sectores o por el Ministerio del Ambiente. En este sentido, lo que tiene que ver con los planes de cierre de minas y los estudios de impacto ambiental del sector minero se nos remite para emitir una opinión en cuanto al componente ambiental, específicamente los recursos naturales y el agua.
- De esta manera, en la mayoría de casos, nos preocupamos bastante por lo que es la restauración de los ecosistemas degradados, la compensación ambiental, la evaluación biológica y los recursos naturales.
- Durante el primer trimestre de este año se emitieron 95 opiniones técnicas de estudios ambientales de otros sectores productivos. Así tenemos que en cuanto a Produce, se evaluó un instrumento de gestión ambiental. En el caso de hidrocarburos también emitimos 18 informes u opiniones técnicas; en minería tenemos 59; proyectos de líneas de transmisión eléctrica fueron 15; y en relación a los proyectos de centrales térmicas ha sido un instrumento del que hemos emitido opinión, y referente a central hidroeléctrica se efectuó una.
- En total tenemos 95 informes de opinión técnica que evalúan estos instrumentos de gestión ambiental de estas actividades.



- Registrar las consultoras ambientales para elaborar instrumentos de gestión ambiental del sector agrario. Esto quiere decir que solamente las consultoras que están registradas en la Dirección pueden elaborar los instrumentos de gestión ambiental para que puedan ser evaluados por la misma.
- Realizar el análisis situacional de la Declaración de Manejo de Residuos Sólidos y el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, de los proyectos y actividades de competencia del sector agrario.
- Elaborar informes fundamentados sobre infracción a la normatividad ambiental, los cuales trabajamos conjuntamente con el Ministerio del Ambiente.

Ahora pasamos a ver lo que es el Reglamento de Gestión Ambiental. Al respecto hemos hablado un poco de las funciones que tenemos como Dirección y el papel que cumplimos. A continuación vamos a hablar un poco sobre el Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario, que fue aprobado en noviembre del 2012. Este Reglamento tiene por finalidad promover y regular una adecuada gestión ambiental en el desarrollo de actividades de competencia del sector agrario, engloba todas las actividades agrícolas, pecuarias, de transformación de productos agropecuarios, hidráulica y forestal; así como la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables que se encuentran bajo la administración del sector agrario. En la Resolución Ministerial N°157-2011 de MINAM se especifica claramente qué actividades requieren certificación ambiental y qué ministerio se encarga de evaluar esa actividad y darle dicha certificación. Para el caso del Ministerio de Agricultura, tenemos que existen 43 actividades o proyectos de inversión que están sujetos al SEIA y por tanto requieren certificación ambiental. Así tenemos el capítulo I que está referido a la producción y/o transformación de productos agrícolas. Existen 19 tipos de actividades que se desarrollan a nivel nacional



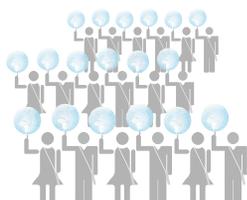
que requieren certificación ambiental por parte de la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios.

Por mencionar algunas de ellas, tenemos por ejemplo:

- Construcciones rurales y vías de acceso vinculadas a las tierras de uso agrícola.
- Proyectos de cultivos agrícolas orientados a la producción de biocombustibles.
- Cultivos agrícolas desarrollados en forma intensiva, actividades desarrolladas principalmente en la costa.
- Extracción y envasado de jugo de frutas y hortalizas de transformación primaria.

Este listado de actividades que requieren certificación ambiental puede ser hallado en internet. Así tenemos en el capítulo 2, en cuanto a producción y transformación pecuaria, existen 8 actividades o proyectos de inversión que requieren certificación ambiental por parte del sector. Entre ellos están:

- Planteles y establos de crianza y/o engorde de ganado de más de 100 animales y aves de más de 5 mil individuos.
- Centro de beneficios de animales o camales.
- Extracción de manteca y otras grasas de animal no acuático.
- Secado y salado de pieles y cueros.
- Clasificación, lavado y cardado de lanas, fibras, pelos y plumas.

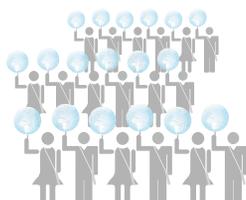


- Elaboración de quesos, yogurt, mantequilla, manjares blancos y análogos de origen lácteo, en base a la leche fresca, de transformación primaria.
- Purificación y envasado de cera y miel de abeja.
- Procesamiento de guano de aves para uso forrajero.

Luego, en cuanto a proyectos de irrigación, las actividades que requieren certificación ambiental son:

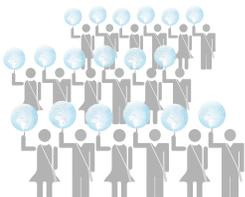
- Proyectos de irrigación, para la ampliación de la frontera agrícola y/o mejoramiento de riego.
- Obras de defensa ribereña, encauzamiento y avenamiento.
- Explotación de aguas subterráneas.
- Recarga de acuíferos.
- Drenaje y desalinización de suelos.

Finalmente, en cuanto a la producción y transformación forestal, existen 11 actividades que también requieren certificación ambiental. El Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario fue expedido con el Decreto Supremo N° 019-2012 y tiene por objeto promover y regular la gestión ambiental en el desarrollo de actividades de competencia del sector agrario. Entonces, nosotros evaluamos los instrumentos de gestión ambiental que son presentados tanto por entidades privadas como por instituciones públicas, ya sea que se encuentren a nivel de perfil o a nivel de factibilidad en cuanto a los Proyectos de Inversión Pública (PIP). Los proyectos de inversión privada que se van a ejecutar se encuentran a nivel de factibilidad



Las ventajas y oportunidades de la certificación ambiental son las siguientes:

- a) Ampliar el acceso a mercados nacionales e internacionales. Hay mucha preocupación de parte de los clientes extranjeros porque las actividades o productos agrícolas peruanos tengan esa certificación ambiental; es decir, que tengan un plan de manejo ambiental, un plan de liquidación, un plan de monitoreo, un plan de compensación, lleven un adecuado tratamiento de sus efluentes, etcétera. Entonces, al contar con esa certificación ambiental, el titular le da un plus a su producto frente a clientes que están interesados en cuanto la conservación ambiental.
- b) Mantener adecuadas relaciones con la comunidad, los trabajadores, la autoridad y demás partes interesadas. Esto se logra a través de la realización del plan de participación ciudadana, puesto que en este ya está estipulado claramente; según ley, los mecanismos obligatorios y complementarios que debe realizar el titular en cuando a la sociedad o al entorno, en cuanto a los grupos de interés social que existen en su área de influencia, para prevenir conflictos que puedan suceder. Entonces, una vez que elabora el instrumento de gestión ambiental, se asegura estas buenas relaciones con la comunidad.
- c) Obtención de la viabilidad económica de un proyecto de inversión pública en el marco del SNIP. Para que puedan tener viabilidad económica, tienen que estar categorizados y también certificados ambientalmente.
- d) Elevar su capacidad de adaptación a la futura regulación ambiental. Esto es muy cierto, porque una vez que se aprueba un instrumento de gestión ambiental, se aprueba también que el titular va a cumplir con los estándares de calidad ambiental, ya sea para aire, agua o suelo. Como en un futuro se está viendo que los estándares se hacen cada vez más estrictos, para

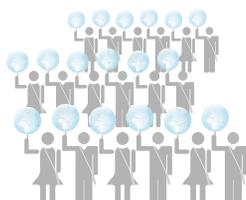


un titular que cuente con certificación ambiental, la adaptación a la futura regulación ambiental le va a ser más fácil, porque ya cuenta con un programa de monitoreo, etcétera.

- e) Pueden comprobar su desempeño ambiental para obtener créditos bancarios. También, porque es una inversión hacer un instrumento, una inversión que da cierta credibilidad ante los bancos, para el titular.
- f) Pueden obtener beneficios de los mecanismos de desarrollo limpio. Porque asimismo la certificación ambiental busca esto, un desarrollo limpio o amigable con el ambiente.

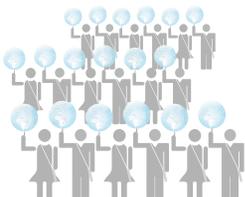
Seguramente en la sala hay consultores, hay empresarios interesados en incursionar en el tema o quizá sus actividades se desarrollan en el sector agrario, pero que no cuentan con certificación ambiental; entonces para que puedan obtener esta certificación ambiental contamos con los siguientes instrumentos de gestión:

1. Para actividades nuevas que no se han ejecutado, existen 3 instrumentos de gestión ambiental que se van a diferenciar según la magnitud del impacto:
 - a) Para impactos poco significativos, le corresponderá presentar una Declaración de Impacto Ambiental (DIA).
 - b) Para impactos moderados, un Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado (EIA-sd).
 - c) Para actividades que generen un impacto ambiental significativo, le corresponde un Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d).
2. Para actividades que se encuentran en curso o en operación, los instrumentos de gestión ambiental,



para que se puedan adecuar ambientalmente son los siguientes:

- a) Declaración Ambiental para Actividades en Curso (DAAC), cuando el proyecto ya está en operación y produce impactos poco significativos.
- b) Para proyectos que están en operación y que producen impactos significativos le corresponde un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA). Todos estos instrumentos son de carácter obligatorio, tiene que presentarlos el titular.



Preguntas

1. Cuando una actividad minera contamina la zona agraria de una comunidad, ¿quién debe recibir las denuncias de los afectados?

Efectivamente, sí es competencia del sector agrario, pero la que origina esa contaminación es una actividad minera, por lo tanto, eso es competencia del sector de energía y minas. Lo que hace la Dirección del Sistema Ambiental es ir al campo, levantar un informe para constatar esa producción de impacto y emitir ese informe a la Dirección de Asuntos Ambientales Mineros, para que puedan incluir en el informe que se ha producido tal impacto hacia lo que es la actividad agraria. Eso es lo que hacemos cuando nos suceden este tipo de casos.

2. ¿Cuál es la posición del Ministerio del Ambiente para proteger la biodiversidad evitando la contaminación biológica frente a los organismos genéticamente modificados?

Hace poco hemos revisado, el reglamento de moratoria para que puedan ingresar al país los organismos bio modificados. Esa moratoria tiene 10 años, y están evaluando el plazo, si es correcto o se le podría dar más tiempo. Pero aún no hay ningún tipo de ingreso de esos organismos, sino que existe esa moratoria con la que estamos determinando de qué forma después que concluya esta se va a evaluar, si está impactando y en qué grado lo hace el cultivo o comercialización de los organismos bio modificados.

3. ¿Quiénes o qué entidad fiscaliza a los consultores? ¿Las personas que contratan para el monitoreo son profesionales adecuados?

Sí, justamente para que una consultora se registre en la Dirección de Gestión Ambiental, tiene que presentar ciertos requisitos. Entre estos los más críticos son los siguientes: la consultora tiene que contar con un staff de 6 profesionales, un biólogo, un ambiental, un agrícola, un ingeniero agrónomo y un trabajador social y un geógrafo. Ellos tienen que tener una experiencia laboral de 5 años, a partir de la colegiatura. Asimismo, dentro de esos cinco años de experiencia laboral, tres tienen que estar relacionados con la elaboración de instrumentos de gestión ambiental. Por otro lado, tienen que presentar, cada uno de ellos, 300 horas lectivas que acrediten que han recibido o han llevado especialización en cuanto a temas ambientales.

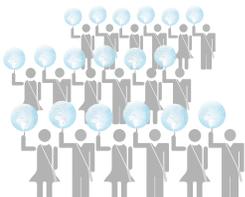
Problemas ambientales globales o globalización de problemas ambientales

Mg. Aramis Latchinian

Director del Centro de Estudios Ambientales del Uruguay

La localización es un componente esencial en la definición de los problemas ambientales, la contaminación ocurre en un lugar concreto que debe ser ubicado con precisión para combatirla efectivamente. La formulación global de los problemas ambientales, la dilución de los límites espaciales y su definición inespecífica, inviabilizan un abordaje concreto y tangible, de manera que este abordaje esté más asociado al discurso político que a la gestión y al territorio. No hay duda de que los temas ambientales se han instalado en la agenda mundial, aunque eso no es garantía de que se estén enfocando de modo responsable o al menos útil, para darles solución. Estos problemas se pueden abordar desde la gestión ambiental, es decir, desde una perspectiva técnica que apunte a la identificación y evaluación de causas y al diseño de soluciones específicas; ello desde una perspectiva político-mediática –en ocasiones hasta cinematográfica–, o desde una perspectiva catastrofista, que promueve el anuncio de una crisis inminente y de consecuencias desastrosas, representada por gran parte del movimiento ecologista mundial. Estos distintos enfoques coexisten y la percepción y el abordaje de los problemas ambientales suelen ser resultado de la interacción conflictiva entre estos modos de percibirlos y presentarlos a la opinión pública.

El enfoque de la gestión ambiental no es perfecto ni mucho menos, padece de excesivo reduccionismo (pretende desagregar los problemas en sus componentes más ínfimos entendiendo que la solución de las partes solucionará el todo). Esta fuerte influencia del método científico sobre la gestión ambiental le impide comprender que los sistemas ambientales no se comportan como máquinas, que son sistemas complejos interrelacionados unos con otros, que para ser explicados requieren de un enfoque global,

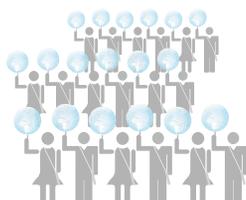


un tanto holístico. La gestión de los sistemas ambientales requiere primero un análisis del todo para luego estudiar las partes.

El enfoque ecologista, por su parte, se sustenta en una premisa falsa. Los augurios del desastre ambiental están en la esencia filosófica del ambientalismo, una crisis inminente, anunciada sistemáticamente desde la década de 1970, y que sin embargo nunca se concreta (entendiendo crisis como un cambio brusco y cualitativo, como una mutación, no como una transformación gradual y permanente).

Aunque la crisis ambiental no llega, lejos de una autocrítica o revisión metodológica, los pronósticos catastróficos se reinventan y conquistan nuevos espacios. Así surge el enfoque político-mediático, los grandes líderes del mundo no se arriesgan a omitir un tema como la crisis ambiental y lo incorporan al discurso político, pues ello les otorga un aire de estadistas de avanzada y en algunos casos les permite trascender fronteras diciendo generalidades. Y el tema es bien recibido por los electores, quienes leen en ese interés la preocupación sincera de sus dirigentes por la humanidad y por las futuras generaciones, percibiéndolos como hombres con una visión de futuro, en fin, generosamente. Y continuando este efecto en cascada de frivolidad de los problemas ambientales, el enfoque ecologista permea a los grandes organismos de cooperación internacional y se transforma en el discurso oficial, en un discurso global.

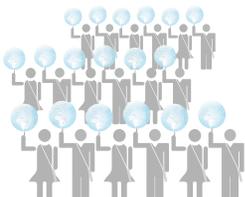
Si bien durante muchos años los problemas ambientales tuvieron un carácter fundamentalmente local y se abordaron desde los ecosistemas y las comunidades afectadas, el movimiento ecologista del mundo desarrollado contribuyó definitivamente a su globalización. El darle una dimensión universal a cada problema ambiental del que se ocupa y un enfoque catastrófico que no admite ningún tipo de negociación ni camino intermedio, otorgó a los



problemas ambientales un carácter no solo global sino moral y absolutamente urgente, sin dejar lugar para el planteo de dudas ni discrepancias.

Se han extinguido algunas especies (seguramente demasiadas) por la acción humana, y parece que estamos ante una extinción en masa que en algunas décadas a futuro habrá acabado con la biodiversidad del planeta. Si una central nuclear tiene un accidente se cuestionará todo sistema de generación de energía nuclear independientemente de los niveles de seguridad y de los avances de la tecnología empleada. Si se constatan daños sobre el ambiente o las personas por la aplicación de algún tipo de plaguicidas, se opondrán en forma absoluta y militante al uso de cualquier tipo de plaguicidas, lo que puede ser más perjudicial que beneficioso. Muchas posturas como estas, bien articuladas pero carentes de datos científicos y constataciones empíricas, fueron transformando a un ecologismo esencialmente local reivindicativo en un discurso políticamente más correcto.

De esta manera se ha ido construyendo un consenso global, un discurso con muy pocos matices, entre el movimiento ecologista, organismos internacionales, gobiernos y medios masivos de comunicación. Las problemáticas ambientales dejaron de ser pasivos que interpelaban la gestión de gobiernos y de grandes empresas, para transformarse en un discurso que anuncia una crisis inminente y que como toda crisis nos distrae de los objetivos estratégicos y nos impide detenernos a analizar causas profundas. Se está gestando una cultura de crisis para abordar los problemas ambientales que frivoliza la gestión ambiental y no logra comprometer ninguna acción de fondo



Cuarta sesión

Presidente de la sesión:
Dr. Antonio Ramírez Vallejos



Gestión ambiental para remediar la contaminación del agua y del suelo

Tanto en el Perú como a nivel mundial, el suelo sufre una degradación acelerada como consecuencia principalmente de diversas actividades extractivas humanas. En gran medida, este deterioro se encuentra asociado a la falta de conocimiento sobre el papel ambiental que juega el suelo, así como de los límites para su aprovechamiento en función de sus aptitudes y acerca de las técnicas apropiadas para que pueda ser sustentable. Este desconocimiento se traduce, entre otros aspectos, en la falta de políticas de usos del suelo y en prácticas que lejos de contribuir a su protección, aceleran su degradación, sin tomar en cuenta que su pérdida puede ser irreversible.

Todos aquellos procesos desencadenados por las actividades humanas, como son el aumento de la población así como también la migración hacia áreas urbanas y suburbanas, generan una serie de fenómenos que ejercen una presión constante hacia los suelos, reduciendo así su capacidad para sostener ecosistemas naturales o modificados, para mantener o mejorar la calidad del aire y el agua, y para preservar la salud humana. Dentro de dichos procesos se encuentran: (i) el cambio de uso del suelo, (ii) la generación de residuos (industriales y municipales), (iii) la sobreexplotación de recursos hídricos y de combustibles fósiles. Entre las causas inmediatas que provoca el deterioro del suelo se cuentan: el cambio climático, la contaminación ambiental y la disminución de la biodiversidad. En diversos países, hoy en día la gestión se centra en el manejo de las relaciones suelo-planta-agua, que implican la vinculación de las políticas de diversos sectores e instituciones académicas y organizaciones civiles.

Recientemente, el Ministerio de Ambiente presentó la Guía para Elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos y la Guía para Muestreo de Suelos (D.S. 002-2013-MINAM). Ambos documentos permitirán establecer acciones de remediación cuando se determine la presencia de sustancias contaminantes en el suelo producto de actividades extractivas, productivas o de servicios para el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo. La primera guía es un instrumento que brinda las herramientas para la elaboración del Plan de descontaminación de suelos (PDS) de sitios contaminados, aplicable para proyectos nuevos y actividades en curso. La Guía para el muestreo de suelos brinda las especificaciones y metodología para el muestreo de suelos permitiendo identificar la presencia y concentración de contaminantes, así como el volumen del suelo contaminado para el planeamiento de acciones de remediación en proyectos nuevos, actividades en curso, pasivos ambientales o para casos de emergencia.

En cuanto a la restauración de suelos contaminados, la mayoría de las tecnologías que ofrecen las empresas autorizadas para corregir este desarreglo, están enfocadas exclusivamente en la remediación de sitios contaminados con compuestos orgánicos. Dentro de los contaminantes tratados, principalmente se encuentran los hidrocarburos, lodos aceitosos, lodos de perforación y recortes de perforación. La mayoría de empresas utilizan métodos biológicos (biorremediación) para el tratamiento, siendo los más utilizados el composteo y la biolabranza. El lavado de suelos, el tratamiento químico y la separación física constituyen otra parte importante de las tecnologías de remediación más empleadas en diversos países.



El importante recurso hídrico. El Perú, país privilegiado por su oferta hídrica, dispone de un volumen anual promedio de 2 046 287 MMC de agua, ubicándose entre los 20 países más ricos del mundo con 72,510 metros cúbicos/habitante/año, no obstante su orografía

define tres vertientes hidrográficas que desequilibran su distribución espacial concentrando el 97.7% del volumen en la vertiente del Atlántico, en donde se asienta el 30% de la población que produce el 17.6% del PBI; el 0.5% se encuentra en la vertiente del Titicaca, en donde se asienta el 5% de la población y produce el 2% del PBI; y el 1.8% restante se encuentra en la vertiente del Pacífico, en donde paradójicamente se concentra el 65% de la población que produce el 80.4% del PBI.

A la situación de la distribución asimétrica del agua, se suman otros problemas como el escaso tratamiento de los efluentes o aguas servidas, el incremento del estrés hídrico en la zona costera y la escasa eficiencia del riego; a lo que se añade la limitada gestión de los recursos hídricos en forma integral y transectorial con enfoque de cuenca y aplicación de políticas y estrategias multisectoriales de recuperación de cuencas muy deterioradas para su rehabilitación gradual. Existe una autoridad nacional rectora de los recursos hídricos, la Autoridad Nacional del Agua (ANA), la cual debe velar por el cumplimiento de la Política y la Estrategia Nacional de los recursos hídricos. Es necesario considerar que solo la gestión sostenible de los ecosistemas garantiza la provisión de servicios ambientales en adecuada cantidad, calidad y regularidad, como es el caso del agua.

El deterioro de la calidad de agua es uno de los problemas más graves del país, que limita los potenciales usos del recurso y compromete el normal abastecimiento del líquido a la población, así como provoca la alteración de los hábitats y pérdida de especies; pudiéndose señalar entre sus principales causas:

- 1) El vertimiento de efluentes domésticos e industriales (manufacturero, minero, agroquímico) a los cuerpos de agua con alta carga orgánica así como sustancias peligrosas, entre ellas, los agroquímicos, los residuos químicos de actividades ilícitas, los lixiviados



provenientes de relaves abandonados de la minería y de botaderos de residuos sólidos.

- 2) El insuficiente y deficiente tratamiento de las aguas residuales domésticas y no domésticas (principalmente de origen minero, manufacturero, pesquero, agrario, entre otros). Las descargas de aguas residuales sin tratamiento procedentes de las poblaciones; aguas residuales industriales y desarrollo de actividades informales como la minería afectan la calidad de los ríos; identificándose como los más críticos a los ríos Rímac y Mantaro.

Hasta el año 2010 se han aprobado cinco (5) Límites Máximos Permisibles (LMP) de Efluentes para diversas actividades productivas y extractivas de los sectores minería, hidrocarburos, electricidad, producción y saneamiento, así como los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Experiencias de trabajo ambiental en la Municipalidad Distrital de Breña

Mg. Rubén Elizondo Camacho

Municipalidad Distrital de Breña



La experiencia que venimos desarrollando hace referencia al tratamiento de los suelos, que es lo que se quiere institucionalizar. El buen uso del agua debe empezar desde el hogar y esta cultura debe ser impartida desde la infancia. Para coadyuvar a tal fin, se realiza un programa de reciclaje a nivel inter escolar con premios de por medio, en donde se busca que los niños recolecten todo lo que es pet (botellas y envases plásticos), latas de aluminio, archivos de papel, etcétera. El programa que se impartirá en las escuelas está constituido por 13 sesiones que abarcan tanto el tema financiero simple y el sistema de ecología. Primero que nada, se conoce a los alumnos y se les relata la experiencia que se tiene de México, y por otro

lado se les inculca y se introduce el concepto de dinero, de dónde viene, la explicación de las 3R; también buscamos que ellos sepan distinguir los sistemas financieros, qué es una tarjeta de débito, qué es una tarjeta de crédito, que ellos identifiquen qué es un deseo y qué es una necesidad, porque muchas veces las compras innecesarias son causa de mayor contaminación. También se contempla que los niños puedan visitar una recicladora y con ello entender cómo es el sistema, cómo funciona, cómo se usan todos los materiales. Además se toca el tema de inversión por medio de créditos, y por último, la feria, que es donde se les va otorgar el crédito por el material que ellos van a recolectar. Con este dinero harán una simulación, en la cual hay un banco, una juguetería y una tienda; ellos van a tomar decisiones en esta simulación, van a invertir su dinero y demostrarán si entendieron los conceptos que se les ha impartido. El objetivo principal es trasladar el conocimiento aprendido en el aula en las capacitaciones a la vida cotidiana.

Lo que actualmente estamos trabajando con el Municipio de Breña y con 4 escuelas, consiste en que estas harán un programa piloto para entrenarse en el tema de reciclaje e ir adoptando nuevas ideas para poder agregar innovaciones e información que puedan aportar al programa. Esto con el fin de que los niños desde temprana edad entiendan lo que es el reciclaje, lo que es el medio ambiente, y además dentro de esta actividad se va trabajar el tema de la reforestación conjuntamente con los alcaldes escolares y los regidores para que puedan ser padrinos de los árboles que están alrededor de su escuela y de su distrito y que puedan darle mantenimiento y constante cuidado a los árboles. Aquí hay un dicho, cosa interesante para los niños, que reza así: “Si no puedes explicar algo de manera sencilla, significa que no lo entendiste lo suficiente” (Albert Einstein). Con esta interesante información se viene implementando en las escuelas el proyecto, para que los niños puedan crecer con la cultura del ahorro, de la sustentabilidad, del medio ambiente; lo importante de



todo lo que es el reciclaje y los recursos y que serán un complemento para las futuras generaciones.

Contaminación del suelo

Ing. José Remigio

Universidad de Piura

Buenos días a todos los concurrentes, es un honor estar con ustedes. Para empezar, quiero agradecer a la Universidad Inca Garcilaso de La Vega, que en algún momento me acogió también entre sus aulas en la Escuela de Posgrado. A continuación vamos a desarrollar el tema: “Contaminación de suelos”, enfocado básicamente en algunos casos que merecen ser tratados, que ocurren y que seguramente continuarán aconteciendo en el país en la medida en que no tengamos un Estado sólido capaz de controlar y hacer cumplir las normas existentes en el bagaje legal desde las más altas cumbres de la legalidad, pasando por las normas sectoriales, pasando por los reglamentos específicos que corresponden a cada sector, es decir, que exista el marco legal para cumplirlo. En esta oportunidad tendremos una ponencia muy breve, cuyo contenido tiene una introducción, los objetivos y algunos conceptos básicos que deben conocer acerca de la afectación de los suelos. Existen casos emblemáticos de contaminación, algunos conocidos y otros desconocidos; y nos atreveremos a hacer algunas conclusiones de lo que hemos ido viendo a lo largo del país. Les comento que hacemos consultorías en asuntos ambientales a lo largo del país, hemos estado participando en consultorías tanto para el Estado como para el sector privado y conocemos algo de lo que está ocurriendo en nuestro país.



Sabemos que la contaminación es el problema de actualidad, casi a diario hay noticias sobre conflictos socio ambientales. Uno de los recursos más afectados, como receptáculo de todos los desechos, es el suelo, medio de vida del que a partir del cual crecen plantas que nos

ofrecen alimentos. Entonces todo lo que fluye a través de las plantas proviene del suelo, sean nutrientes esenciales o tóxicos que consumimos mediante nuestros alimentos, y obviamente no conocemos en qué medida esos contaminantes están siendo absorbidos por las cosechas y en qué medida está siendo parte de nuestra ingesta diaria. Es importante reconocer que los estándares de calidad que nosotros usamos a través de las evaluaciones ambientales provienen de otras fuentes foráneas, pero que muy poco se ha hecho en el Perú respecto a investigación relacionada con los efectos de estos contaminantes; de tal manera que, todavía nos queda un largo trecho por recorrer para hacer que estos estándares de calidad ambiental sean consistentes con un respaldo científico y que nos permitan decir: “estos niveles de contaminación si nos están haciendo daño”. Quizá los estándares que tenemos sean muy altos o muy bajos, hay que hacer la evaluación en cada uno de los elementos contaminantes en cada uno de ellos y no solamente la cantidad total que hay en un medio como el suelo, el agua o el aire, sino también la especiación, la cual tiene que ver con el estado en el que se encuentra el elemento, si se halla en estado oxidado o en estado reducido, o simplemente si está en estado inerte o no activo que sería lo ideal para que este elemento no haga daño al organismo. Entonces hay una tarea grande para sincerar los estándares de calidad ambiental.

Les hablaba del marco legal, una pirámide de normas en las cuales en el vértice superior está la Constitución Política del Perú para exigir un medio amigable, es decir, una estructura que nos permita vivir en forma sostenible. Y a nivel intermedio tenemos las normas sectoriales que son las normas que en gran cantidad se están emitiendo en los últimos años por el Ministerio del Ambiente. Las normas que también emite en cuanto a la evaluación de recursos naturales el Ministerio de Agricultura, antes era la ONERN, Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, después fue el Instituto Nacional de Recursos Naturales y, actualmente, la DGAA, Dirección General



de Asuntos Ambientales Agrarios. Motivo por el cual hay todo un recorrido que nos permitirá hacer evaluaciones consistentes; la tarea radica en que hay que aplicarlos.

Vamos a ver algunos casos emblemáticos, algunos tienen más publicidad que otros; de algunos nos interesamos, de otros no. En esta ponencia desarrollaremos algunos de ellos que consideremos importantes en la medida en que afectan y siguen afectando nuestra sociedad. Entonces el objetivo de esta presentación es contribuir al esclarecimiento de las causas que generan la contaminación de suelos y los impactos en estas tierras y de algunas propuestas que debemos de hacer para enfrentar la contaminación. Partimos primero de la necesidad de uniformizar lo que es el suelo, ya que puede haber diferentes definiciones. Suelo puede tener un concepto para el ingeniero civil desde el punto de vista geotécnico, para el arqueólogo tendrá otro concepto, para el geólogo tiene otro concepto, pero para nosotros los agrónomos, los edafólogos especialmente tenemos un concepto también particular, pero muy ligado a los que es la vida en el suelo. Entonces diremos que el suelo es un cuerpo natural, dinámico, trifásico, tridimensional que surge desde los factores de formación. ¿Cuáles son los factores de formación? La roca que da origen, el relieve, las formas superficiales de la tierra, el clima, los suelos adquieren sus características en función de la zona de vida, de la zona climática; también tenemos a los organismos, la vida que hay en el suelo, también microorganismos como las bacterias y los hongos, macro organismos como las hormigas, las lombrices, los topes, las ratas que generan un gran movimiento de volúmenes de suelo debajo de la superficie y además, al tiempo que es el aliado para que estos suelos se vayan desarrollando, tengan ciertas particularidades que le permiten ser agredido o también enfrentar ciertos factores ambientales y antropogénicos que recibe. Entonces desde el punto de vista del agrónomo el suelo es la vida, es el sostén de las plantas, aun en los cultivos hidropónicos que consumen sustancias nutritivas del agua, estas son obtenidas



originalmente del suelo, aunque más bien yo diría que el 99% de estas sustancias benéficas provienen de las plantas que crecen en el suelo, entonces todo lo que caiga sobre él es posible de ser absorbido por las plantas.

Podemos tener suelos viejos, cronológicamente hablando, podemos tener suelos muy desarrollados pero menos viejos ecológicamente. Podemos tener suelos jóvenes, podemos tener suelos con una textura pesada, podemos tener suelos con una textura ligera que dejan pasar fácilmente los fluidos cargados de elementos esenciales para el crecimiento de las plantas. Entonces estamos ante un material muy heterogéneo que presenta características físicas químicas y biológicas, que se precisa identificar y clasificar como de alta o baja fertilidad, o como muy o poco desarrollados, o como suelos residuales o transportados. Entonces las características de estos suelos, que nosotros clasificamos, caracterizamos y describimos, nos permiten definir si son más o menos vulnerables a las agresiones que recibe tanto del efecto natural como del efecto antropogénico.

Respecto a la caracterización de suelos nosotros podemos apreciar que hay 12 órdenes de suelos clasificados a nivel mundial, dentro de cada orden, por ejemplo, encontramos nombres científicos ya clasificados. La taxonomía de suelos que se toma a nivel mundial se han clasificado ya en órdenes. Vemos que en el país tenemos la mayoría, tenemos 11, solo falta uno y no hay mucha evidencia de que lo tengamos. Los Antisoles, típicos de los Andes; los Alidisoles, típicos de los desiertos; los Etisoles, típicos de los valles aluviales y del desierto también; los Genisoles que son los suelos congelados que están en las altas montañas; los Histosoles, que son los mejores suelos creo yo porque tienen buen contenido de materia orgánica y los tenemos tanto en la sierra como en la selva; los Inceptisoles que son suelos recientes, nuevos, son los suelos con poco desarrollo, los tenemos en la sierra y en la selva también; los Molisoles que son las más desarrollados y que también poseen las



mejores condiciones físicas, químicas y biológicas, ya quisiéramos tener suelos molisoles en la costa para tener las mejores cosechas y con pocos fertilizantes; los Oxisoles que son suelos muy evolucionados, muy desarrollados con características poco convenientes; los Sposoles que son suelos también desarrollados que responden al manejo antropogénico; los Ultisoles, son los últimos suelos, los más degradados, que son los que tienen características muy desventajosas para la agricultura, tienen extrema acidez un ph de 3,5 a 4 donde las plantas casi no crecen, salvo algunas como las acidófilas; y, los Ventisoles son aquellos que son muy arcillosos, son suelos que están básicamente concentrados sobre todo en Tumbes, por ejemplo en la costa norte o en algunas zonas de sierra y selva donde la arcilla está en más del 60% y paramos de contar. Entonces podemos decir que las características del suelo van a permitir que el elemento contaminante sea biodisponible o no. Si yo tengo un suelo de 5 partes por millón de plomo, puede ser que tenga entre 15 y 45 partes por millón acumulados en la planta y si es un cultivo permanente, como un frutal, por ejemplo, entonces la planta va ser la principal contaminante para que acumulen plomo, antes que en el suelo en los frutos. Este es un ejemplo gráfico de lo que ocurre generalmente en el material contaminante que fluye hacia las plantas y los órganos de la planta hacia los frutos. Este gráfico nos permite apreciar en forma integral cómo es que simultáneamente los elementos evolucionan en la naturaleza, no solamente a uno de ellos. Conocemos 16 elementos probados considerados como elementos esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas, el nitrógeno es uno de los principales, tenemos macronutrientes y micronutrientes; macronutrientes son aquellos consumidos en el orden de las decenas de kilos y los micronutrientes en el orden de las partes por millón, sin embargo no dejan de ser más importantes que los macronutrientes; todos son esenciales para el crecimiento y el desarrollo, la falta de uno de ellos genera cosechas poco rentables.



He puesto este ciclo biogeoquímico relacionado con el nitrógeno para darles a entender cómo es que fluyen los elementos desde los diferentes puntos, por ejemplo, caen con las lluvias desde la atmósfera; la materia orgánica que cae naturalmente o artificialmente la tenemos en el suelo, generando disponibilidad de nutrientes como fuentes orgánicas; otras fuentes que vienen desde las formas más inorgánicas como los gases, por ejemplo, y los fertilizantes que aplicamos en forma artificial, todos ellos caen al suelo, la materia orgánica se mineraliza y libera nutrientes generales. La materia orgánica se humifica en formas más complejas de materia orgánica en el suelo favoreciendo las características físicas del suelo. Vamos a ver cómo actúa también la materia orgánica en interacción con los contaminantes; la materia orgánica, les decía, contiene elementos minerales simples, luego se van transformando hasta constituirse en formas disponibles que absorbe el suelo. Por ejemplo, el nitrógeno orgánico se transforma en amonio, el amonio en nitritos y los nitritos en nitratos, ¿qué agentes actúan aquí?, actúan bacterias nitrificantes; ¿qué pasaría si hay una alta concentración de metales pesados en el medio?, el crecimiento poblacional de las bacterias podría desaparecer, en casos graves, por lo que esta organización no va a ocurrir; razón por la cual, las plantas van a demostrar síntomas de deficiencia de nitrógeno; y si no hay nitrógeno hay muchos procesos metabólicos que no van a ocurrir, como por ejemplo, la acumulación de carbohidratos y las cosechas van a ser exiguas, entonces todo este sistema tiene algo de ecosistema que llamamos los agrónomos es afectado cuando hay una alta contaminación, entonces esto hay que tenerlo presente en la medida que lo que vamos a ver más adelante, son casos catastróficos de lo que podría ocurrir en este sistema.



La eficiencia del sistema va a estar dado en la medida en que la calidad del suelo sea buena; la calidad del suelo nos indica que va a tener baja cantidad de contaminantes, que tiene cierta cantidad de materia orgánica y determinada conductividad eléctrica. Más adelante en la siguiente

ponencia nos van a indicar cómo es que afecta la salinidad en los suelos y qué magnitud está presente en las diferentes zonas de nuestro país. Entonces, la conductividad eléctrica debe estar en este medio, en menos de 4, que es una medida de la conductividad. Las plantas exigen condiciones óptimas, de no ser así simplemente, baja la producción; por ello entonces hay que entender este sistema para poder decir por qué debemos solucionar este problema de contaminación del suelo.

Los estándares de calidad que siempre hemos usado son de fuentes externas. Hace poco tiempo, diría yo un par de meses, hubo una propuesta del Ministerio del Ambiente para adoptar estos estándares que prácticamente se repiten en la propuesta pero que provienen de las normas de calidad ambiental canadiense, la cual ya venimos utilizando desde la década de 1980. Pero como dije al inicio, aspiramos a tener nuestras propias normas que surjan de investigaciones científicas dentro de nuestro país; para poder determinar si estos umbrales críticos son muy altos o muy bajos. Aquí tenemos un listado de algunos de los elementos considerados contaminantes, como: arsénico, bario, cadmio, cromo, cobre, hierro, níquel, plata, plomo, vanadio, zinc y mercurio; y estas columnas nos indican los valores de los estándares de calidad ambiental para cada tipo de uso. Por ejemplo, vemos el uso agrícola, para uso residencial y comercial también y para uso industrial; podrán apreciar que los valores más altos permitidos están en el uso industrial, los menores valores están en el uso agrícola, y esto tiene su razón de ser, porque de estos umbrales depende que los alimentos estén más o menos contaminados. A mí me ha interesado en los últimos años investigar sobre el cadmio, por ejemplo; y de hecho en estos momentos estoy realizando una investigación sobre el cadmio en el cultivo del cacao en la zonas de Tumbes y norte de Piura. Estamos muy interesados en el tema, en la medida en que no solo es peligroso para el consumo nacional, sino también es peligroso en la medida que los productos no aprueban el control de calidad para ser



enviados al exterior, de manera que grandes cantidades de productos se quedan, se pierden, no se exportan o simplemente se destinan al mercado nacional y no sabemos lo que estamos consumiendo. Por este motivo es importantísimo que el país y el Estado tengan órganos de control para saber lo que estamos consumiendo; es preciso organizarnos para promover algunas medidas y procesos que puedan ejercer control sobre esta situación.

A continuación vamos a ver y analizar algunos casos. El caso de La Oroya es uno de los casos más publicitados, tanto a nivel nacional como a nivel mundial. ¿Por qué tomamos el caso de La Oroya? Como les dije he recorrido buena parte del país y participé en un estudio ya publicado el cual expondremos; no es secreto, no vamos a ofender a nadie con lo que vamos a decir. La Oroya está en plena carretera central, es un punto neurálgico del tráfico que viene de Huancayo, Ayacucho, Huancavelica, la selva, Tarma y Junín y las rutas que van desde Lima hacia esos lugares. Entonces es un punto importante, es un nodo. Cuando pasábamos por La Oroya y el complejo metalúrgico estaba en pleno funcionamiento nos lagrimeaban los ojos, nos picaba la garganta, empezábamos a toser y a aquellos que tenían problemas broncopulmonares les sobrevenían ataques de asma, esto es lo que ocurría hasta hace aproximadamente cinco años. Actualmente el complejo está paralizado por una campaña nacional y mundial que hubo, y existe un programa de adecuación y manejo ambiental que ellos deben cumplir, pero que hasta la fecha no surte efecto, no se realiza. En estas vistas fotográficas podemos ver el patio trasero de este complejo metalúrgico, ubicado hacia la derecha por la parte alta de la imagen, cuyo sector se llama Alto Perú; observen la superficie del suelo que nos indica que todas las partículas sólidas que fluyen por las chimeneas finalmente caen al suelo en altas concentraciones ya no permite que crezca vegetación, no hay cobertura superficial y presenta erosión.



Quinta sesión

Presidente de la sesión:
Dr. Antonio Ramírez Vallejos



En la sesión de esta mañana, conoceremos interesantes temas que a continuación vamos a escuchar de los distinguidos expositores que están ya con nosotros. Continuando con el programa, tenemos la presencia del Ingeniero Andrés Gallarday del Ministerio de Agricultura que va tratar el tema de “Contaminación del agua en el Sector Agrario”. Los recursos acuíferos, quizá en algún lado del Perú son abundantes, hay una mala distribución en cuánto al sector poblacional con este recurso, y ustedes seguramente tienen conocimiento. Con ustedes invito al Ingeniero Andrés Gallarday para hacer la exposición del tema.

Contaminación del agua en el sector agrario

Ing. Agrícola Andrés Gallarday Flores

Ministerio de Agricultura

En esta oportunidad quiero hacerles llegar el saludo de la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios del Ministerio de Agricultura y traerles las inquietudes que existen con respecto al control y prevención de la contaminación del agua en el sector agrario. Como sabemos, el agua es un elemento vital y escaso. Se consideraba, en décadas pasadas, que el agua era un elemento abundante y posiblemente ilimitado, pero estamos llegando a la realidad de que no es así y hay que tomar conciencia del uso racional de este recurso. Entonces, voy a presentarles algunas inquietudes que tenemos en la Dirección, pero también quería hacerles llegar desde el origen del agua, la contaminación que tiene, los tipos de contaminación y qué está haciendo la Dirección de Asuntos Ambientales para prevenir y en otros casos controlar la contaminación.

Primero quiero presentar la problemática ambiental del Perú que luego se refleja en la contaminación del agua. En el Perú tenemos una serie de problemas, en Tumbes tenemos la tala de manglares y pérdida de biodiversidad; en esta imagen tenemos a unos pescadores que están ingresando con sopletes hacia los manglares, y a la vez que estos son deforestados y hay pérdida de una serie de especies de la biodiversidad del ambiente marítimo. En esta otra imagen podemos ver las inundaciones que se producen por varios fenómenos del niño, principalmente en Piura. En Piura, en años 1982-83, las precipitaciones llegaron alrededor de los mil milímetros al año, lo que destruyó toda la carretera Panamericana; Tumbes y Piura sufrieron muchos problemas; en esta imagen tenemos la desertificación. En La Libertad tenemos contaminación marina, contaminación minera y residuos domésticos. En esta otra imagen tenemos residuos domésticos, también hay una serie de otras actividades extractivas que se realizan, como una cantera de cal. Aquí tenemos contaminación marina y atmosférica, en Ancash y los ríos afectados por la contaminación del agua. Aquí tenemos la cancha de relave que está muy próxima al río Santa en la zona de Cátac.

Contaminación atmosférica y crecimiento urbano e industrial en Lima: En esta foto se ve la desembocadura de los ríos Chillón, Rímac y Lurín que más o menos tienen las mismas características. La salinización de los suelos en Ica, la pérdida de calidad de aguas subterráneas y la contaminación por agroquímicos. Ahí tienen las siembras que se hacen en melgas, ahí en esas melgas se desarrollan los cultivos con abundante agua, y por tanto existe una perforación profunda y contaminación del nivel freático. En Arequipa, hay una serie de problemas: contaminación con agroquímicos, contaminación atmosférica en la ciudad; también hay inundaciones. Ahí hay vertimientos de aguas y con una serie de residuos sólidos, y también contaminación por segmentos. En Moquegua: contaminación del aire, aguas, suelos, por actividades mineras.



Ahí tienen una zona que tiene residuos de minas. El crecimiento urbano en Tacna es fabuloso, ya todos los cerros están urbanizados. Hay escasez de agua porque la cuenca del río Caplina es una cuenca que tiene muy poco recurso hídrico, por esa razón hay escasez de agua y desertificación y sobrepastoreo también. Como ven, ahí tienen una zona que ha perdido la vegetación y se ha producido la acción por surcos. Esa es la problemática que tenemos en el Perú.

La contaminación de las aguas en el sector agrario:

El origen del agua. El agua se origina en el ciclo hidrológico, el que comprende a su vez la ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus propiedades químicas y físicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo los seres vivos. Del 100% de la precipitación, solamente el 39 % retorna al mar, y el resto, el 61% se evapora. Mientras que la fuente de agua que es el mar, alrededor de 42% con relación a la precipitación se evapora, y de eso 38% se vuelve a precipitar en el océano. Lo que queda, es decir el 39 %, queda retenida en la superficie del mar.

Las propiedades del agua: El agua se presenta en estado sólido, líquido y gaseoso. Los isótopos más conocidos del agua son el protio, deuterio y el tritio. Su momento bipolar facilita la unión con ilimitado número de compuestos de enlace iónico. Es el solvente universal. Almacena energía calórica favoreciendo la vida frente a los severos cambios de temperatura de frío y calor. Los seres humanos estamos constituidos en 70 a 85% de agua, es imprescindible en los procesos de la vida y conforma el hábitat tanto de microorganismos, así como de grandes comunidades acuáticas.

El origen del agua en el Perú: El agua proviene de las precipitaciones generadas por el desplazamiento de los frentes húmedos de la zona de convergencia intertropical (Ecuador geográfico) hacia el hemisferio



sur, al desplazamiento del anticiclón del pacífico sur, a la presencia de la Cordillera de los Andes y a la corriente peruana (Océano Pacífico) y se distribuye en tres vertientes del Pacífico, Atlántico y del Titicaca como se muestra en el Mapa Hidrográfico del Perú y en el de cuencas. En este gráfico tenemos de color crema el Pacífico, en verde el Atlántico y en celeste el Titicaca. A su vez, estas vertientes se dividen en cuencas, las cuales son espacios geográficos donde el agua precipita, se dirige por gravedad hacia cursos comunes.

Cuenca hidrográfica: Es área de reporte de escorrentía superficial hacia un colector común, limitada por la divisoria de cuencas (*divortium aquarum*). Este es un ecosistema en el que interactúan variables físicas, biológicas y antrópicas. Entre las variables físicas se tiene: geomorfología, geología, clima, suelo, agua, etcétera. En el aspecto biológico se tiene la flora, fauna terrestre y acuática, así como los microorganismos. El factor antrópico es el espacio en el que se localizan todos los recursos naturales y actividades que realiza el hombre.

Unidad territorial para el ordenamiento y planificación territorial: Tiene entradas (precipitaciones) y salidas (infiltraciones, escorrentía superficial y sub-superficial, subterránea, evaporación), si alguna acción se hace en la cuenca alta, repercute en la cuenca baja. En el aspecto antrópico se tienen las manifestaciones sociales, económicas, culturales, tecnológicas, productivas, institucionales y legales.

Distribución del agua en el Perú: En el Perú se tienen numerosas cuencas cuyos cursos de agua dan origen a tres vertientes: Pacífico, Atlántico y Titicaca, modeladas morfológica y topográficamente por la presencia de la cordillera de los andes.

Inventario nacional de ríos: De acuerdo al inventario nacional de ríos, elaborado por la otrora ONERN (Oficina



Nacional de Recursos Naturales) en 1980, el Perú cuenta con 1007 ríos, de estos, 381 se encuentran en la vertiente del Pacífico, 564 en el del Atlántico y 62 en la del Titicaca. De dicho total, 69 son ríos principales distribuidos: 53 en la vertiente del Pacífico, 4 en el Atlántico y 12 en el Titicaca.

Disponibilidad de agua en el Perú: El escurrimiento superficial total medio anual en la vertiente del Pacífico alcanza 34,624.64 millones de metros cúbicos (MMC) equivalente a 1,097.97 metros cúbicos por segundo. En la vertiente del Pacífico se tienen 53 ríos independientes entre sí, que descargan en el Océano Pacífico, siendo la cuenca de mayor aporte la del río Santa con 143.65 metros cúbicos por segundo. La vertiente del Atlántico está constituido por el río Amazonas, que consta de 4 sistemas: el sistema del Amazonas, el sistema del río Yurúa, el sistema del río Purús y el sistema del río Madre de Dios en territorio peruano. El escurrimiento superficial medio anual de esta vertiente alcanza un volumen de 1'998,735.90 millones de metros cúbicos, equivalentes a 63,379.50 metros cúbicos por segundo. El escurrimiento superficial total medio anual de la vertiente del Titicaca alcanza un volumen de 10,171.94 MMC equivalentes a 322.55 metros cúbicos por segundo.

Contaminación del agua en el sector agrario: Es la adición de materia orgánica y sustancias inorgánicas en exceso, como resultado de las actividades humanas. Entre los indicadores de la contaminación del agua tenemos parámetros: físicos, bioquímicos, de metales y biológicos. Entre los parámetros físicos se incluyen, coloración, turbidez, olor, temperatura, PH, aceites y grasas, hidrocarburos, metales (plomo, mercurio, cadmio, cromo, arsénico, cobre, níquel, fierro, selenio, etc); además de cianuros, pesticidas, parámetros biológicos (coliformes fecales y totales, virus, etc.). Entre las fuentes de contaminación del agua están los efluentes domésticos, industriales, mineros, agrícolas, de centrales hidroeléctricas y térmicas. La contaminación doméstica es originada por arrojado de basura y desagües a los cuerpos de agua, y la contaminación industrial se



genera por materiales que consumen hidrógeno, sólidos suspendidos y sedimentables, materiales que originan acidez o alcalinidad, carga térmica de los efluentes y materiales tóxicos.

Efectos de la contaminación del agua: Altera las propiedades físicas, químicas y ecológicas del agua; restringe los usos del agua; disminuye la propiedad de auto depuración de los cuerpos de agua. Los biocidas matan especies de fauna benéfica, entran en la cadena trófica, afectan a la salud humana por consumo de vegetales irrigados con biocidas.

Tipos de contaminación del agua en el sector agrario: La contaminación del agua puede ser localizada y no localizada. La contaminación localizada o puntual se produce con vertimientos directos a los cursos de agua. Como ven, en la vista N° 1 hay un efluente que está descargando, el efluente líquido que tiene una granja de aves y porcinos también; el otro es un vertimiento que viene del lavado y envase de verduras. La contaminación no localizada, es aquella que introduce contaminantes a un cuerpo de agua superficial o subterráneo, a través de vías indirectas que pueden ser continuas e intermitentes, estas últimas relacionadas con las épocas de fertilización y aplicación de pesticidas. Tenemos en la primera vista, hay una zona que se está erosionando y esa erosión se produce por la lluvia, por la gravedad y luego, al producirse deslizamientos, esos deslizamientos con la lluvia, la tierra está suelta, empieza la erosión. Luego, en la parte baja tenemos un cultivo de arroz, donde se usa fertilizantes y pesticidas para aumentar la productividad. Las aguas superficiales y subterráneas ingresan a los cursos de agua cargadas de sustancias químicas, sedimentos, parásitos, virus, hongos, etcétera, provenientes de la contaminación localizada y no localizada y son captadas aguas abajo, para el riego, como se observa en la vista N° 5; ahí están viendo una toma de agua, que está aguas abajo de las vistas anteriores que corresponden a zonas que han sido contaminadas por contaminación localizada y no localizada.



Causas de la contaminación no localizada por uso indiscriminado de fertilizantes en los cultivos: En este caso, se acostumbra utilizar bastante úrea que se descompone finalmente, se forman nitritos y finalmente se forma el nitrato. Este es un método de aplicación de grandes extensiones. Contribuyen en la neutralización de los cuerpos de agua con nutrientes (fosfatos y nitratos) lixiviados a través del suelo.

Contaminación del suelo y agua con plaguicidas, herbicidas y fertilizantes: Como ven en la vista, en la parte alta, tienen los pesticidas que se usan para los cultivos, estos llegan al suelo, se van a la atmósfera, y también se van al agua. Pueden ir al agua subterránea y también al agua superficial y después de pasar todo esto llegan al curso de agua que finalmente son utilizados por las poblaciones. El arrastre y dispersión de biocidas, fertilizantes y sedimentos que contaminan, los ríos, lagos y mares.

Efectos de la contaminación no localizada: Los biocidas matan especies benéficas de fauna entran en la cadena trófica afectando a la salud humana por consumo de vegetales irrigados con ellos.

Presencia de sustancias potencialmente peligrosas en los ríos del Perú: En el río Tumbes, se nota la presencia de arsénico y cadmio. En Chira, cadmio, mercurio y plomo. En Piura, mercurio. En Chancay-Lambayeque, cadmio y mercurio. En Zaña, cadmio y mercurio. En Jequetepeque, cadmio, mercurio y arsénico. En Chicama, mercurio y arsénico. En Moche, contaminación por metales. En el río Santa, plomo, arsénico, cianuro, cadmio, sólidos totales disueltos, coliformes totales y nitratos. En Casma, el DDT que es una sustancia que permanece por mucho tiempo en las aguas o en el suelo, también está presente el lindano; estos dos compuestos son propios de la actividad agrícola. Como ven, la presencia de elementos contaminantes no significa que se excedan los estándares de calidad ambiental, pero sí generan preocupación, en el sentido en que hay que tomar medidas para evitar la contaminación.



Prevenición y control de la contaminación del agua en el sector agrario, Autoridad Ambiental Agraria y Normatividad: La autoridad ambiental agraria es la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios (DGAAA). Sus funciones son evaluar los instrumentos de gestión ambiental de su competencia y aquellos relacionados con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables en el ámbito de su competencia; promover la normatividad ambiental sectorial en el marco de su competencia; ejecutar directamente, o a través de terceros, el monitoreo, vigilancia, seguimiento y auditoría ambiental de proyectos y actividades agrarias y agroindustriales, así como de obras relacionadas con los recursos naturales renovables en el ámbito de su competencia en el marco del sistema de evaluación de impacto ambiental; evaluar y monitorear los aspectos relacionados con los productos químicos de uso agrícola y otras sustancias; coordinar con las instancias competentes la implementación de los compromisos derivados de los tratados internacionales relacionados con los recursos naturales renovables de su competencia; aprobar los estudios de impacto ambiental del sector agrario; así como también emitir opinión en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental que le sean referidos por otros sectores o por el Ministerio de Ambiente.

En el Sector Agrario se tiene la siguiente normatividad: Guías para la elaboración de los programas de adecuación y manejo ambiental en el sector agrario; el Decreto Supremo 056 del 97 establece que, para casos de la aprobación de los estudios requerirán la opinión técnica del INRENA; el Decreto Supremo 061 del 97 es la modificatoria del 56; el Decreto Supremo 016 del 2012: Manejo de Residuos Sólidos del Sector Agrario; el Decreto Supremo 017 del 2012: Reglamento de Infracciones y Sanciones; el Decreto Supremo 018 del 2012: Reglamento de Participación Ciudadana para la Evaluación, Aprobación y Seguimiento de Instrumentos de Gestión Ambiental del Sector Agrario. Bueno, aquí tenemos otra normativa que es afín al Sector Agrario.



Prevención y control de la contaminación del agua en el sector agrario, acciones: Para prevenir y/o controlar la contaminación localizada de los cuerpos de aguas superficiales y subterráneos, la DGAAA, como autoridad ambiental del Sector Agrario, realiza la formalización de las empresas que desarrollan sus actividades en el sector agrario, mediante la aprobación y certificación ambiental de sus instrumentos de gestión agraria tanto las nuevas como de las actividades en curso. Para prevenir y/o controlar la contaminación no localizada de los cuerpos de aguas superficiales y subterráneos, la Dirección de Gestión Ambiental Agraria da opinión técnica de los productos químicos de uso agrario de las empresas importadoras y comercializadoras de estos productos, para su registro en el SENASA, Servicio Nacional de Sanidad Agraria, mediante informes técnicos ambientales.

Capacitación a productores agrarios en el uso y manejo de plaguicidas químicos: En varias de las regiones de la Amazonía se ha iniciado la capacitación de los profesionales de las instituciones públicas y privadas e interesados en el diagnóstico ambiental, impactos de las actividades antrópicas sobre el ambiente y medidas de mitigación, así como en el empleo de buenas prácticas agro-silvo pastoriles. En la página web del MINAGRI, Ministerio de Agricultura, se actualiza periódicamente la normatividad ambiental del sector agrario, la publicación de guías, términos de referencia de los instrumentos de gestión ambiental, guías de buenas prácticas agrarias, registro de empresas que realizan estudios ambientales en el sector agrario.

Participación en las diligencias convocadas por las autoridades encargadas de la prevención del delito en contra de la ecología y el medio ambiente: También se da opinión a otros sectores que hacen instrumentos de gestión ambiental, puede ser el Ministerio de Energía de Minas que nos solicitan opinión sobre los aspectos ambientales y nosotros de acuerdo a nuestra competencia les hacemos alcanzar nuestras opiniones.



Manejo de cuencas: No obstante, las acciones que realiza la DGAAA para prevenir y/o controlar la contaminación de las aguas en el sector agrario se requiere trabajar a nivel de cuencas hidrográficas para propiciar: el desarrollo integral de los recursos naturales que tienda al desarrollo sostenido con intervención de los gobiernos nacionales, regionales y locales; aplicar metodologías exitosas desarrolladas en el país en micro cuencas piloto; financiamiento de las actividades a través del pago de los servicios ambientales y la conservación de los recursos naturales; desarrollar las capacidades técnicas y sociales; articular la participación de los usuarios de los recursos naturales; buscar soluciones conjuntas debido a la dependencia de la oferta hídrica, vías de acceso, problemas a enfrentar por el deterioro de los recursos naturales; resolver los conflictos de intereses en espacios de consenso.

Biorremediación

Ing. Gustavo Peñuela

**Director del Grupo de Investigación, Diagnóstico y Control de la Contaminación,
Profesor Titular de la Facultad de Ingeniería
de la Universidad de Antioquía de Colombia**



En Colombia el “Grupo de Investigación, Diagnóstico y Control de la Contaminación”, es un equipo de investigación creado el año 2000 en la Universidad de Antioquia de Colombia. Es un ente reconocido por el medio académico, y está encargado de promover, realizar y financiar las investigaciones en Colombia. Un grupo de investigación puede estar constituido por un profesor o muchos profesores, estudiantes de maestría o doctorado, y cada grupo trabaja con autonomía. En algunas universidades se tiene más autonomía que en otras. Estos grupos prestan servicios en la materia referida y los ingresos recaudados son invertidos en investigación para formar estudiantes de maestría, doctorado y también en pre grado. Existen más de 1000 grupos de investigación en distintos campos en Colombia. En el caso del expositor el grupo de

trabajo está constituido por alrededor de 30 personas, 2 profesores y varios estudiantes. El grupo tiene diversos logros como publicaciones, formación de estudiantes, acreditaciones, ha logrado pertenecer y coordinar redes nacionales e internacionales y la participación en pruebas de desempeño nacional e internacional.

El grupo tiene muchas líneas de investigación, siendo algunas de las más importantes la calidad de agua, microbiología ambiental, remediación de suelos, tecnologías avanzadas para el tratamiento de agua, tratamiento biológico y fisicoquímico de aguas, residuos peligrosos, análisis de residuos tóxicos entre otros. También tenemos proyectos de evaluación (como la de la calidad de agua, aguas de piscina, potabilización de agua diaria en Medellín), monitoreo (residuos tóxicos en productos), de inventarios de fuentes de contaminación por mercurio, validaciones de protocolos de muestra y análisis, bioremediación de suelos contaminados y diseños e implementación de tecnologías sostenibles en tratamiento de agua. Con todo esto se logra obtener los recursos propios y así también mejorar y poder contar con maquinaria propia.

A continuación procedemos con nuestra ponencia.

Trabajo 1: El Suelo, contaminación y recuperación

El suelo: Si bien el medio más importante es el agua, sin embargo está comprobado que el suelo es muy importante ya que a través de ellos pueden llegar contaminantes. En Colombia es costumbre que los residuos de plaguicidas de diferentes plantas de cultivo, eran enterrados (lo que ahora está totalmente prohibido). Como el caso del algodón, que antes se daba en Colombia, se producía en grandes cantidades y los residuos de plaguicidas se enterraban, contaminando posteriormente de acabada la producción de algodón, a la población que allí llegaba a residir. Un ejemplo es la construcción de una escuela en la zona, donde los niños



empezaron a presentar síntomas de contaminación y luego de analizarse el entorno se encontró que había plaguicidas ahí que estaban hace más de treinta años y que no se había realizado descontaminación de suelos.

El suelo tiene 2 fases, una la sólida que vemos y por donde caminamos conformada por compuestos orgánicos e inorgánicos dejando poros por donde se mueve el agua y el aire; y la fase líquida y gaseosa que fluye por estos (dependiendo de las propiedades del suelo pueden ser más grandes o pequeños) constituyen un 50%.

Composición del suelo: De aquí provienen casi todos los elementos químicos, entonces de aquí proviene minerales, abonos, contaminantes, sustancias húmicas, residuos biológicos, etcétera.

Propiedades del suelo: Textura, se refiere a la cantidad de arena, limo y arcilla, y de acuerdo a esto puede tener mayor o menor cantidad de poros, retención, movilidad de agua, circulación de nutrientes; y la estructura, es la forma de agregarse a ese suelo, si tienes arena y no tiene estructura se desparrama entre las manos, en cambio el suelo fértil tiene una estructura determinada, y esto depende de los componentes que se encuentran en el suelo.

Materia orgánica: Tenemos al humus y microorganismos. Las sustancias húmicas son el resultado de la transformación de residuos animales y vegetales mediante la acción de microorganismos, estos procesos son lentos y son muy importantes porque estas sustancias le dan la textura, la estructura a los suelos y resulta vital para su fertilidad. Los microorganismos son de gran variedad y dependiendo de las condiciones del suelo puede haber mayor o menor variedad, por ejemplo en un suelo fértil hay gran variedad de bacterias protozoarios, hongos. El crecimiento de la población microbiana depende de los nutrientes presentes, de la humedad y aire (en caso de los aerobios), de la temperatura y del PH.



Degradación de suelos: La degradación del suelo es la pérdida de su fertilidad, incluso hasta el punto de convertirlo en desértico, cuya rehabilitación no es tarea fácil. Puede producirse por erosión hídrica y eólica, respectivamente, si por la tierra constantemente corre agua puede llevarse la materia orgánica que le da la fertilidad y si pasa mucho viento de igual manera. Puede haber también degradación biológica por la presencia de plantas con grandes raíces, animales que erosionan mediante excavación o construcción, animales que depredan poblaciones vegetales que favorecen la fertilidad del suelo, e incluso por secreciones de animales también se llega a corroer el suelo. La degradación química se produce por la presencia de contaminantes químicos o por el exceso de fertilizantes; si por ejemplo, al suelo que ya tiene nutrientes le agregas más fertilizantes, se le produce daño.

Factores a tener en cuenta para la descontaminación de un suelo: De ser preciso se tiene que descontaminar un suelo; caso contrario, se puede dejar como se encuentra. Para ello tenemos también que tener en cuenta el tipo de suelo, no todos son tan fáciles de descontaminar; esta tarea es más fácil en los que tienen sustancias húmicas, pero si los niveles freáticos son altos la labor se dificulta. Otro factor a tener en cuenta es la extensión y la profundidad de contaminación; por ejemplo, la tarea varía si se trata de 10 a 100 hectáreas o si la contaminación tiene 1 a 10 metros de profundidad. También es preciso tener en cuenta el tipo de contaminante; no es lo mismo tratar un suelo contaminado por plaguicidas, que otro con metales; la tarea más fácil es eliminar contaminantes orgánicos.

Técnicas de tratamiento: La más sencilla es confinamiento; al aislar la zona contaminada de esta manera evitamos que se desplace el contaminante. Hay otros que son como tratamientos en sitio, que se hacen en el mismo sitio y otras que cuando son pequeñas áreas se lleva a un laboratorio a descontaminar, pero si son grandes



áreas se tiene que hacer en el mismo sitio, sin mover la superficie del suelo o moviendo, trasladándolo a otro lado.

Tecnologías de tratamiento: Hay una gran diversidad de tecnologías, muchas son muy costosas y a veces poco prácticas, y como descontaminar el suelo es costoso, es mucho más fácil descontaminar el agua ya que es dinámica y cambiar el suelo es mucho más difícil. Muy pocas empresas van a invertir entonces en esto, a menos que las autoridades pongan presión sobre estas. Por ejemplo entre las tecnologías para el tratamiento tenemos a las térmicas (el calentamiento es efectivo pero es costoso), fisicoquímicas, extracción con disolventes, lavado con agua (es mucho más barato), con solventes orgánicos, solidificación (movilizando el contaminante), arrastre con aire/vapor (inyectando aire solo para casos específicos), electro migración (para metales por ejemplo, con fuentes de corriente), tratamiento biológico (el más barato, el más sostenible, es lento pero seguro); por ejemplo, la fitorremediación que consiste en poner plantas para que estas se encarguen de extraer esos metales a través de las raíces y depositarlo entre el tallo y las hojas, y después se desecha dicha planta) y la biorremediación con microorganismos (muy efectiva, para contaminantes orgánicos, excelente para descontaminar metales, lo que hace es cambiar el estado de oxidación y los hace más móviles de modo que sea factible utilizar otras técnicas, como por ejemplo la electro migración).

La biorremediación: Esta técnica consiste en el empleo de microorganismos, condicionada por la viabilidad de los condicionantes. A pesar de que los microorganismos puedan tener dificultad con los contaminantes, se puede potenciar su viabilidad en el laboratorio (biodegradabilidad de los contaminantes por acción de los microorganismos). Los componentes inhibidores de la degradación de los contaminantes que mata a los microorganismos están en la temperatura, el oxígeno, el PH del suelo, la concentración de nutrientes y la solubilidad de contaminantes.



Se puede realizar la biorremediación mediante diferentes modalidades: Bioventeo, que consiste en activar las bacterias inyectando aire, porque el aire multiplica el microorganismo, de tal manera que si hay mucha población los contaminantes se van rápidamente; Bioestimulación, que consiste en agregar nutrientes, esto hace que los microorganismos se reproduzcan rápidamente y tengan mucho más población. Muchas veces se combinan estas 2 últimas; Bioaumentación, consistente en seleccionar microorganismos de suelos contaminados, llevar al laboratorio para que se sometan a cultivos de enriquecimiento y se van seleccionando los consorcios que logran sobrevivir al contaminante que se quiere eliminar en el campo; así una vez que se tiene una buena población de estos microorganismos los llevo al campo y junto con nutrientes se logra la rápida descontaminación. Aquí se pueden hacer de 2 formas, con microorganismos propios del suelo que yo quiero descontaminar llamados nativos, o con microorganismos traídos de otros sitios donde hay alta contaminación y los llevo al sitio en cuestión; y con la Biolabranza, en la que utilizando bioventeo o nutrientes, se remueve el suelo para que se vaya aireando.

Participación de los microorganismos en la biorremediación: Estos reducen la contaminación, convirtiendo a otros compuestos orgánicos que pueden ser menos tóxicos que el compuesto de origen o los eliminan totalmente convirtiéndolos en CO₂, nitratos etcétera y los puede movilizar, porque se pueden fijar estos microorganismos en estos contaminantes. Para la biorremediación pueden usarse también cepas puras (es costoso y no es tan efectivo ya que solo se usa una cepa y puede degradar hasta cierto punto un tipo de contaminantes), se pueden hacer también por consorcios que es mucho más efectiva, ya que cuando vamos a hacer una biorremediación participan una gran cantidad de microorganismos. Si tengo una población microbiana puedo mineralizar hasta disminuir el CO₂ (es lo ideal); generación de biomasa, es cuando los microorganismos se



están degradando, va a crecer una población microbiana; destoxificación, es cuando se elimina el contaminante y deja de ser tóxico); y, absorción en biomasa (los contaminantes se adhieren a la población microbiana).

¿Por qué se contaminan los suelos? Por el vertimiento intencional de líquidos, casi siempre se arrojan a los suelos; tratamiento de residuos (plaguicidas obsoletos por ejemplo); rellenos sanitarios en zonas inestables, y resulta el daño mayor si no se ha impermeabilizado bien; disposición de todo tipo de residuos en sitios inapropiados; tuberías rotas de oleoductos y alcantarillados, derrames accidentales; lluvias ácidas; sitios de trabajo sin garantía de protección de suelo como talleres mecánicos que tiran aceites y combustibles al suelo, fumigación de cultivos, etcétera.

Riesgos de suelos contaminados: Se contaminan los acuíferos y las aguas superficiales; como por ejemplo, un caso cerca de Cartagena, Colombia, donde una empresa de plaguicidas enterraba sus residuos, años más tarde las autoridades advirtieron que el agua captada para el municipio había sido contaminada, exigiéndole a la empresa que haga biorremediación. También por fumigación se efectiviza la contaminación, porque la lluvia puede arrastrar elementos contaminantes a los cultivos; ingesta de alimentos contaminados, por ejemplo, el ganado que ingiere cultivos de suelos contaminados, y estos animales convierten estos residuos en más tóxicos; por la construcción de viviendas o de lugares públicos (escuelas por ejemplo), y finalmente, entre otros, la contaminación con mercurio.



Contaminantes que pueden llegar a los suelos: Esto es muy vasto, tenemos de todo: hidrocarburos, aceites, plaguicidas, toxinas (algunos por ejemplo que producen hongos en los alimentos).

Hidrocarburos: Caso de la consultoría a la empresa transportadora de bananos en Colombia. Esta empresa

además de transportar o vender el banano, también fabrica embarcaciones, ya que la principal área de cultivo del banano se encuentra cerca al mar, pero también hay muchas plantaciones que están unos 80 km del mar, entonces construyeron naves para llevarlas por el mar. Pero al construir estas embarcaciones, dejaban una cantidad de residuos de hidrocarburos y las iban arrojando a los alrededores de la factoría, ante lo cual la autoridad ambiental les exigió que descontaminaran el área. En este punto fue que se contrató al grupo de la consultoría. Los hidrocarburos son insolubles, tienen poca o ninguna movilidad en el suelo, las intoxicaciones por hidrocarburos pueden causar problemas de salud críticos. ¿Y cómo se realizó la biorremediación? Esta se hizo a través de laboratorio y en el campo, respectivamente, por bioestimulación, y bioestimulación, bioventeo, etcétera. (la primera fue la que mejor funcionó la aplicaron en el campo). Esto se hizo por bioestimulación agregando nutrientes, también se hizo volteo del suelo para que estos microorganismos tengan aireación. Después del proceso es preciso cubrir los suelos ya que las lluvias continuas pueden arrastrar el trabajo realizado. El procedimiento consistía en lo siguiente: se marcaban los sitios contaminados en tratamiento y cada semana había una persona haciendo el volteo mecánicamente para que sea más efectivo; se debió agregar cantidades específicas de fósforo y nitrógeno para la descontaminación; en laboratorio se dieron 4 tipos de tratamiento y 1 control. Con los resultados en el campo, lo que se hizo, fue agregar 100kg de urea para una concentración inicial de 62.700 mg/kg de hidrocarburos, llegando a una concentración menor de 0.1 mg/kg.



Trabajo 2: Investigación para tesis de doctoral de Liliana Botero. Degradar los pesticidas metilparatión 24D

¿Qué ocurre con este plaguicida?, ¿se degrada?; ¿qué pasa con los residuos de carbono de este plaguicida, queda

en los microorganismos o se convierte en CO₂? Para resolver esta incógnita se cogió plaguicida 2, 4 D marcados isotópicamente con carbono 14 para la investigación de biomasa microbiana que es útil para saber si dentro de la biomasa se analiza lípidos, carbohidratos o proteínas. Si estos contenían carbono 14 significaba que lo habían tomado de su dieta que era el plaguicida y si no contenían carbono 14 significaba que todo se convirtió en CO₂. También se analiza los residuos que quedaron después de la degradación del plaguicida, los residuos que quedaron en el suelo. Para esto se utiliza cepas puras, microorganismos de suelos y se hicieron controles a nivel de laboratorio y luego se hizo en el campo en las mejores condiciones.

Laboratorio: Se inició el procedimiento de degradar el plaguicida, tomando operaciones como análisis de CO₂; análisis del pesticida, productos de la degradación, lípidos, etc. Se hicieron diversos tipos de ensayos con los microorganismos en fase sólida y líquida. En el gráfico que apreciamos, lo azul indica mineralización significando que en la primera fila casi el 70% o 60% de ese carbono radiactivo era de CO₂, es decir, hubo mineralización y el otro 30% corresponde a una fracción sólida donde hay proteínas, lípidos y carbohidratos de los microorganismos. Observamos también que no son homogéneos, ya que dependiendo de las condiciones, la mineralización puede ser más o menos efectiva. Lo ideal es que todo el plaguicida se convierta en CO₂ y agua, pero eso no ocurre porque parte queda dentro de los microorganismos; pero el que degrade más cantidad de plaguicida a CO₂ es la mejor alternativa. Se realizó también el análisis de fracciones bioquímicas, lípidos, carbohidratos y proteínas: para saber cuánto se formó de cada uno. Esto comprueba qué parte del plaguicida que se ha degradado, e indica que los microorganismos sí son capaces de biodegradarlos, por lo tanto sí existe biorremediación de ese plaguicida.



Biorremediación del metil paratión en campo y en laboratorio: Aquí se tomaron microorganismos

de diferentes fuentes, de rellenos sanitarios, de suelos contaminados, todo esto fue utilizado para degradar este pesticida que es muy persistente; se escogieron entonces microorganismos de suelos agrícolas contaminados, de compost inmaduros porque aquí existe una gran población microbiana y de biosólidos, luego resultó el comportamiento de la degradación del plaguicida con los 3 microorganismos (suelos contaminados, compost inmaduros y biosólidos). Siendo el comportamiento parecido en cada caso y luego se hizo la degradación del metil paratión (lo que queda de metil paratión en la degradación). Siendo que la más rápida fue el compost en suspensión.

Biorremediación de suelos contaminados con DDT: En este caso se realiza mediante bioestímulo, atenuación y abióticos. Por bioestímulo en 3 o 4 semanas ya no había DDT, aquí también previamente se realizó la preparación en laboratorio y luego en el campo.

Recuperación ambiental del cerro Moravia: Recuperación integral en donde se realizó fito y biorremediación. Moravia fue utilizado como un botadero de basura en Medellín cuando no había rellenos sanitarios, en el año 1984 cuando se construyeron rellenos sanitarios, el botadero fue cerrado. Pero allá no solo se depositaba basura convencional sino de todo, residuos peligrosos, hospitalarios, de todo. Fueron tanto los residuos que se convirtieron una montaña y la gente empezó a ir allá a vivir y construyeron casas que llegaron hasta la rivera del río, y en consecuencia se le contaminaba. En el botadero también se encontraban el problema de los recicladores ya que ellos operaban en condiciones muy desfavorables. Después de cerrar el sitio el 84, como se mencionó, se convirtió en una montaña de basura encubierta en donde la gente iba a vivir convirtiéndose esto en una invasión, la gente que vivía allá no quería irse porque quedaba cerca al centro, cerca al metro. La alcaldía de Medellín, el año 2004, decidió contratar al grupo de investigación para el



análisis de la zona. Los resultados mostraron que en los interiores de sus propias casas, había presencia de benceno, tolueno, plomo y mercurio, entre otros. Razón por la cual el gobierno lo declaró como sitio de alta calamidad, ya que al ser declarado así, a los pobladores se les podía otorgar viviendas, no obstante hay gente que no se quiso ir.

Dentro de este cerro también se encontraron cantidades de sulfuro de hidrogeno volatilizado que la población inhalaba, además de benceno, sulfuro, cianuro, etcétera. Tales eran las emisiones de metano alrededor del cerro que ocasionaban incendios por explosiones, ya que el gas alcanzaba su punto crítico. Se hicieron monitoreos también para el plomo, cromo, cadmio, todos estos metales son tóxicos. También se analizó la flora que estaba creciendo y los cultivos de la gente; y se analizaron en animales, como ratones, cucarachas, etc. Y todo contenía metales pesados. También se encontraron microorganismos excelentes para hacer biorremediación, ya que se hallaban en condiciones extremas. Con estos microorganismos, por ejemplo el metil paratión se degradaba en 4 semanas; los pesticidas, en este caso el p-nitrofenol utilizado se degradaba en 3 o 4 días, pero únicamente los microorganismos de estas zonas. Se hizo también tratamiento a los lixiviados en laboratorio y campo; se construyeron humedales para el tratamiento de las aguas contaminadas de la zona; humedales para la fitorremediación, biorremediación y lixiviados; construcción de tuberías para emisión de gases como el metano, canaletas, modificación de suelos, etc. Por último, se logran los objetivos descontaminando una zona que era considerada inhabitable, llegando a ser óptima para la residencia de la población.



Preguntas

1. ¿Qué medidas se pueden tomar para descontaminar los suelos con hidrocarburos?

El tema es bastante complicado, obviamente hay que hacer un ensayo previo en un laboratorio, se tiene que hacer un ensayo con enriquecimiento de microorganismos, pero obviamente que después que haya un enriquecimiento con bioestimulación y bioventeo en el campo; esto funciona muy bien; de hecho en Colombia, la principal empresa petrolera ECOPETROL, tiene un instituto de investigación que tiene unas cepas que sirven para descontaminar las aguas cuando hay vertidos de derrames de petróleo y esos microorganismos que son biorremediadores.

2. ¿Qué remediación sugiere para los casos de derrames de relaves en la industria? ¿Qué tanto el cianuro se puede emplear para fabricar ladrillos?

Recuerden que en los drenajes de residuos mineros, uno de los principales contaminantes son los ácidos inorgánicos, estos no son utilizados en biorremediación, se utilizan más bien en casos de procesos fisicoquímicos, como la coagulación o la neutralización; es importante mencionar que es bueno tener en cuenta que de los residuos de la minería del carbón, bauxita y oro quedan dos residuos principales que son el mercurio y el cianuro. Con la tecnología que utilizan para extraer oro y cianuro es posible eliminar los residuos fácilmente, es un compuesto fácilmente biodegradable; para el caso que sea el mercurio lo único que se tiene que cambiar es el estado de la oxidación para después resolverlo por la parte técnica, pero recuerden que los metales jamás van a desaparecer, o sea que este organismo no lo puede transformar a nada como en el caso de los contaminantes orgánicos que contienen CO₂ y que salen; de manera que los metales lo que hacen es cambiar el estado de oxidación, cuando los suelos se oxidan los hace más flexibles pero no los desaparece la naturaleza. Entonces, si se quisiera tratar los residuos de la minería del oro con mercurio, se tendrá que utilizar otras técnicas que permitan la precipitación del mercurio utilizando Ph básico, pero siempre y cuando el mercurio esté oxidado; otra técnica es haciendo intercambio iónico.

3. ¿Existe bioacumulación de metales pesados en las bacterias utilizadas?

Es bueno recordar que los macro organismos como las plantas, animales y el hombre, por el hecho de tener períodos de vida bastante largos van acumulando metales alterando la cadena trófica. Por

ejemplo, si como un pez que ha entrado en contacto con estos metales, obviamente al consumir ese pez yo también voy a acumular metales. En el caso de la población de los micro organismos cuya población tiene un tiempo de vida muy corto, por lo tanto lo que va quedar de metales es muy poco y como es un organismo tan pequeño no habría mayor problema; lo que va a quedar es que la biomasa si puede estar contaminada. Un ejemplo concreto resulta que en una planta de tratamiento de aguas en Colombia, llegaban aguas que eran utilizadas en la curtiembre que emplea cromo, el cual se iba alojando en la biomasa; metal que obviamente hay que extraer en la planta porque de lo contrario. ¿Qué hacer con esta biomasa? No puedo preparar compost y tampoco lo puedo poner en un relleno sanitario; ¿Por qué? Porque está contaminado con cromo, de manera que esa biomasa es un residuo peligroso. Hay cinco temas por los cuales un residuo es peligroso, en el cual uno de ellos es la presencia de metales con componentes químicos; yo diría que para resolver este tema sería o eliminar el cromo o llevarlo a una zona de seguridad porque tienen efectos peligrosos sobre el organismo.

Efectos psicológicos de la contaminación ambiental

Dr. Luis Claudio Cervantes Liñán y Dr. Jorge Lazo Manrique

Rector y Vicerrector de la UIGV

Introducción

Se define la contaminación ambiental como la descarga de materias al agua, o al aire, que causa o puede causar la alteración del balance ecológico de la tierra y con ello reducir la calidad de vida de sus habitantes. Se considera que el CO₂ uno de los gases más contaminantes del aire, este elemento calentará la tierra en 4 o 6 grados más a finales del siglo XXI. El calentamiento de la atmósfera del planeta no sólo alienta que vivamos en un clima extremo, además, ha provocado que haya más inundaciones, huracanes, sequías y que se eleve el nivel del mar. La contaminación química daña a los habitantes ribereños del mar. Daña también la fauna que vive en la tierra, por ello muchas especies están en peligro de extinción. Solo por mencionar uno de ellos, el óxido nitroso provoca gran daño a los animales en el tracto respiratorio. Pero sobre todo hace daño entre los seres humanos tal como veremos a continuación. No mencionaremos en este trabajo la contaminación provocada como consecuencia de los conflictos bélicos, en los que se utilizan sustancias químicas, y esto es algo que nos preocupa profundamente

Preocupación en el mundo



El problema de la contaminación ambiental tiene una dimensión a nivel de todo el mundo; por ello tuvo lugar la Cumbre de Río de Janeiro realizada entre los días 3 al 14 de junio de 1992 como parte de la agenda de la ONU y en ella se estableció fundamentalmente el concepto de desarrollo sostenible. En esta Cumbre se propusieron las acciones para evitar el Cambio Climático dañino, que condujo al Protocolo de KYOTO de 1997. Posteriormente se han desarrollado en Johannesburgo en el 2002, y en la denominada Río + 20 en el 2012 nuevamente en Río de Janeiro. Así mismo el

día 5 de junio se ha considerado como el día central del medio ambiente; ha quedado como un compromiso para todo el mundo, desde el acuerdo de Estocolmo 1972. En la conferencia de Río del año pasado los 8 mayores bancos que alientan el desarrollo ofrecieron 175,000 millones de dólares para desarrollar el transporte sostenible. Solo un breve análisis de la contaminación ambiental en el mundo nos permite recordar que USA es el país que ocupa el primer lugar en la contaminación del aire. En todo el mundo es el mal empleo de los combustibles fósiles, lo que se convierte en el mayor contaminador del aire (monóxido de carbono), y son las empresas mineras quienes mayor consumo de agua realizan, y también quienes contaminan las aguas y los suelos; esta contaminación ambiental es la que produce la desglaciación y el efecto invernadero y el proceso del calentamiento global.

Los países de bajos ingresos tienen una carga sanitaria desproporcionada por causa de la contaminación atmosférica urbana. Una atmósfera limpia como Australia, Nueva Zelanda, Canadá donde las concentraciones de partículas tóxicas es de 3 a 10 veces menor que en las ciudades contaminadas, tienen una mejor protección de la salud.

Los estudios psicológicos relacionados con la contaminación ambiental están ubicados en el ámbito de la psicología social. La psicología ambiental considera destacables los siguientes aspectos: 1) El estudio del medio y su implicancia en el comportamiento humano 2) El desarrollo de modelos explicativos de los fenómenos de interacción entre el individuo y el espacio 3) El estudio de aspectos específicos (dimensiones moleculares) del ambiente sobre el comportamiento humano.

Contaminación: sus efectos en la salud física

Los segmentos más vulnerables de la población ante la contaminación ambiental son el de los adultos mayores, niños, embarazadas y los enfermos con problemas

respiratorios. Es absoluto que la contaminación ambiental afecta la salud física de las personas, no existe un órgano o sistema que sea inmune a la contaminación ambiental; desde la piel, hasta el corazón pasando por los pulmones, los riñones y todo el aparato digestivo, son susceptibles de ser afectados; pero el efecto sobre el sistema nervioso central y sus consecuencias posteriores merecen una especial atención. El aumento de la temperatura a nivel global provoca la proliferación de muchas enfermedades; los oxidantes fotoquímicos origina irritación en los ojos y en las mucosas. La contaminación ha aumentado la tasa de mortalidad sobre todo en personas que padecen de enfermedades coronarias y respiratorias. Las áreas de tierra con exceso de pesticidas dan lugar a cultivos contaminados y su consumo afecta gravemente al sistema nervioso. Sustancias tóxicas presentes en el aire, tales como el cadmio, el amianto, el cloruro de vinilo, varios compuestos halogenados y el benceno, provocan modificaciones genéticas y malformación en los fetos. Los efectos tóxicos de los óxidos de azufre se manifiestan en dificultad para respirar por espasmo de los bronquios, irritación de la garganta, de los ojos y tos, y en cantidades elevadas puede ser mortal. Existe una relación directa entre la presencia de óxidos de azufre en la atmósfera y muerte por enfermedades crónicas cardiovasculares y respiratorias. El dióxido de nitrógeno afecta los pulmones; el plomo, el cadmio y el flúor de origen industrial provoca afecciones cardíacas, hipertensión arterial, arterioesclerosis, cáncer broncopulmonar, anomalías en los huesos y afecciones en los riñones.



La contaminación atmosférica urbana incrementa el riesgo de padecer enfermedades respiratorias agudas como neumonía, y crónicas como cáncer de pulmón y las enfermedades cardiovasculares. El anhídrido sulfuroso en el aire desencadena bronquitis crónica. Las concentraciones de CO₂ como de partículas de suspensión que superan los 500 microgramos en 24 horas aumentan la mortalidad de la población en general, siendo los

grupos más sensibles los de cardiopatías o los de procesos neumológicos. Los compuestos inorgánicos del plomo atmosférico son absorbidos por el sistema respiratorio y a partir de ciertas cantidades afectan la inteligencia de los niños y son causa de anomalías en los fetos de madres gestantes. Los efectos tóxicos en el cerebro se pueden evidenciar en la carboxihemoglobina que por encima del 10% puede provocar retardo psicomotor, síntomas de cansancio, cefaleas intensas y alteraciones en la coordinación. Si se alcanza solamente un 5% de saturación provoca daño cardíaco y pulmonar, así como también dificultades visuales.

Importancia y pertinencia de la psicología ambiental

La psicología ambiental puede tener una serie de intervenciones, desde el desarrollo de conceptos como “psicología ambiental verde” hasta las campañas psicosociales que puede desarrollar entre la población. Sin embargo, uno de los conceptos fundamentales en la denominada “crisis ambiental”, la opción sería, en todo caso, encontrar un equilibrio entre la adaptación a las condiciones de vida y las modificaciones no controlables.

El análisis del ciclo de vida permite prever los impactos ambientales que un producto generará desde la materia prima y la producción, hasta el uso y la eliminación; estos procesos deben posibilitar corregir o minimizar los efectos en la fase de diseño. Asimismo este análisis del ciclo de vida permitirá tomar medidas preventivas que de una u otra manera pueden ser propuestas o asesoradas por un psicólogo especializado en contaminación ambiental. Los psicólogos que afrontan este tipo de problemas poseen un perfecto conocimiento de los procesos ambientales y están capacitados para diseñar programas que afrontan la contaminación ambiental. Así en el concepto de calidad ambiental lo más destacado es la degradación (contaminación e incendios), en el concepto de conductas pro ambientales, lo más destacado es la conducta ecológica



responsable y también el desarrollo de una educación ambiental.

La asesoría psicológica se desarrollaría en los programas relacionados con el control de los centros de producción, la depuración de aguas servidas, la depuración de desechos sólidos, la utilización de plaguicidas, la protección de suelos mediante la reforestación, y en la declaración de zonas protegidas intangibles.

La asesoría psicológica es pertinente y necesaria teniendo en cuenta que la contaminación ambiental provoca los siguientes efectos psicológicos:

- Insomnio y sueño irregular
- Fatiga
- Estrés (efecto hormonal de adrenalina)
- Depresión y ansiedad
- Irritabilidad y agresividad
- Síntomas neuróticos
- Aislamiento social
- Disminución de la libido

Todos estos síntomas se interrelacionan; por ejemplo, el aislamiento conduce a la depresión, y el insomnio provoca fatiga, la fatiga falta de concentración, la falta de concentración poca productividad y la falta de productividad, el estrés.

Propuestas



Tenemos algunas propuestas basadas en la afirmación, “los problemas ambientales tienen soluciones conductuales de la misma forma que los problemas conductuales tienen soluciones ambientales”, nos involucra como psicólogos.

Propuesta 1: Incluir en los currículos de estudio de las facultades de psicología, materias relacionadas con la psicología ambiental; para formar un psicólogo ambiental con gran capacidad de asesoría puesto que es experto en el

conocimiento de los seres humanos como individuos, de los grupos según la psicología social y como experto en el conocimiento de las organizaciones

Propuesta 2: Considerar a los profesionales psicólogos, con especialidad en psicología ambiental, dentro de todos los comités científicos y comisiones que se formen para investigar o para tomar decisiones acerca de la prevención y manejo de la contaminación ambiental

Propuesta 3: Desarrollar una EDUCACION AMBIENTAL, en toda la comunidad, en todos los niveles y con contenidos pedagógicos contundentes y persuasivos acerca de la prevención en deterioro del medio. Se pretendería con ello lograr comportamientos pro ecológicos. Con el objetivo de confluir en una ecología cultural.

Propuesta 4: Desarrollar una dimensión comunicacional para la creación de corrientes de opinión, así como para la formación de nuevos hábitos de comportamiento y de nuevas actitudes.

Propuesta 5: En el trabajo con otros profesionales, tales como ingenieros, biólogos, economistas, estadísticos; el psicólogo especializado, es posible fortalecer la consideración de aspectos humanos y las dimensiones sociales que se modifican con la contaminación ambiental.

Propuesta 6: Los psicólogos en todas las comunidades; tanto de las grandes ciudades como en las comunidades del campo, puede entrenar y preparar a pequeños grupos como líderes comunales en la toma de conciencia de los problemas de contaminación, para que ellos a su vez desarrollen la dimensión comunicacional anteriormente señalada.



BALLESTEROS, JESÚS
Sociedad y medio ambiente. Madrid; Editorial Trotta, S.A., 1997.

ECHARRI, LUIS

Ciencias de la tierra y del medio ambiente. Barcelona; Editorial Teide, S.A., 1998.

LEAN, GEOFFREY

Atlas del medio ambiente. Sevilla; Ediciones Algaida, 1992.

MILLER, G.T.

Ecología y medio ambiente. México; Editorial Iberoamericana, 1994.

ODUM, EUGENE P.

Ecología: Bases científicas para un nuevo paradigma / Eugene P.

Odum - Barcelona; Ediciones Vedra, 1992.

ONDARZA, RAUL N.

Ecología: El hombre y su ambiente. México; Editorial Trillas, 1993.

SEOANEZ CALVO, MARIANO

El gran diccionario del medio ambiente y de la contaminación. Madrid; Ediciones Mundi-Prensa, 1996.

Preguntas

1. Pregunta para el Dr. Jorge Lazo Manrique. ¿Se realizan planes de psicología ambiental por parte del Estado?

No que yo sepa. Creo que hay algunos asesores en algunas comisiones, pero planes psicológicos no creo que los haya. Nosotros estamos haciendo una propuesta para crear un espacio más de psicología ambiental dentro de las universidades.

Sexta sesión

Presidenta de la sesión:
Dra. Gisella Yábar Torres



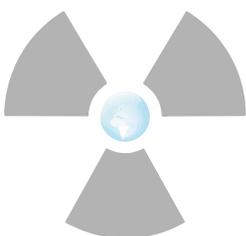
Contaminación radiactiva

Dr. Marco Espinoza Zevallos

Jefe de la División de Protección Radiológica Ocupacional y Ambiental del IPEN - Perú

El Instituto Peruano de Energía Nuclear, IPEN, es una dependencia del Ministerio de Energía y Minas, y tiene como misión fundamental normar, promover, supervisar y desarrollar las actividades aplicativas de la energía nuclear en nuestro país. Dentro del marco de las aplicaciones pacíficas de la energía nuclear; el IPEN es la autoridad nacional de protección radiológica y seguridad nuclear a través de la Oficina Técnica de la Autoridad Nacional, OTAN, que tiene peso normativo y sancionador, de que por ley están en la capacidad de autorizar o desautorizar las prácticas con radiación en nuestro país. Y además tiene la obligación de controlar la emisión radiactiva que se pudiera producir en nuestro país y la que venga del extranjero; entonces su misión es la de permanente vigilancia del ambiente y de las personas, y de las normas y reglamentos que tienen que aplicarse en todas las entidades donde se usan las aplicaciones pacíficas.

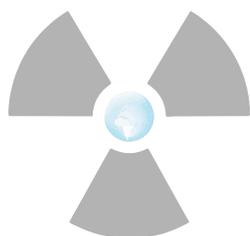
El Perú tiene desarrollo de aplicaciones pacíficas aplicables en medicina, electricidad, agricultura, alimentación y medio ambiente, donde el IPEN tiene una experiencia de casi 30 años brindando servicios tecnológicos relacionados con el radiodiagnóstico, radioterapia en medicina, la medicina nuclear también. Han realizado diversos estudios de la factibilidad de la energía nucleoelectrónica, aunque todavía está muy lejos de decidirse. En la agricultura se ha usado extensivamente la radiación ionizante para la producción in vitro de mutantes que han sido seleccionados para resistir el clima, la humedad, las plagas. Respecto a alimentación tienen servicios de radio esterilización para



diversos productos que son exportados al extranjero. En medioambiente, es el ente responsable que tiene que controlar los niveles de radiación en los elementos que conforman la biosfera, aire, agua, cielo y seres vivos.

Contaminación radiactiva: El mundo en el que vivimos es un mundo radiactivo donde siempre se incorpora la radiactividad, y en donde la radiación emana de todos los cuerpos y sustancias de este mundo, pero esta cantidad es muy pequeña y se le llama background (valor de fondo ambiental). El background ambiental varía en todos los lugares del mundo, en algunos países como Brasil y la India o ciudades de África es bastante alto, en nuestro país es bajo. En estos niveles de background, la radioactividad es inocua para los seres vivos. Existe sin embargo, por la actividad industrial del hombre, áreas con radiactividad alta, como por ejemplo la minería del uranio; o donde se realizan prácticas industriales que necesitan materiales radioactivos (metalmecánico, transformadoras) y esta radioactividad acumulada por la mano del hombre si es riesgosa en algunos lugares del mundo. Esto no sucede en el Perú puesto que la industria nuclear es incipiente. En otros países la acumulación de materiales radioactivos de manera concentrada crea problemas de radioactividad en algunos puntos, casos en los cuales se precisa una reglamentación monitoreo y vigilancia, en los países correspondientes. Este background ambiental es un tipo de contaminación que se denomina contaminación por elementos naturales.

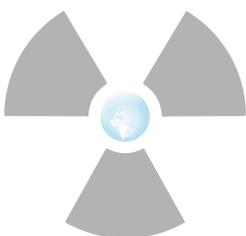
Un tipo de contaminación que si afecta a nuestro país (que se acumula en ambientes cerrados como galerías o silos cerrados de muchos años), es el Radón 122, que es un gas radiactivo que existe en todo el mundo y que en Europa y el hemisferio norte fue detectado como un problema hace más de 20 años. Y de allí se han tomado medidas para combatir la concentración de radón en lugares cerrados, para que siempre haya una ventilación adecuada para que en invierno y verano siempre haya un sistema que



garantice la circulación del radón natural y que con el tiempo no se convierta en un problema radiactivo.

Contaminación radiactiva por elementos artificiales: Elementos hechos por el hombre en su actividad científica, industrial, tecnológica producen contaminación; estos radioisótopos artificiales son el plutonio, californio, el americio, etc., no deberían existir libremente en la naturaleza en cantidades superiores a lo que naturalmente el background podía determinar. Sin embargo, en algunos puntos del planeta existen en cantidad elevada por la actividad del hombre. Durante la famosa guerra fría, los estados de las potencias del hemisferio norte contaminaron el planeta con miles de explosiones nucleares hechas en diferentes condiciones como atmosfera, subsuelo y en la superficie de la tierra. Como resultado de esto, en el mundo existe una cantidad de contaminante que por más que se acumulen o se controlen, son un peligro latente y justamente son los focos donde la humanidad está más interesada en actuar para disminuir la amenaza. Afortunadamente en nuestro continente podríamos decir que está exento de este tipo de amenazas, pero es importante estar siempre vigilante por si algunos países por razones políticas, vayan a cambiar su opción y vayan a facilitar la entrada de residuos al nuestro.

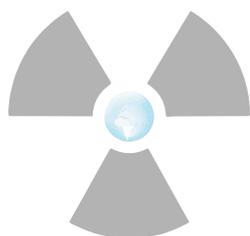
La cantidad de radioactividad que existe en nuestra atmosfera, es muy pequeña y se puede medir, midiéndolo diariamente para calibrar los equipos tecnológicos que se usan día a día; la radiactividad en nuestra ciudades en el fondo es natural, incluso cuando hubo el problema de Fukushima no se detectó ningún tipo de problema. Estamos en el umbral de los miles de milirem (cantidades pequeñas que no significan peligro a la vida); el riesgo de contaminación sin embargo, subsiste en diversas actividades, donde se necesita el uso de isotopo artificiales, así es que se han registrado algunos casos de accidentes radiológicos en empresas o en lugares donde ha habido descuido de parte de los responsables de las instalaciones. El IPEN ha intervenido en estos accidentes, sin embargo,



el problema de la radiación es que los efectos una vez que la radiación es absorbida, no es fácil volver a la condición inicial, muchas veces no es posible reparar el daño causado.

Radiación ionizante: Esta es de 2 tipos, onda electromagnética y tipo partícula. Las tipos partículas son las que encontramos siempre, alfa, beta y neutrones que conforman el núcleo; y, las tipos onda electromagnética son los rayos X y los rayos gamma que son mucho más fáciles de controlar que las partículas. Las radiaciones son en realidad energía emitida y transferida a través de la materia. Pero es una energía difícil de detectar, por eso la protección contra la radiación, conlleva hacerlo con personal capacitado; estas radiaciones causan ionizaciones que pueden descomponer la materia y esta descomposición es la que causa los efectos.

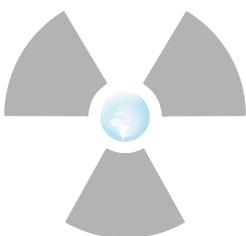
Existe toda una teoría sobre las unidades para medir radiación, existen determinadas magnitudes a medir, actividad de las fuentes, dosis provenientes de las fuentes, dosis equivalentes (que es esta dosis física convertida en la dosis absorbida en el tejido vivo) y cantidad de carga eléctrica que genera las radiaciones en el aire; estas magnitudes tienen unidades que son del sistema internacional, la actividad se mide en “becquerel”, la dosis absorbida en “grays” y la dosis equivalente en “sieverts” y la descomposición en coulomb por kilogramo. En Estados Unidos no rige el sistema internacional. Todo esto significa que la masa radiactiva emite energía que se puede medir en desintegraciones por segundo que son los becquerel, estas desintegraciones producen en el aire cargas eléctricas que se miden en “roentgen” (exposición). Pueden ser detectadas estas cargas con dispositivos artificiales que pueden calcular la dosis que está absorbiendo esta persona a partir de esta fuente, en base a la conversión de esta carga en este artefacto que se llama dosímetro personal; este dosímetro, no es una medida de protección, sino sirve para medir la radiación y lo que se registra acá se mide en “Sieverts”, y eso se llama dosis equivalente (que es lo que estaría absorbiendo el tejido vivo a partir de la radiación).



Y cuando se estudian los materiales inertes se calcula la dosis en Gray. Los contaminantes radiactivos ejercen su efecto mediante la energía de la radiación, atacando los organismos de dos maneras: efecto directo e indirecto. La radiación directa es aquella donde las partículas o rayos ionizantes chocan con el ADN; y, el efecto indirecto es cuando estas radiaciones descomponen el agua intercelular y esta agua es la que hace la ionización.

Secuencia de eventos tras irradiación: Ionización inicial, incorporación de los iones en los tejidos y por último el daño molecular, cáncer o mutaciones genéticas; el daño por ejemplo que causa los rayos X o gamma serian 5 veces hasta 20 veces más en neutrones de esta energía. Igualmente con partículas alfa o fragmentos pesados de fisión. Los efectos biológicos tienen diferentes formas de manifestarse en los cuerpos, se acumulan y son inespecíficos, son aleatorios y tienen un periodo de latencia.

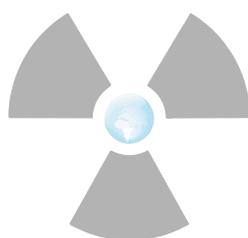
Principales países contaminantes: Los principales países contaminantes son los países que poseen armas nucleares (países del hemisferio norte) que tienen repositorios, una serie de instalaciones para el procesamiento y reprocesamiento de combustible, para el almacenamiento de residuos que en su totalidad general contaminación radioactiva. Todos sabemos que en el año 40 fue terrible la situación, incluso se hacía pruebas con personas expuestas a la radiación. La mayor potencia que ha hecho pruebas es EEUU, con 1030 pruebas, luego la unión soviética con 715 y muchas de estas hechas bajo tierra y los últimos estados que se han incorporado a esa lista son la India y Paquistán. Otra fuente de contaminación es la actividad nucleoelectrica como el de Fukushima que generan energía eléctrica a partir de energía nuclear, pero muchas veces por razones de descuido o diseño o la naturaleza como en Japón, emiten o liberan contaminación a la atmosfera. América Latina también tiene reactores nucleoelectricos, 2 en México, 2 en Brasil y 2 en Argentina y funcionan hace más de 20 años en estos países. Dándose



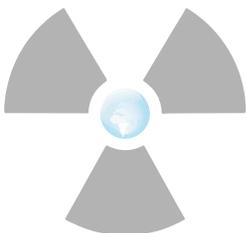
la mayor concentración de estos reactores en el hemisferio norte. Las zonas libres de armas nucleares por lo tanto más limpias de radiación son los que esta sometidos a diversos tratados (como América Latina) que han evitado la proliferación de armas nucleares o disposición de contaminantes. Por ejemplo el tratado de Semipalatinsk, que es para liberar de contaminación una de las áreas más contaminadas del planeta que es Kazajistán que quedó altamente contaminado por la minería del uranio en el lugar. Otro es Mongolia que sirve de ejemplo para que no haya nunca ningún ensayo ni actividad nuclear.

Vías de contaminación radiactiva ambiental: Se pueden dar por el aire, inhalación de materiales, por los alimentos y por las nubes que pueden caer por los aires, los cohetes que pueden traer contaminación del cielo.

Puntos importantes: Hanford Site en Estados Unidos donde hay una cantidad tan grande de residuos radiactivos almacenados que no se tiene una idea exacta de cuanta radiación puede haber acá; lo que sí es cierto que EEUU se ha preocupado en resguardar, de poner más tecnología y reconstruido el lugar para poner los residuos en lugares más seguros dentro de su mismo país. El Mar Mediterráneo es otro lugar donde hay infinidad de reportes de disposición de contaminantes radiactivos de los años 40, para empeorar el accidente de Chernovyl y a través del río Dniéper llegó gran cantidad de contaminación que hasta ahora existe. En Somalia, se detectó la disposición de residuos radiactivos en la costa de Somalia de manera totalmente ilegal por organizaciones delictivas y se estima que hay 600 barriles de desechos tóxicos en esas costas. A través de un programa ambiental de las Naciones Unidas, se busca tratar de llevar estos residuos a un lugar más seguro. En Mayak, Rusia, también existe una contaminación por la acumulación de residuos donde hubo instalaciones nucleares en los años 50, que fue mal manejado, contaminando el ambiente. En Sella Field, Reino Unido, hubo este problema con la central nuclear de Sella Field, donde hubo una expulsión

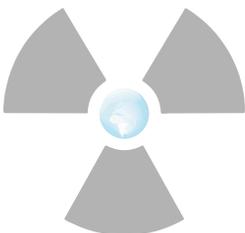


de residuos gaseosos en tal cantidad que los cánceres en los niños se incrementaron en un 8%. Hasta los 80 se habían liberado en esta planta alrededor de 8 millones de litros de contaminantes al agua. En Siberia, Rusia, se sabe que existen alrededor de 125 mil toneladas de residuos radiactivos sólidos que no están almacenados en condiciones buenas. Hay todo un programa para rehacer estos repositorios de residuos. En Kazajistán, en el Polígono Militar de Semipalatinsk donde se hizo más de 400 ensayos, en la mayoría subterráneos donde la geografía quedó totalmente devastada. El organismo internacional de energía atómica actualmente se encarga de velar por la recuperación de la zona. En Mailuu-suú, Kirguistán, aquí hay un panorama muy complejo por la cantidad de contaminación superficial que existe y la cantidad de contaminación enterrada como residuo de la minería de uranio. El problema es que esta zona es sísmica pudiendo dispersar estos residuos hacia el ambiente contiguo. En Chernobyl, Ucrania, se produjo un accidente, ocurrió del 26 de abril del 86 por un cúmulo de errores humanos que hicieron que esta central nuclear recién construida vuela, devastando la zona por completo, el reactor quedó desnudo y el material nuclear fue vaporizado y esa contaminación llegó prácticamente a toda Europa, movilizándose a millones de personas; en el mismo lugar hubieron más de medio millón de personas que fueron reubicadas en los pocos días y en este lugar está prohibido el ingreso a seres humanos, hoy poco a poco la vida silvestre está volviendo, pero no se permite el asentamiento de personas porque estos lugares han quedado totalmente contaminados, entonces desgraciadamente son esas manchas, esas lesiones que se tiene que aprender para que la humanidad aprenda a cuidar su ambiente. En este lugar de Chernóbil se han hecho ingentes estudios de todo tipo y se ha verificado efectivamente que hay efectos de la radiación en los niños, en los descendientes y también en los animales y plantas de la zona, existen numerosos reportes donde se da fe de todo lo que se ha descubierto en los últimos veinte años, en este lugar como consecuencia de esta desgracia en Chernóbil, se han hecho estudios de



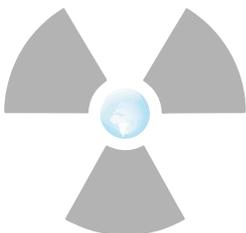
cáncer en niños; en las repúblicas involucradas que son Bielorrusia y Ucrania; y de lo que era el 86% la frecuencia de estas enfermedades se ha multiplicado por muchas veces, ya ni siquiera es necesario hablar porque se nota un incremento tremendo en la incidencia de cáncer en niños y adolescentes expuestos al yodo 131; este es un isótopo artificial, generado en la Central, en un trabajo que publicó en el año de 1989 por este grupo. Lo mismo se procedió a estudiar nueve tipos de malformaciones congénitas en niños de estas localidades y se vio también que hay un incremento continuo en el número de estas anomalías, también se hicieron estudios de Síndrome de Down, en este caso hubo una respuesta extraña, porque hubo un pico de Síndrome de Down en el año 87, después aparentemente todo volvió a la normalidad, pero nuevamente hubo otro pico muy notable en el año 90, este estudio fue publicado en el 2004 pero terminó en el 99, entonces posiblemente a la fecha hay alguna continuación de esto, no lo he podido ubicar, pero definitivamente llama la atención este tipo de cinética para esta enfermedad.

Luego llegamos a Fukushima, fue en el 2011, el terremoto aquel que hizo que la central nuclear de Fukushima, que tenía seis reactores, sufrieran la consecuencia, de los cuales tres de estos reactores quedaron en muy mal estado y se vertió gran cantidad de contaminación al mar y también a la atmósfera en un radio de 200 kilómetros a la redonda, se pusieron medidas de protección que hasta ahora subsisten y se han desarrollado una serie de estudios no solamente en los humanos, que afortunadamente fueron los menos afectados biológicamente, sino en las especies naturales biológicas, tanto marinas, insectos como aves, a pesar de que estas dosis son dosis, diríamos más bien bajas, o sea hubo mucha gente irradiada en Fukushima, pero con muy bajas dosis, entonces estas dosis no tuvieron efectos, digamos, graves, no tienen efectos graves porque son dosis muy pequeñas, un milisievert, 10 milisievert, 20, para un trabajador ocupacionalmente expuesto, y esto como una forma de comparar estas dosis, para un trabajador ocupacionalmente expuesto en el Perú,



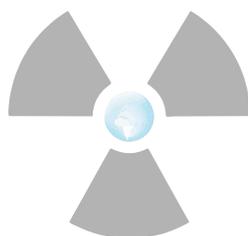
está permitido hasta 20 milisievert por año como máximo, entonces si se permite 20 quiere decir que esto está muy por debajo del techo de los efectos biológicos, es una dosis hasta cierto punto soportable por el cuerpo humano, entonces todos estos niveles están entre ese nivel mencionado y por debajo, entonces, no hubo un efecto nocivo a la salud de la gente, pero en las especies biológicas sí.

Por ejemplo, en un estudio que yo lo he sacado de la Revista National, porque me llamo la atención el detalle con que han estudiado las mutaciones que se están produciendo en estas mariposas, que son, bueno el nombre no lo recuerdo, yo no soy un experto en este tema, pero es una mariposa que vive en el campo, y que tiene dichos patrones de desarrollo; en esta toma que vemos están copulando dos mariposas, este patrón de puntos y manchas, es atípico para esta especie y así mismo el aspecto de las antenas y de partes del cuerpo que se observa en este estudio, que tiene bastantes páginas, están cambiando, en las generaciones, y no es un cambio temporal, porque ya se están haciendo inclusive cruces; este estudio fue publicado hasta la segunda generación, y hay otros estudios un poco más anteriores, entonces, la conclusión es que estos nucleídos artificiales, provenientes de este desastre, están causando cambios fisiológicos y genéticos en estas especies, entonces nosotros debemos tener siempre conciencia qué es lo que está pasando, aquí ha habido una liberación de la radioactividad que no pudo ser controlada por razones que el ser humano tiene limitaciones ante la naturaleza, pero, por todas las medidas que se han tomado se ha podido cambiar en algo; sin embargo, los efectos continúan y no debemos nunca dejar de vigilar las aguas del mar, porque estas sustancias de alguna forma podrían en algún momento aparecer en otra zona del planeta; ya en Estados Unidos se ha detectado, en México también, pero en Sudamérica no. Afortunadamente en Sudamérica no hay, parece que hay un aislamiento real de las aguas del Hemisferio Norte respecto a las del Sur y afortunadamente no hemos tenido hasta el momento ningún indicio de esta



contaminación. Bueno, lo que nos queda hacer en el Perú es promover el estudio de esta contaminación y determinar cuáles son nuestros parámetros para poder realizar el control; nosotros tenemos en marcha un proyecto para la evaluación de la exposición humana por contaminaciones ambientales, considerando el aire, el agua, el suelo y los alimentos que son, digamos, los elementos de la naturaleza que más contacto tienen con el ser humano de todas las latitudes en el Perú. Y lo que queremos es estudiar las vías de entrada y cómo podría ser el mecanismo de exposición, qué dosis interna podría derivarse de esta exposición y cuáles podrían ser las dosis biológicas absorbidas y los efectos posibles y teóricos para la salud, en base a la aplicación de este tipo de estudio, entonces nosotros tratamos de mantener la vigilancia, es todo lo que está dentro de nuestros alcances, desgraciadamente más no se puede hacer.

En la década de 1960 tuvimos una contaminación radioactiva incipiente en el ambiente por razón de las explosiones nucleares en el Atolón de Mururoa. En la década de 1970, cuando yo todavía no había ingresado en la institución, tuve conocimiento de que se habían realizado estudios de la radioactividad ambiental y había subido algunos milisievert, que es la medida de absorción de radiación por el cuerpo; en aquel tiempo mil niveles era la dosis en algunos periodos del año cuando se efectuaban explosiones, pero en los años 70 esto decayó por las explosiones que fueron limitadas: Y en la década de 1990 ya prácticamente estábamos en situación normal en el Perú, pero si nosotros vamos a estudiar el efecto de las bombas en el Atolón de Mururoa, ya ese es otro tema, ahí tendríamos que hacer una charla sobre los efectos destructivos que tuvieron aquellas explosiones en esos lugares en los años 50, 60 y 70 si fuere posible. Bueno, les agradezco su atención, me hubiese gustado extenderme un poquito más en los conceptos pero la hora me ha ganado, no puedo hablar más aquí, me gustaría responder algunas preguntas y algunas inquietudes, gracias.



Preguntas

Voy a responder las preguntas, que son aproximadamente quince, voy a procurar responderlas todas, yo no tengo inconveniente en quedarme varias horas acá, pero tengo que respetar a los ponentes que vienen luego, sin embargo voy a hacer lo posible por responder rápidamente.

1. ¿Las antenas telefónicas afectan la salud? ¿Y qué nos puede decir del principio precautorio, son usados pero fiscalizados por ustedes?

Bien, en la naturaleza existen muchos tipos de radiación, desde la lumínica hasta la más energética que es la energía de los rayos gamas y los neutrones, y dentro de ese aspecto están las radiaciones tipo onda electromagnética, microondas, están las radiaciones infrarrojas, ultravioletas, todas esas radiaciones no son ionizantes, es decir, las radiaciones involucradas en la transmisión de señales telefónicas, o la electricidad, o los campos magnéticos, o los rayos infrarrojos, los mismos ultravioletas, no son radiaciones ionizantes; por lo tanto, no forman parte del campo de estudio del IPEN. El IPEN, solamente tiene que ver con las radiaciones ionizantes, es decir, con los rayos gamma, por neutrones, alfas y betas, que tienen mucha más energía que estas. Hay un ente en el Perú que es el INICTEL, el Instituto Nacional de Telecomunicaciones, que ahora funciona, me parece que dentro de la UNI; bueno, ha presentado al CONCYTEC un proyecto interesante que tiene que ver con el efecto del daño en insectos por las radiaciones de la telefonía, creo que es en las moscas drosóphilas; ellos tienen un grupo de gente, ingenieros, que están muy interesados en este tema, y también están unidos a algunos biólogos, inclusive yo formo parte de uno de esos grupos donde como consultores les estamos orientando como pueden hacer este tipo de trabajo, entonces hay un interés de este campo. Pero el IPEN no estudia esto ni tampoco fiscaliza porque no es nuestro ámbito desgraciadamente, lo que sí puedo decirles, porque es mi cultura personal, es que de estas radiaciones hasta ahora no hay estudios concluyentes que demuestren que son dañinas, existen noticias, existen versiones, pero yo les reitero, ustedes, yo, formamos parte de una comunidad universitaria. Seamos serios cuando enjuiciemos algo, los trabajos que valen la pena tomar en cuenta, son aquellos que son hechos con método científico, con resultados cuantitativos, por investigadores conocidos, en publicaciones citables, encontrables y analizables, como las que yo les he podido citar acá, de tal modo que nosotros podamos tener seriedad

en esta apreciación, porque en estos casos uno no puede decir: “dicen que...”. En el Perú tenemos esa costumbre y a veces eso exagera o disminuye la importancia de las cosas, entonces, hasta que no haya un reporte científico, concluyente, sobre esto, no debe haber ninguna suspicacia o preocupación por parte de ninguna organización ni de ninguna empresa para actuar en contrario.

Tengo otra pregunta:

2. ¿Es cierto que Estados Unidos dispone de 5 mil cabezas nucleares que causarían la destrucción de la tierra?

Bueno, miren, nadie sabe a ciencia cierta, y lo afirmo porque yo he leído muchos reportes del Organismo Internacional de Energía Atómica, nadie sabe a ciencia cierta cuántas bombas en este momento existen en el mundo, nadie sabe a ciencia cierta dónde están esas bombas, cuántas se desarmaron en los años de la distensión entre la Unión Soviética y los Estados Unidos, años 80 y 90. Nadie sabe cuántos laboratorios en el mundo están desarrollando la tecnología del combustible nuclear, que es un paso, para poder producir plutonio, entonces sería muy aventurado ponerle un número a este tipo de datos, lo importante es leer las estadísticas de las Naciones Unidas que están publicadas en la página web de OIEA, del Organismo Internacional de Energía Atómica, y ellos dan un aproximado, dicen de acuerdo al informe tal, se tiene conocimiento que Estados Unidos normalmente tiene tantos reactores o tantos kilos de uranio o tantos kilos de plutonio; pero eso en realidad, no pasa de ser un dato relativo, no es, la cantidad exacta no se conoce, que pasaría si alguna de estas ojivas explota sobre la tierra, bueno, realmente sería el fin del mundo; si ocurriera esa desgracia, prácticamente ya no quedaría nada, seríamos exterminados en muy pocos días, ojalá que esto jamás suceda. Yo creo que las potencias en medio de toda su obstinación por mantener una hegemonía, han comprendido de que ese peligro tiene que ir desapareciendo, y en los últimos 20 años ha habido una notable disminución en la proliferación de armas nucleares, pero desgraciadamente el armamentismo continúa y se están desarrollando, obviamente, otro tipo de armas, que no son nucleares; pero ese ya es un tema más político que no es bueno enjuiciar en este evento.

3. ¿En qué consiste el plan de contingencia del IPEN frente a una contaminación radiactiva en el Perú?

Correcto, el IPEN tiene, en primer lugar, control sobre todas las fuentes radiológicas de todas las actividades que entran y salen del país, sobre todo las que entran. Tiene un inventario detallado de todas las ubicaciones y de los usos que se le da a estas fuentes en el Perú, no hay ninguna sola empresa, ningún particular, ninguna universidad, nadie que no tenga una fuente que haya sido inventariada por el IPEN. En el IPEN, en sus treinta y tantos años de existencia, esa ha sido una de sus principales tareas, y además nosotros tenemos un plan de contingencia para la emergencia nuclear dentro del IPEN, para todas las plantas, entre ellas, la planta de producción de radioisótopos y el reactor nuclear de 10 megavatios en Huarangal. Tenemos un plan de emergencia radiológica, un plan de contingencia para la supuesta contaminación ambiental que podría emerger de esa fuente y un plan de evacuación en el caso que sea necesario. Una vez al año efectuamos ejercicios de simulacro de emergencia, el último fue realizado hace un par de meses; y últimamente estamos uniendo fuerzas con el INDECI, el Instituto de Defensa Civil, para en caso de un atentado o de un accidente de gran escala, que podría ocurrir, aunque en el IPEN es poco probable, pero si ocurriera un accidente con el reactor, también el INDECI nos apoyaría en atender cualquier contingencia de rescate o de intervención o de aislamiento de la institución. Actualmente estamos coordinando con las entidades de gobierno, como el INDECI y el Ministerio de Energía y Minas, acerca de un Plan Nacional de Emergencia Nuclear a raíz del tema de Fukushima; desgraciadamente nunca podremos saber si Brasil, si Argentina, si México o Chile, o cualquier potencia cercana desarrolla un artefacto nuclear y sufre un accidente y nos contamina o de alguna manera nos amenazan con ese tipo de fuentes, entonces tendríamos que tener un plan y ese plan está en camino, no lo tenemos en este momento, porque no se había pensado que podríamos llegar a eso, pero a raíz de lo de Fukushima, tuvimos que empezar a trabajar en eso y ya estamos casi por los dos años de elaboración; no es algo tan fácil porque se tiene que comprometer formalmente, legalmente a través de convenios y tratos, a las instituciones por escrito, y en este país, la mayoría de gente tiene mucho miedo de escribir cosas, entonces es lento, pero se está trabajando en ello. En el caso de que ocurriera un desastre en el centro nuclear de Huarangal, tenemos una zona de exclusión de 5 mil metros

a la redonda que sería el máximo radio donde podría haber peligro de que alguien se irradie; porque las fuentes, comparativamente respecto a otros reactores, resultan pequeñas y las medidas de seguridad son muy abundantes y son muchas, son 19 medidas de seguridad que tendrían que ser violadas simultáneamente para que ocurra algo, y eso es difícil, salvo que sea un atentado, esa sería la única salvedad.

4. ¿Los lugares o ciudades deshabitadas por contaminación, mostradas en las imágenes, pueden volver a ser habitadas?

No, no, esos no van a poder ser habitados, porque algunos isótopos contaminantes tienen vida activa, por llamarlo de una manera, de miles de millones de años; es decir, es irreversible esta situación, porque la contaminación ambiental solamente se puede confinar, solamente se puede, vamos a decir, encerrar, cercar, limitar para que no siga expandiéndose, pero retirar esta contaminación del mundo, va ser casi imposible, muy difícil, no es posible, no hay tecnología en este momento para hacerlo.

Voy a responder esta última pregunta y es la que tengo a la mano al azar

5. ¿Se podrían llevar los residuos al espacio, fuera de la tierra?

No, no está permitido, hay acuerdos internacionales que impiden este tipo de intento, el espacio fue declarado zona no nuclear desde mucho antes que se firmen estos tratados de no proliferación, así que la respuesta es negativa.

Bueno se quedaron una serie de preguntas aquí, no sé, veré la forma de responderlas aunque sea por escrito, porque de todas maneras siempre es interesante transmitir los conocimientos a las personas que no son de la especialidad y que tienen interés y necesidad de saberlo. Nuevamente les agradezco su atención y siempre estaré dispuesto a venir a esta casa de estudios a brindar todas las charlas que ustedes quieran, con mucho gusto, Gracias.

Situación y perspectivas de la contaminación del valle del Río Mantaro

Mg. Sandro Chávez Vásquez

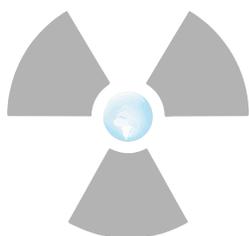
Decano del Colegio de Biólogos del Perú

Presentación hecha por la Dra. Yábar

A continuación, vamos a presentar al Mg. Sandro Chávez, Decano del Colegio Nacional de Biólogos del Perú, tiene una Maestría en Agricultura Sostenible y también en Ecoturismo. Es una persona que ha trabajado muy directamente con actividades ecológicas y uso sostenible de la biodiversidad del Perú.

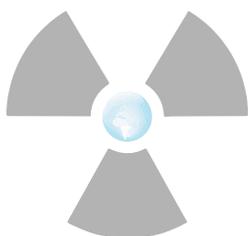
Muy buenas tardes tengan todos ustedes. Actualmente estoy trabajando en la región central, aunque también tengo a mi cargo varios temas nacionales, lo que realizo hace muchos años, en temas ambientales. Y cuando nuestro amigo y colega Víctor Pulido me propuso venir a esta conferencia internacional, me pareció sumamente importante compartir una información, de la cual he sido parte. Se trata del proyecto MANTARO REVIVE. Ellos han hecho algunos análisis y algunas evaluaciones en el valle desde el año 2006 hasta la fecha. Yo lo que voy hacer es compartir con ustedes esta evaluación para que se hagan su propio juicio sí la DOE RUN debería irse o no y los impactos que esta minera genera en el centro del país.

Yo creo que con los datos que ellos han acopiado y los análisis correspondientes, ustedes verán que queda demostrado el tema de la DOE RUN y de La Oroya, no solo es un problema solamente de la provincia de La Oroya, sino de todo el valle de la región Central. Es decir, la contaminación en el valle del río Mantaro tiene como principal responsable de la actividad a la DOE RUN, además, obviamente, de otras fuentes que tienen que ver con los residuos sólidos, etcétera, que se dan a lo largo del Mantaro. Y vamos a concluir al final, mirando también una última Resolución Ministerial del Ministerio del Ambiente, que en una resolución anterior del CONAM, para que justamente en Ilo, La Oroya y en Arequipa, se flexibilicen estos estándares; es decir, que no se cumpla lo que se tiene que cumplir al año 2014, o sea el próximo año. Esto nos parece



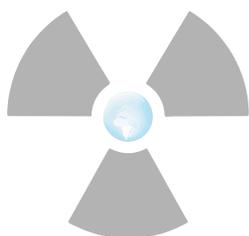
sumamente grave, en un país que pretende promover la inversión pero respetando las normas y los estándares de calidad; esto me parece que es lo que se pretende en cualquier país del mundo. Pero, lamentablemente, en el Perú las autoridades se flexibilizan con la gran empresa, y actúan con firmeza cuando la ciudadanía se opone o reclama, reprimiéndola y sancionándola. Y eso no nos parece, el chantaje no es un buen argumento; el argumento son las razones técnicas, y en ese punto el gobierno no está asumiendo una responsabilidad nítida y clara.

Nuestros amigos de MANTARO REVIVE han hecho un análisis del alto Mantaro y del Mantaro medio, donde fundamentalmente se ha venido desarrollando la actividad minera. Realizaron un monitoreo 2007-2008, y encontraron la presencia de 9 elementos: arsénico, plomo, cadmio, cromo, mercurio, cobre, zinc, níquel y manganeso. Establecieron varios puntos de donde se obtendrían los muestreos correspondientes. El arsénico y el plomo fueron los analizados y se utilizó el estándar de Canadá, el SQG, para poder tener los parámetros permitidos con el cual había que trabajar. La muestra analizada corresponde justamente al estándar, que indica un nivel de arsénico alrededor de 12 miligramos por kilo. Los niveles altos de arsénico, que se miden en gramos, están en Ticio. Para los concurrentes que vienen de otros países, les digo que Ticio es una de las zonas más altas de la sierra central del Perú. Estos son índices bastante elevados de Arsénico y se hallan en La Oroya, justamente donde hay una gran actividad minera, y luego va reduciéndose en la zona de Tinyahuarco, donde también hay alta contaminación. Cuando se hace el análisis en dicha zona se encuentra efectivamente que se ha sobrepasado. En este caso tenemos, por ejemplo, también otro análisis de las zonas altas que van a ver en este gráfico. También hay una fuerte presencia sobre el estándar que está planteado, igual para la zona del Mantaro, Santa Rosa de Ocopa y así sucesivamente; en general, como ustedes notarán, hay presencia de arsénico en casi todo el valle.



A continuación tenemos en el suelo superficial, áreas de pastizal. Un análisis tiene que ver con la presencia de plomo y que demuestra que este elemento se encuentra en una significativa cantidad, por ejemplo, en lo que es Ticlio y Morococha, zonas de fuerte actividad minera. También en la Oroya antigua, Carhuaca y en la parte ya más alejada; hacia lo que es ya la zona media del Mantaro se va reduciendo. En las áreas agrícolas también se hizo un muestreo, en suelo superficial, de plomo; y se encuentra que en la zona de lo que vendría ser La Oroya, hay presencia del elemento por Orcotuna. Por ejemplo, vean el mapa, esta zona más media del Mantaro, hay presencia, digamos en áreas agrícolas todavía la presencia no está. Y aquí ya mostrando todo el valle y mostrando las áreas de mayor y menor preocupación. Entonces hay 12 áreas alrededor de la laguna de Junín, estos son los lugares de mayor preocupación, y hay otras áreas, que son más o menos 4 o 6, donde superan los niveles de referencia que están indicadas en color anaranjado y son varios.

Luego, en este mapa lo que está mostrando también es dónde se encuentra el plomo. Algunos podrían decir que el plomo ya estaba ahí, que estaba en la parte profunda y ha emergido. Pero, por el contrario, se está verificando que la presencia del plomo es en la parte superficial. En la zona de La Oroya antigua, por ejemplo, hay presencia de plomo en la superficie, al igual que en la zona del Mantaro medio. Eso explica que el plomo está apareciendo justamente por la actividad minera que se está dando, no se da porque ya estaba ahí, entonces han intentado alguna vez argumentarlo de esa manera. Bien, aquí tenemos un análisis sobre el plomo y arsénico entre niños/niñas y madres de Huauri, esto fue en diciembre del año 2011 y años anteriores; en este caso, son los niveles de plomo en sangre y se van a encontrar para el caso de las mujeres, sexo femenino, en La Oroya sobrepasan los estándares, en La Oroya nueva está por debajo, ya en el 2011 cuando ya ha declinado, ustedes saben se separa el macro propulsor es decir la actividad minera, y entonces se comienza a reducir la cantidad de



plomo, en el caso de hombres también, pero ustedes van a notar acá en La Oroya las que son más afectadas son las mujeres.

Esta es una evaluación, cuyo gráfico podemos apreciar, de octubre del 2012 y también referido a presencia de plomo en sangre, pero este es en niños y niñas; en el caso de las niñas este valor, por ejemplo, es el valor de sangre; es este otro, y que ustedes ven aquí; es una visión referencial de otro estándar que se utiliza. En todo caso ustedes van a encontrar aquí efectivamente una afectación en niñas; pero en el caso de los niños es mayor, tanto en La Oroya antigua como también en la zona de Santa Rosa de Saco. Este es otra toma, pero ya en el caso de mujeres adultas una evaluación del plomo en sangre y aquí si se encuentra que están ya por debajo de lo que establece el estándar; entonces esto también se explica porque la actividad ha bajado, algunos en algún momento dijeron, no a la producción de la DOE RUN, ese no es el problema, los datos no están revelando eso rápidamente.

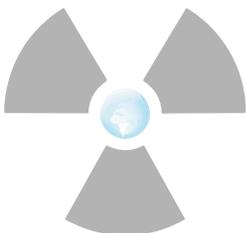
Bueno, aquí algunas conclusiones: De las 21 áreas con uno y tres elementos o sea metales y metaloides en concentraciones que todas superan el nivel internacional de referencia, ese es un dato fundamental que podemos dar, y en la zona alta la mayor concentración de metal y metaloide se encuentra en la capa superficial, es decir, eso es importante porque entonces eso está revelando que efectivamente es la actividad la que está llevándonos a esa situación, y para este caso que hemos presentado inicialmente, los índices biológicos de exposición, para el plomo en sangre, han disminuido en relación al 2011, como ustedes han visto, tomando como valor referencial el de 10 up/Dl, es decir, no hay actividad y por lo tanto comienzan a bajar los índices que están establecidos.



Esta es una evaluación que tiene que ver con la calidad de agua, en la zona alta y en la zona media de la cuenca, nuevamente son los puntos que se han establecido para

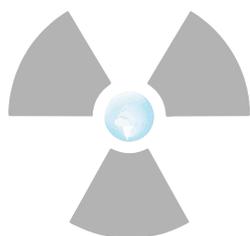
el monitoreo de 53 estaciones, este monitoreo además ha sido inopinado y participativo, puesto que fue realizado con la participación de la gente. En muchos casos las empresas anuncian cuándo efectuarán la encuesta, y esto no ayuda mucho atender la realidad completa. El estudio fue realizado bajo el protocolo de DIGESA; de acuerdo a la imagen, estos son los parámetros que se analizaron para el tema de calidad de agua, de metales y metaloides tóxicos fundamentalmente plomo y arsénico, que son los que se han trabajado. En el caso de los ríos hay una categorización, categoría 1 la subcategoría A de uso poblacional, A1 simple desinfección y A2 y A3 otros tratamientos que podrían tener y la subcategoría B que tiene que ver con el uso recreacional y el caso de la categoría 3 de riego y bebida, estos son todos los estándares que se trabajaron.

Voy a entrar a este tema tengo muy poco tiempo y esta sería una primera idea de lo que ha sucedido en el caso del plomo. Entonces ustedes tienen los valores de seco, este es el seco, y en el caso de momentos lluviosos, porque es importante también hacer esa mención y esa distinción, en la sierra y en estas zonas hay temporadas donde llueve muy fuerte y temporadas donde hay seco, es importante hacer este análisis y ustedes van a encontrar aquí, de acuerdo al ECA; en esta evaluación del 2007 y 2008, hay una fuerte contaminación. Aquí por ejemplo en el caso de lo que es la subcuenca del Mantaro tiene una fuerte contaminación y en esta parte del Coricancha también, en esta parte, una fuerte contaminación y lo que está en verde prácticamente no hay presencia. Igual también para el plomo de la zona media y la zona más afectada es este canal del Plan Meris de Orcotuna que también tiene un nivel de contaminación, los otros no se han encontrado para el caso de esta evaluación. En el caso del arsénico, ustedes van a encontrar aquí, es la parte con mayor problema, en este punto se hallan el río Mantaro y La Oroya, esta es la estación Huanchán, en general toda la parte de la zona de La Oroya que está afectada y también en esta cuenca del Coricancha en la que también hay una



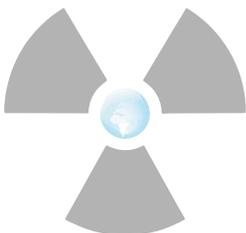
afectación permanente. En la cuenca media, la zona más afectada, igual que la anterior, también tiene que ver con el caso del río Mantaro que está a la altura de San Martín de Cajas; para los que conocen Huancayo, San Martín de Cajas está muy cerca de Huancayo. Bueno y acá está más o menos el comportamiento de varios de estos elementos y efectivamente ustedes van a encontrar los diferentes comportamientos que han ido bajando sus límites de acuerdo a la evaluación que se ha hecho, esto se hizo en el Río Anticono, para tener una idea de cómo están las cosas.

En conclusión, bajo este análisis los ríos más limpios son los que están aquí Río Tishgo, Pucará, Yauli (en su nacimiento), Lacsacocha, Suitucancha, Pachacayo, Cunas y Shullcas, Cunas para referencia de los asistentes, es más o menos por donde aparecen los ríos más afectados, las estaciones con mayores concentraciones están en el río Mantaro, río Carahuacra y el río Anticono, en donde se ha encontrado. En el caso del arsénico, se ha encontrado en el río Yauli después del túnel, está superando 12.5 veces más el ECA establecido, el río Mantaro supera más o menos 12 veces, el mismo comportamiento de los otros parámetros. Esto ya tiene que ver con un monitoreo de la presencia de metales y metaloides en suelo, en la zona alta y en la zona media de la cuenca hidrográfica, igual los parámetros establecidos son arsénico y plomo, para tomarlos como ejemplo, esto es en el área de pastizales, donde ustedes van a encontrar efectivamente que hay una gran contaminación; Ticlio otra vez, en la zona de La Oroya, con alta presencia, pero en general en la mayor parte del Valle hay contaminación y presencia de arsénico, y después en el suelo arsénico también, las áreas agrícolas igual, pero en esta parte en la Oroya antigua, hay una fuerte contaminación en el Mantaro, Santa Rosa de Ocopa y Orcotuna que ya está más cercana a Huancayo.



Igualmente, este es el caso del plomo, en áreas de pastizales; el comportamiento de contaminación es más o menos parecido al anterior. Esta en la zona alta

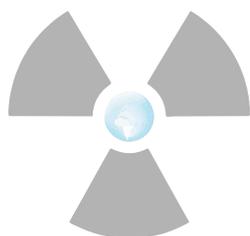
y en la zona media y la contaminación siempre se da también en estos lugares, parece que en Orcotuna y el río Mantaro hay presencia y la actividad está generando una gran contaminación. Entonces, igual, cuáles son las áreas de mayor preocupación, las que están en rojo, son las que se van evidenciando de acuerdo al análisis y son las que también superan el nivel de referencia, también en el caso de las que están cercanas al río Mantaro hay una mayor presencia de estos metales. Aquí ustedes van a encontrar los índices que se dan en el caso de la parte más superficial, siempre es mayor respecto a las que están un poco más profundas, lo cual seguiría revelando que la contaminación viene de manera externa y que no está fundamentalmente presente. Esto ya tiene que ver con la calidad de aire, igual en algunos lugares, estos son los valores de referencia de aire, con lo que se ha trabajado, y aquí tenemos más o menos la evaluación que se hizo en el año 2007-2008, y digamos la mayor contaminación en este caso es de dióxido de azufre, ustedes van a encontrar que se da en esta zona de La Oroya. Y es prácticamente desde La Oroya, que se dispersa hacia ambos lados, en especial para la zona del Mantaro, Pampas, Concepción, Orcotuna. Este es en el periodo de secano, la zona de coloración más roja indica mayor presencia de dióxido, y este es en el periodo lluvioso, y tenemos lo que es La Oroya antigua que tiene una mayor presencia en el caso del dióxido. Quería llegar a este punto, esta es una toma satelital y en esta otra gráfica se indica cómo se distribuye el dióxido de azufre, en realidad casi como un abanico, entonces eso explicaría por qué el nivel de contaminación en el Valle a través del aire y del viento se disemina, no se queda sino que se disemina. Pero luego, comparativamente a los resultados en el año 2007 hasta el 2009, hay una diferencia conforme pasa el tiempo cuando existía el macroemisor, es decir cuando había actividad minera. Según el cuadro este era, digamos, el nivel de contaminación y luego sin el macroemisor se ha reducido tremendamente; igual acá también, en este análisis comparativo de los resultados del plomo, igual hay una diferencia con o sin macroemisor y en todos



los casos, para el arsénico y para el cadmio y en los tres casos siempre hay una menor presencia con macro o sin macroemisor.

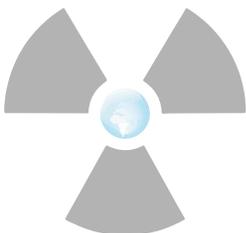
Aquí tenemos una evaluación del año 2007 al 2013, ustedes van a encontrar que justamente al 2008 es donde había alta actividad y la presencia de dióxido de azufre era bastante grande y luego prácticamente desapareció, y luego al 2012, en julio del 2012 aproximadamente comienza nuevamente, porque comenzó a funcionar parte de este macroemisor. Igualmente, el comportamiento del dióxido de azufre para el caso de Concepción, tenía presencia hasta el 2008, luego se redujo bastante y otra vez hubo presencia cuando se reinició el circuito del zinc. Cuando el circuito de plomo comienza con mayor actividad, también va a empezar a elevarse, esta es una misma figura que más o menos también, para el caso de La Oroya antigua también está revelando el mismo problema. Simplemente para no indicar mucho en el asunto, este es el río Mantaro que pasa por La Oroya, el río Junín y que compromete gran parte de lo que es la región Junín. Esto es las concesiones mineras, ustedes van a encontrar que hay una gran cantidad de concesiones mineras, prácticamente en casi todas hay actividad, lamentablemente la mayoría de ellas, siguen generando una gran contaminación.

Los residuos sólidos municipales, están en esta zona, precisamente al borde de todo el río, y los residuos que hay dentro y fuera del río. Es decir, además de toda la actividad minera tenemos una fuerte contaminación por residuos sólidos que provienen de los municipios y esto tiene que ver con los residuos industriales y que también en el gráfico los pueden apreciar que La Oroya está afectada también. Muy bien, cuáles son las perspectivas entonces, los amigos del proyecto consideran que primero, ante las evidencias que se han encontrado, tienen que tomarse decisiones para evitar justamente que se continúe afectando el ambiente, la población no tiene por qué perjudicarse por una actividad que a ellos en realidad no los beneficia en gran

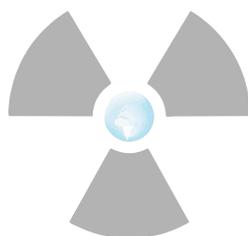


medida; segundo, la necesidad de realizar más estudios específicos, monitoreo y evaluaciones participativas que permitan evidenciar la permanente calidad de nuestra agua, las autoridades tienen que tener una estrategia para hacer este monitoreo permanentemente. Es urgente realizar, modificar y establecer los estándares de calidad ambiental y los límites máximos permisibles; para el caso de las aguas, se puede revisar la categorización de los ríos según el uso real que la población les da, y es preciso que se trabaje lo referido a la normativa sobre el cianuro total, que no ha sido completada; para el caso del aire, se debe normar sobre sustancias tóxicas como plomo y cadmio, que tampoco está resuelto.

Quiero terminar con este tema, todo lo que hemos dicho de alguna manera explica el nivel de contaminación a la cual está sometido el Valle, y de hecho, una de las principales fuentes de contaminación es la actividad minera, principalmente la DOE RUN; sin embargo, hay un Decreto Supremo el 003 del 2008-MINAM, que fijó los ECAS (estándares de calidad ambiental) para el dióxido de azufre, y establece un parámetro menor de 2.5 micras de hidrógeno sulfurado. Algunos han ido ya experimentando esta medida, pero en el caso del dióxido de azufre se estableció que para el 1 de enero de 2014, el valor del ECA debe ser 20 microgramos por metro cúbico en 24 horas. Este estándar se supone que empresas como la DOE RUN, SOUTHERN y otras más deberían ya estar realizando las gestiones para poder llegar a ese nivel, porque ahora están por encima de los 80, pero el tema es que ahora han sacado la Resolución Ministerial 205-2013 del MINAM y junto con ella el Decreto Supremo 006 que en la práctica flexibilizan la norma; entonces, si es que hay un problema de que no hay tecnología para medir. El tema está calando, entonces se puede resolver y no es necesario que el 2014 se descienda a los 20 microgramos, y eso la verdad me parece ya una ofensa; ¿y cuál sería el argumento?, el argumento sería que la SOUTHERN con el problema de la DOE RUN, pero no la SOUTHERN; este habría dicho que si no la



descienden, si no flexibilizan, ellos no seguirían operando, y eso nos parece más bien un chantaje, francamente fuera de lugar. Y en mis manos tengo la Resolución Ministerial, por si alguien cree que no estamos diciendo lo exacto, acá justamente dice: “Establecer las cuencas atmosféricas a las cuáles les será aplicable los numerales 2.2 y 2.3 del Artículo 2...” claro, los abogados son muy buenos para no decir lo que quieren decir y después uno tiene que irse al Decreto Supremo para ver que dice este Decreto Supremo, así sucesivamente, pero sin embargo dice “Cuenca atmosférica de Ilo, Arequipa y La Oroya” solamente para ellos tres, ¿casualidad? Y el artículo 2 de este mismo componente está diciendo aquí “en las cuencas hidrográficas señaladas en el artículo presente se deberán considerar dentro de los planes de acción para el mejoramiento de calidad de aire que se elaboren o actualicen de conformidad con las normas legales vigentes las acciones, metas que se requieran para lograr las concentraciones de dióxido”; cuando uno va al Decreto Supremo, ahí está clarísimo dice: “2.2 En aquellas ciudades o zonas en las que los resultados de monitoreos ambientales continuos y representativos de los últimos doce meses anteriores al 01 de enero de 2014, registren valores diarios superiores a 20 ug/m de dióxido de azufre en el aire, se deberán considerar dentro de los planes de acción de mejoramiento, etcétera”, o sea, aquí en realidad hay una suerte de juego de palabras que en el fondo lo que están diciendo es, “señores, ok no se preocupen, en el 2014 no les vamos a imponer 80 continúen en 20 no más y mientras que ustedes encuentren la tecnología y todo lo demás, no hay problema”. Esto es un despropósito, y si así pretenden promover la inversión en el país, me parece que es sumamente grave y la verdad es que hay varias cosas más que podríamos informar sobre cómo se están manejando las cosas. Nos parece que aquí, al final, tiene que haber una rectificación y hay que buscar una salida diferente, no puede hacerse de esta manera, para algunos sí se flexibilizan y para otros no, es decir las normas tienen que ser normas grupales sin nombre propio. Las normas son de beneficio general, pueden haber algunas



excepciones, pero de esta manera me parece que no se está jugando adecuadamente, porque hay empresas mineras que sí están haciendo un buen trabajo y cumpliendo con todos los estándares, entonces la pregunta es, ¿por qué no todos los pueden hacer, más cuando son empresas que están percibiendo buenas utilidades y por lo tanto pueden invertir? ¿Qué les cuesta realmente establecer un buen programa para que esto efectivamente funcione? A nosotros la verdad nos preocupa mucho, porque esto desdice cuando la gente dice que ellos si se preocupan por el medio ambiente, y los hechos están demostrando lo contrario. Muchas gracias.

Participación de la Dra. Yábar

Muchas gracias Sandro, realmente el tiempo nos ha ganado, no sé si ya se están formulando las preguntas. Lo expuesto en la presentación de Sandro Chávez, nos muestra precisamente los altos niveles de contaminación que se están alcanzando y cómo es posible evitarlos con algunas normas. Entonces vamos a dejar esta interrogante pendiente, y antes de pasar a la otra actividad, vamos a agradecer a Sandro entregándole un certificado a nombre de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, de la Escuela de Posgrado, igualmente hacerle dos presentes incluyendo la revista de esta institución.

Séptima sesión

Presidenta de la sesión:
Dra. Gisella Yábar Torres



La minería ilegal y la contaminación con metil-mercurio en la cuenca amazónica

Dr. Ernesto Ráez

Asesor de la Alta Dirección del Ministerio del Ambiente

Procuraré tocar varios temas fuertemente relacionados. Primero, siempre es bueno recordarles a todos, en qué consiste el mandato del Ministerio del Ambiente y sobre qué cosas se sustentan el motivo de existir del Ministerio del Medio Ambiente en el Perú, para a continuación pasar a describirles el fenómeno del cual voy a conversar, que es la minería ilegal en el Perú. Les relataré lo que hemos aprendido sobre la minería ilegal en el Perú, para seguidamente describir el impacto ambiental de esa minería; no me voy a limitar hablar de la contaminación, porque para entender la contaminación de la minería ilegal, se necesita entender el problema de la minería ilegal y los impactos ambientales, el contexto de impactos en los que ocurre la contaminación. Voy a mencionar específicamente el problema de la alta contaminación de metales pesados en las aguas de la cuenca amazónica y su relación con la minería ilegal, para pasar a mencionar los desafíos que como estado y como sociedad tenemos para poder llevar adelante una gestión ambiental adecuada de este grave problema.

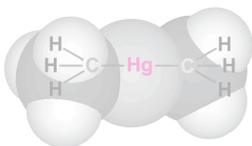
El mandato ambiental está establecido en nuestra Constitución, numeral 22 del artículo 2º, que establece el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. Eso en términos de mandatos y obligaciones del Estado, es desarrollado en el artículo 9º de la Ley General del Ambiente, que insiste en la necesidad y obligación del Estado de mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando ecosistemas saludables,

viales y funcionales; y además que, el Estado debe proponer el desarrollo sostenible del país de una manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona, incluido el derecho a un ambiente sano. Entonces el mandato del MINAM, su razón de existir está contenida en un derecho que tenemos todos los peruanos en cumplimiento de ese mandato. Además en la medida en que vivimos en una sociedad donde no todos tenemos las mismas capacidades de alcanzar nuestros derechos, debemos estar particularmente preocupados por los más vulnerables, que son los que sufren de peor manera los impactos ambientales; o bien de quienes no tienen la capacidad para hacerse escuchar en caso de que sean maltratados sus derechos de vivir en un ambiente sano, por ejemplo los niños del ámbito rural.

Hablemos ahora de la minería ilegal en el Perú: Todos hemos visto los reportajes televisivos, los periódicos; bueno, todos estamos muy indignados con lo que está ocurriendo en términos de minería ilegal en el Perú, y se ha ido construyendo en nuestra conciencia la idea de qué se trata de un problema ambiental y realmente todos lo intentamos, pero es que esto es mucho más que un problema ambiental, se trata de una economía ilícita de gran envergadura, comparable con el narcotráfico. De eso es lo que estamos hablando, lo que significa que es un aspecto social y legal tremendamente grave. Las exportaciones anuales de oro ilegal del Perú ya sobrepasan los dos mil millones de dólares al año, más dinero que el narcotráfico, y además hay fuertes indicios de intervención de capitales del crimen organizado, como lavado de activos, e intereses subversivos, inclusive relacionados con la minería ilegal, como ya se da abiertamente por ejemplo en Colombia, en países vecinos. Además está asociada a una serie de otros delitos y crímenes; no se da nunca sola, sino que ocurre como una especie de síndrome de malas prácticas, y en consecuencia los enclaves de minería ilegal siempre acaban siendo también refugio de maleantes y criminales.



En este gráfico, la línea dorada o amarilla muestra cómo se ha incrementado durante la última década el precio del oro en el mundo y consecuentemente se ha producido este boom de la producción minera ilegal de oro, que es el principal metal que se explota ilícitamente en el Perú, que en seis años se habrá incrementado considerablemente; esto es producto de un estudio de Macroconsult del año pasado; pero además, Si observamos en toda la región, en trece de los diecisiete países más diversos biológicamente del mundo hay minería ilegal, son básicamente países tropicales. En todos los países de la Cuenca Amazónica y de la Comunidad Andina hay minería ilegal. Y el Perú tiene una situación particularmente grave y esto es porque tenemos condiciones propicias para el avance de este fenómeno además del boom en términos económicos. Por muchos años hemos caminado con defectos severos y continuamos caminando con defectos severos normativos respecto a la pequeña minería y la minería artesanal, que ha sido considerada también erróneamente como una actividad de bajo impacto ambiental. Es porque era una actividad, en teoría, llevada adelante por gente muy pobre y con maquinaria muy rudimentaria, además descentralizamos el Perú y le encargamos a los gobiernos regionales la administración de la pequeña minería y de la minería artesanal de la que nace la minería ilegal, lo que era un problema del gobierno central, se convierte hoy por hoy en un problema de 23 o 24 instituciones regadas en todo el territorio y que tienen funciones similares. Cualquier zona que se considera minera, tiene en su ámbito prácticamente todo el Estado menos el sector minero, y eso explica porque muchos enclaves de minería importantes en el Perú sufren de tantas carencias porque solamente está el sector minero produciendo oro o plata o cobre o lo que fuere y el resto del Estado se retira. Eso ha ocurrido en el sur, en el caso de la pequeña minería.



Esto es lo que les quería mostrar, está línea verde indica las exportaciones del narcotráfico, fundamentalmente cocaína, y esta línea roja corresponde las exportaciones

de oro ilegal del Perú, y ustedes pueden ver que a partir del 2010, el oro ilegal supera las exportaciones del narcotráfico. Hay una serie de delitos detrás de la minería ilegal y quiero mencionar solamente tres, que se refieren al impacto ambiental de la minería ilegal; por un lado, existe un mito, ninguno de estos mitos es inocente, a las personas que están metidas en este negocio les interesa hacernos creer que las cosas son de una determinada manera, el mito es: la minería ilegal es pequeña artesanal, con pequeñas operaciones, gente muy pobre que se muere de hambre si es que no realiza la actividad y que tiene muy bajo impacto por que usa baja tecnología. En realidad lo que vemos entonces es que hay una gran diversidad de actores y lugares, recuerden que en hidrología cuando hay energía disponible, cuando hay nutrientes disponibles, el ecosistema se diversifica. Aquí hay grandes cantidades de dinero disponible, el ecosistema es complejo, tenemos diversidad de actores, sí es verdad todavía subsisten algunos mineros, gente muy pobre sobre todo mujeres solas con hijos, realizando operaciones de minería ilegal con una artesanía de manera muy rústica, pero también tenemos en la minería ilegal operaciones de gran envergadura sustentadas por capitales millonarios, cientos de miles de millones de soles invertidos, y es esta minoría de grandes operadores la que también concentra la producción ilegal, el poder corruptor y el impacto social y ambiental de la minería ilegal. El otro mito es que, esto solamente está ocurriendo en Madre de Dios, en Puno, en zonas remotas y deprimidas, hoy en día tenemos minería ilegal en todas las regiones del país incluyendo Lima, la minería ilegal no solamente afecta regiones o departamentos, afecta cuencas hidrográficas enteras, siendo sí las dos principales cuencas afectadas, la cuenca del río Madre de Dios y si ustedes se fijan se explaya, se distribuye sobre Cusco, Puno y Madre Dios, y la cuenca del lago Titicaca, fundamentalmente los ríos Ramis y Suches; y, además en la costa árida, tenemos el problema de las plantas de beneficio, lugares donde se extrae el mineral de roca y se extrae el oro de ese mineral de roca, que usan grandes cantidades de agua y que



podrían estar afectando los acuíferos particularmente el de Ica. El otro mito es que, los impactos ambientales de esta minería eran recuperables. Cuando se inicia en este gobierno, la lucha contra la minería ilegal, encabezada por el propio presidente Ollanta Humala, una de las cosas que se pide desde un primer momento en la presidencia es la reforestación de Madre de Dios, eso es, hoy por hoy sabemos que esta es una propuesta extremadamente de largo plazo y además hay varios impactos que son irreversibles, que les hemos hecho un daño absolutamente total a determinados ecosistemas acuáticos en particular, ojo no he dicho ni quiero decir, ni que nadie me entienda que este gobierno inició la lucha contra la minería ilegal, es bien sabido que la lucha contra la minería ilegal es denunciada por el primer Ministro del Ambiente el Doctor Antonio Brack y hasta que se creó el Ministerio del Ambiente, nadie se dio cuenta que había un problema de minería ilegal en el Perú, nosotros hemos recibido este legado y caminamos con él y lo enarbolamos con todo orgullo y con todo derecho, pero es en este gobierno en que un presidente de la república y no un ministro, el de que decide tomar cartas en el asunto.

Esto es un aguajal, es un pantano de palmeras muy típico de la amazonia peruana, destruido por la minería ilegal, donde hubo alguna una vez un poco de agua, ahora existe una poza muy poca profunda y una cantidad de montículos de cascajo, esto es irreversible nunca más volveremos a ver ese aguajal, que se perdió, por ese motivo uno de los decretos legislativos que se emitieron el año pasado contra la minería ilegal, prohíbe explícitamente el trabajo con maquinaria destructiva en este tipo de ecosistemas, el tribunal constitucional le ha dado la razón al Estado Peruano de generar este tipo de prohibiciones; hay una sentencia del año pasado del Tribunal Constitucional, que indica en efecto que, el bien mayor que es la salud ambiental, está siendo utilizada por encima del bien menor de esta propiedad privada o el derecho al trabajo. La federación minera de Madre de Dios, sin embargo, ha planteado, sigue



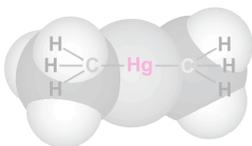
planteando, y ustedes lo van a volver a ver en los próximos días de nuevo en el periódico, que no se puede trabajar de ninguna otra manera y eso le plantea no al gobierno sino a la sociedad entera una disyuntiva importante a establecer, cuál es el bien mayor acá y si es correcto, es aceptable, que una actividad económica determinada haga este tipo de daño y se le indilgue a la sociedad al tiempo que se está beneficiando económicamente de un bien que al fin de cuentas es de todos. Mucha confusión existe respecto a lo que es minería ilegal y lo que es minería informal, que dicho sea de paso no solamente existe minería ilegal, de hecho la minería ilegal es un delito ambiental recogido en el código penal; sin embargo, estamos en medio de un proceso de formalización; para aquellos mineros que finalmente quieren pasar a ser pequeños mineros artesanales bajo la protección de la ley, entonces algunos mineros ilegales que han firmado su declaración de adecuación se han incorporado al proceso de formalización, pueden ser llamados informales pero eso es solamente una conexión temporal relacionada o condicionada a su cumplimiento de determinados requisitos dentro de determinados plazos; dicho eso debemos recordar que entonces no existe ninguna diferencia ni naturaleza entre las operaciones de una minería ilegal y de una minería informal, particularmente en términos de su impacto ambiental.

En Madre de Dios, la cuenca del río Inambari es la que concentra las actividades mineras ilegales e informales, no importa, y en esa cuenca, las cuencas del río Huaypetue y Caychihue son los focos principales del daño ambiental que se encuentran en la zona permitida para la minería aurífera aluvial no están en la zona excluida, no se ve muy bien, pero para que se hagan una idea, este es el río Inambari que se une con el río Madre de Dios; aquí viene el río Inambari, y esta zona de acá está la zona de Huaypetuhe que está fundamentalmente poblada por mineros informales, gente que está en proceso de formalización, y esta zona de acá, particularmente acá, está en la zona cercana a la Reserva de Tambopata, todos son mineros ilegales que



tampoco tienen ninguna esperanza de legalizarse alguna vez, porque están en una zona prohibida para la minería y ustedes pueden comprobar los impactos, por lo menos desde el satélite, son similares y los que operan en sus veras son ilegales o informales sin importar el área. Este es Huaypetuhe en plena zona permitida para la minería pequeña y artesanal, esto fue bosque primario alguna vez, hoy es una zona desbastada totalmente. Esto fue publicado, muy recientemente en El Comercio, y muestra el avance de la minería ilegal en la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional Tambopata; aunque estamos luchando contra la minería ilegal, todavía nos está ganando la batalla la minería ilegal; ojo, todavía no hemos llegado al punto en el que podamos decir estamos ganando nosotros, ahora, la marea ha cambiado de curso, en este año a pesar de los decretos legislativos, a pesar de las numerosas operaciones de intervención, ha seguido avanzando la minería ilegal, sigue siendo un excelente negocio, ya se perdió más de 30 mil hectáreas de bosques sólo en Madre de Dios por esta actividad. Y esta deforestación está ligada a la contaminación, ¿por qué? Porque todo este bosque que se destruye, esta tierra que se moviliza, estos lodos que se movilizan, van a las aguas, este es un ejemplo de las operaciones tal como ocurren hoy en día, los lodos de lo que se va a extraer el oro se vierten a las aguas del río principal directamente no hay ninguna mitigación, ninguna gestión ambiental de la actividad.

¿Y cuáles son los principales contaminantes que hemos identificado? Por un lado está el mercurio, todos hemos oído hablar del Mercurio, pero es muy importante que tengamos claro de qué tipo de mercurio tenemos que preocuparnos más, y de la que tenemos que preocuparnos más es del metil-mercurio, que es el derivado orgánico del Mercurio; el Mercurio metálico contamina, es tóxico, pero tiene una capacidad tóxica muy inferior, trivial comparada con la del compuesto orgánico que tiene una gran afinidad con el tejido graso de todos los organismos, se bioacumula, se biomagnifica y es un neurotóxico



persistente, lo importante que tenemos que recordar es que el mercurio que estamos encontrando, el metil-mercurio que estamos encontrando en el ecosistema amazónico, no solamente proviene del que usan los mineros y de lo que desechan los mineros, sino que tiene una fuente natural muy importante y ese Mercurio es movilizadado por las otras operaciones, por el desbosque, por el movimiento de suelos, por el revolcamiento de fondos de ríos de otros ecosistemas acuáticos. Otra cosa que tenemos que recordar y es muy importante, es que muchas veces la toxicidad del mercurio se expresa en niveles subclínicos, es decir, nadie va a ir al médico porque tenga una intoxicación leve, nadie va a llevar a su niño a explicarle al médico que mi hijo no aprende matemáticas, quiero que usted lo vea, eso no llega a ocurrir, eso no va a ocurrir, mucha gente puede estar muriendo entonces bajo los efectos de los tóxicos que emite el mercurio, sin que eso pase a formar parte de ningún tipo de registro clínico o de salud en el país. Bueno esto, ustedes lo conocen muy bien este es simplemente como se acumula y se magnifica el mercurio a lo largo de la cadena trófica, el tope de la cadena siempre es el ser humano y el 98% del mercurio en los pescados es asimilado por los seres humanos cuando nos lo comemos. Ahora bien el metil-mercurio, el mercurio se convierte en metilmercurio, se metila por efecto de bacterias aeróbicas que se encuentran en los cuerpos de agua, cuerpos de agua con una capa de bacteria aeróbica son fábricas de metil-mercurio y ese es el tipo de pozas estancadas que encontramos en todo el camino de la minería ilegal; entonces una pregunta importante a hacerse, es si estas pozas que van quedando son fábricas de metilmercurio, en otras palabras, no solamente están utilizando el mercurio sino también estableciendo la fábrica para generar la neurotóxina.



Estos son resultados muy recientes, hay varios otros estudios, entre ellos la de la Universidad de Stanford, actualmente en colaboración con el Ministerio del Ambiente en Madre de Dios; estas son diversas especies

de peces comestibles de la cuenca del río de Madre de Dios, este es el nivel seguro establecido por la agencia de protección ambiental en términos de Estados Unidos, en términos de contenido de metilmercurio en peces o en la carne de peces, 0,3 partes por millón, ustedes pueden ver que hay una gran cantidad de peces comestibles, 60% de las especies analizadas exceden los niveles considerados seguros, particularmente aquellos peces que están en el tope, cerca al tope de la cadena trófica, que además son migratorios, les voy a explicar la importancia de eso en algún momento, ¿por qué? Porque estamos encontrando mercurio en cadenas tróficas y en personas en toda la amazonia, incluso en lugares donde no hay actividad minera, donde hace mucho tiempo la hubo o donde nunca fue la actividad más importante como por ejemplo en el río Napo aquí cerca de la frontera con Ecuador y con Colombia, estos son niveles por encima, estos son porcentajes de niños de 0 a 17 años, que en distintos pueblos del río Napo tenían mercurio, el 97% - el 100% de los niños en el río Napo en estos distintos lugares se encontró. Este es un estudio del Gobierno Regional, tenían niveles por encima de lo recomendable de Mercurio, en sus cuerpos; entonces el Mercurio está en toda la cadena alimentaria y en todo el ecosistema amazónico, ¿por qué? Entre otros motivos porque estos grandes peces son migratorios, una de las grandes migraciones en la historia natural del mundo, es la de los grandes peces, de los grandes bagres de la Amazonía que nacen en el arco andino, muchos de ellos migran hasta la propia zona amazónica y después regresan para reproducirse nuevamente en la zona andina, entonces es perfectamente posible pescar un animal que a lo largo de toda su vida ha ido acumulando mercurio en una zona donde nunca se ha llevado a adelante la minería ilegal.

El otro contaminante de preocupación es el plomo, esto lo acabo de aprender por que conseguimos rescatar un informe de la Autoridad Nacional del Agua del año 2010, el plomo también se encuentra naturalmente presente, es movilizado por el desbosque por la remoción de suelos,



el plomo es muy bien conocido como contaminante y particularmente como neurotóxico y por su efecto permanente sobre la inteligencia, el desarrollo intelectual infantil, se estima que por cada microgramo en un litro de sangre con plomo, se puede considerar que hay una pérdida de 2 a 4 puntos de cociente intelectual; en los adultos también la exposición crónica a los altos niveles en la sangre, afectan la función intelectual, crean trastornos de conducta y predisposición a la violencia. Hay un estudio en Estados Unidos que encontró una fuerte correlación entre niveles de criminalidad y plomo en sangre. Y esto es lo que aprendimos de este reporte del año 2010, yo he utilizado varios estándares de calidad ambiental aquí de la legislación actual del Decreto 002/2008 del MINAM para Arsénico, para Mercurio y para Plomo; y aquí estamos hablando básicamente de agua para consumo humano que requiere mucho tratamiento antes de ser utilizada, de agua para consumo humano que requiere poco tratamiento o agua para recrearse, para bañarse en ella y esto es lo mismo, y estoy pensando en varios, para que ustedes se den cuenta, esto es lo mismo en realidad, es el mismo valor aunque es para dos usos diferentes, para que ustedes se den cuenta de cómo están excedidos los valores, fíjense en los rojos en Arsénico tenemos para el río Caychihue en el cual la ANA indica que no existen vestigios de vida, y que forma parte del Complejo Huaypetuhe-Caychihue que les mostré hace un momento que es una devastación tremenda, el ECA de Arsénico esta excedido 4.5 veces 2 veces en algunos casos, 3 veces el ECA de Mercurio, pero aquí están los valores impresionantes el ECA de Plomo está excedido 22 veces en el río Caychihue, 16 en el río Dos de Mayo y 14 en el río Huaypetuhe, ahora bien, esto es para un ECA para un estudio ambiental de 10 microgramos por litro de plomo en agua, pero para la categoría 4 a la que corresponden estos ríos, la categoría 4 ECA a la que corresponden estos ríos amazónicos, el ECA es un microgramo, es la décima parte de esto, en consecuencia para la categoría a la que corresponden estos ríos el plomo está excedido en 224 veces acá, en 160 veces acá y en



136 veces acá, no contamos con un reporte actualizado, sabemos que existen ya las determinaciones analíticas pero todavía no hay reporte de la ANA para el año pasado, pero además hay un conjunto de investigadores que han estado trabajando en la cuenca del Inambari, durante el último año y medio o dos años; estos datos muestran una preocupación no tanto por el contenido de metales pesados que hay en estas aguas, sino por la permanente turbidez que muestran las aguas, ya no hay estacionalidad en la turbidez, esa turbidez, esos cambios estacionarios de turbidez son señales ecológicas importantes para la reproducción de una cantidad de especies acuáticas, está señal ha desaparecido y en consecuencia la reproducción de la vida ha sido fuertemente interferida en este río, ese es el panorama según lo hemos ido conociendo.

Ahora bien, para poder atender el problema del impacto ambiental, de la contaminación causada por la minería ilegal en Madre de Dios y en otras partes de la Amazonía y en otras cuencas como Ramis y Suches en la cuenca del Titicaca, necesitamos atender no solamente el problema de la contaminación sino los causantes del problema de la contaminación y resulta que ver al causante es un problema complejo con varias dimensiones que requiere el concurso de muchas instituciones algunas de las cuales no tienen nada que ver con el tema ambiental, pero que si tienen mucho que ver con los actores, con el control de los actores que generan la contaminación, el Ministerio del Ambiente. La propuesta que nosotros le estamos haciendo al gobierno, es que hay cuatro dimensiones por lo menos que requieren ser atendidas y esto va del corto o del cortísimo al largo plazo y son: la Persecución del delito de minería ilegal, la formalización genuina con mejores normas e instituciones de los pequeños mineros artesanales pero además el desarrollo de economías sostenibles para que quien se vaya formalizando siga formal y no se sienta tentado para regresar a la informalidad, y finalmente y este es el desafío de más largo plazo el que exige posiblemente la mayor coherencia a lo largo del

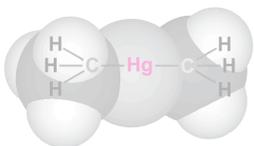


tiempo entre gobiernos es la remediación ambiental, pero también la remediación social e institucional, porque las zonas afectadas por la minería están afectadas también en sus instituciones, también en su economía, la mitad del dinero que produce Madre de Dios en un día proviene de este oro ilegal, entonces estamos hablando de economías severamente distorsionadas, severamente corrompidas, el foco, porque es el lugar donde peor están las cosas, tiene que ser la cuenca de Madre de Dios, más o menos de esto es lo que estamos hablando. Para llegar a la remediación tenemos que establecer las bases para la remediación hoy, pero tenemos que pensar que es la dimensión de más largo plazo y tenemos que partir por perseguir a los abiertamente delincuentes, acabar con la impunidad de la minería ilegal, además tenemos que acoger a los que no quieren ser delincuentes, pero además tenemos que generarles condiciones para que puedan seguir viviendo dentro de la ley y con esto establecido, con los actores más o menos organizados, entonces la remediación tendrá alguna esperanza de ocurrir porque de lo contrario, estos mismos enclaves ante cualquier nueva subida del oro vuelven a ser revocados, vuelven a ser destruidos, eso ya ocurrió antes, ya lo hemos visto pasar en Huaypetuhe (Madre de Dios), en esa devastación que ustedes vieron, la Universidad Nacional Agraria de La Molina durante varios años llevó un promisorio proyecto de reforestación, en el momento que subió el oro y que se produjo esta ley, toda esa tierra que estaba en proceso de reforestación tuvo que ser revocada para sacar el oro que había debajo.

Para acabar, quería mencionar las acciones que está llevando el sector ambiental para atender este problema y las competencias que nos corresponden en la solución de este problema. El Ministerio del Ambiente no basta para solucionar el problema, ustedes se dan cuenta que solamente en la dimensión actual, la más urgente, la de la persecución del delito y de los funcionarios corruptos el Ministerio del Ambiente tiene muy poca competencia,



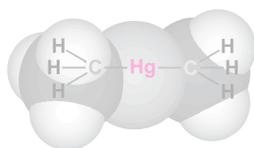
nosotros no somos la policía, nosotros no somos el Ministerio Público, nosotros no somos el Poder Judicial, aun así si tenemos facultad para solicitar la intervención; en los últimos meses hemos solicitado 22 intervenciones, la mitad de ellas han sido ejecutadas, hemos llevado adelante 361 denuncias penales, ahora seguimos varios procesos penales por minería ilegal; sin embargo, solamente tenemos 2 sentencias y estos son casos que se arrastran en algunos casos desde el año 2010 y además estamos muy comprometidos en una labor conjunta con otras instituciones que también realizan fiscalización o control de la minería ilegal y los delitos conexos. Una opinión vinculante en las Zonas de Amortiguamiento de las Áreas Protegidas, hemos emitido y eso es un paso sui generis en la historia del Perú, un instrumento de gestión ambiental correctivo para los daños ya causados por los operadores mineros ilegales, en el quinto y sexto paso del proceso de formalización, vamos por el segundo para los que quieran saber, y también esto es importante aclararlo, los sectores productivos son las autoridades ambientales y su sector correspondiente, Energía y Minas es la autoridad ambiental de energía y minas, Producción es la autoridad ambiental de pesquería, Agricultura es la autoridad ambiental en agricultura y así sucesivamente, lo que es el MINAM es rector de todo el sistema de gestión ambiental, en consecuencia el MINAM nunca produce instrumentos de gestión ambiental lo producen los sectores, pero en este caso particular el MINAM ha sido habilitado para generar este instrumento de gestión ambiental para la minería en proceso de formalización, además la últimas evaluaciones al sector ambiental ha adquirido, le hemos otorgado normativamente, nuevas capacidades para atender el problema de la minería ilegal tanto a través de fiscalizaciones conjuntas o protocolos de fiscalización conjunta con varias instituciones a la vez, ¿cómo?, actuando de oficio, cuando existen las sospechas e indicios que sugieren que un pequeño minero no es tan pequeño y que realmente está haciendo labores de mediana minería hasta de gran minería por fuera de la ley; es así que



acabamos de iniciar este Julio un proceso administrativo sancionador contra una familia de grandes mineros de Madre de Dios, o simplemente la familia mejor conocida, deben haber leído sobre la famosa tía Goya, una matriarca en esta familia que actúan como pequeños mineros pero que realmente son mineros de gran envergadura y finalmente junto al Ministerio de Energía y Minas, que es el sector competente estamos desarrollando un plan de Remediación Ambiental que llevará muchísimo tiempo en llevarse adelante porque es un proceso largo y complicado. Esta es la notificación de los Baca, ustedes pueden ver que es todo un conjunto de personas: hermanos, padres y madres, trabajando como si fueran varios chiquitos y normalmente son un clan con lazos económicos muy fuertes, y para llevar a cabo la remediación, estos son los desafíos, estos son desafíos de toda la sociedad, no solamente del Ministerio del Ambiente; por un lado un problema tan complejo requiere, para poderse solucionar, acuerdos nacionales de largo plazo y estos acuerdos se tienen que tener no solamente con los mineros, sino con el resto de la sociedad particularmente con los afectados por los impactos de la minería, es decir, tienen que estar basados en diálogos muchos más amplios de los que hemos llegado hasta el momento, además, requiere nuevos arreglos institucionales, porque hay instituciones que no han sido diseñadas o que sus capacidades no estaban previstas para atender este tipo de problema particularmente para colaborar institucionalmente y solucionar este problema tan complejo; necesitamos cambiar el enfoque, más bien establecer un nuevo enfoque ecosistémico y con fuerte énfasis en la salud humana, para atender el problema de la contaminación, cuando el movimiento ambientalista nace en el mundo el vínculo entre salud humana y ambiente era muy clara y en algún momento ese vínculo se quebró, tenemos que recuperarlo; por ejemplo para este caso, tenemos que reconocer que los contaminantes de la minería ilegal no solamente vienen de la minería ilegal, no solamente lo traen los mineros ilegales, hay una causalidad compleja



que no implica irresponsabilidad por parte de la familia Baca; y finalmente hay una serie de vacíos de información científica que necesitamos solucionar, particularmente en términos de los impactos sobre la salud humana, sobre el desempeño intelectual de los niños en las zonas mineras, y para eso necesitamos desarrollar todo un nuevo cuerpo de especialistas en remediación ambiental que no tenemos en el Perú. Sabemos que avanzamos cuando los enclaves principales de la minería ilegal hayan sido erradicados, cuando el primer funcionario corrupto haya ido a la cárcel y cuando se continúe con la remediación en marcha sobre la base de reconocer los desafíos que acabo de mencionar. Muchísimas gracias.



Preguntas

Dra. Betty Millán: Muchas gracias a Ernesto, se han pasado papelitos para preguntas, creo que nos hemos pasado con el tiempo no sé, si tienen preguntas por favor para entregarle a Ernesto; te invito por favor que puedas pasar aquí para que puedas responder.

Ernesto Ráez Luna

1. Me preguntan, ¿cómo estamos tratando a los mineros ilegales de las comunidades nativas en Madre de Dios?

Esta es una buena pregunta, el año pasado cuando se inicia la lucha contra la minería ilegal sobre la base de estos decretos legislativos que son fundamentalmente coercitivos, ustedes se habrán dado cuenta, se establecen varias mesas de diálogo con distintos estamentos y distintos sectores de mineros ilegales en Madre de Dios. Una de estas mesas fue con las diez comunidades nativas que están de alguna manera involucradas con minería ilegal o minería aurífera en Madre de Dios; y, este es el caso, en la totalidad de estas comunidades se establecieron concesiones, se otorgaron concesiones que en algunos casos llegan a cubrir el 100% de territorio comunitario, sin ningún tipo de consulta a estas comunidades, estas comunidades subsecuentemente fueron invadidas muchas veces a la fuerza por los concesionarios sobre la base de amedrentamiento, después de algún tiempo de convivir con los mineros, pues si no puedes botarlos úneteles, muchos comuneros y muchas comunidades han acabado participando activamente con la minería, sin embargo las comunidades no estaban contentas con la situación, nos explicaron lo siguiente, primero que querían reducir el impacto territorial de la minería en sus comunidades a no más del 15% de los territorios, que querían recuperar control sobre las concesiones y que solamente las concesiones otorgadas a la comunidad pudieran funcionar en cada comunidad y querían una microzonificación ecológica y económica de todos sus territorios comunitarios para poder identificar no solamente lugares donde hacer minería sino también lugares donde hacer otras actividades incluyendo la protección de áreas que son de propiedad tradicional en estas comunidades. El Ministerio del Ambiente junto con el Ministerio de Agricultura, la PCM y el Ministerio de Energía y Minas presionamos al Gobierno Regional, que tenía otro titular en ese momento, para que se aceptase esta propuesta de las comunidades que nos parece positiva en todos los sentidos, pero cuál era el problema más grande que estaba incluso en

contra de la voluntad de las comunidades, entonces ha sido necesario pasar por encima de estas voluntades egoístas y antisolidarias de algunos concesionarios y las comunidades han empezado a recuperar o a obtener la sesión de concesiones tituladas a terceros para ser tituladas a la comunidad misma como persona jurídica y ese es el proceso en que estamos; en este momento hay tres comunidades que el Ministerio apoya junto con la cooperación alemana y son los que están más adelantados en proceso de formalización, los mineros ilegales que continúan en contra de la voluntad de las comunidades actuando en esas comunidades son sujetos de intervención, nosotros estamos constantemente atentos a la denuncia por parte de las comunidades para que ingrese la policía y los expulse.

2. Sobre la segunda pregunta; en los diarios nacionales de ayer y de hoy aparece que hay cerca de 300 procesos penales por delito contra la salud pública en la modalidad de contaminación ambiental, ¿cómo se considera este particular para definir una presente infracción administrativa, para diferenciar?

...Bueno el delito está tipificado en el Código Penal donde existe un capítulo dedicado a los delitos ambientales, delitos de bosques, contaminación etc., y el año pasado incorporamos además el delito de minería ilegal específicamente; ahora bien, uno puede admitir un delito y al mismo tiempo una infracción administrativa; tenemos un minero que trabaja en la administración del gobierno regional, si es pequeño o minero artesanal o si bien en el OEFA en cuestión ambiental, quiero decir si es que es mediano o grande, uno puede al mismo tiempo cometer un delito y ser sujeto penal por haberlo cometido y cometer una infracción, porque también si se exceden ahí y estar sujeto a un proceso administrativo sancionador, uno no le quita a lo otro, espero haber contestado la pregunta.

Me felicitan, muchas gracias. Esta pregunta dice:

3. El problema para muchos mineros artesanales que quieren formalizarse es que el contrato de explotación no se logra viabilizar ¿Cómo solucionar este segundo paso?

Estamos completamente de acuerdo; para contarles a todos ustedes rápidamente sobre el proceso de formalización que se ha establecido, la formalización se ha agilizado, tiene seis pasos, el primero es una declaración jurada en la que primero, el minero reconoce su situación de ilegalidad que es una confesión de parte, segundo, se compromete, por eso se llama declaración de compromisos, a seguir los seis pasos

que la ley impone para poderse formalizar y tercero, se somete a la fiscalización, esa es la declaración de compromisos, el segundo paso, cuyo plazo se vence el 05 de setiembre próximo, es el tener que demostrar que se tiene el título de concesión de minería o un contrato de explotación con un titular minero y este es el primer cuello de botella en el proceso de formalización; 37 mil personas que se han inscrito en el proceso de formalización hay varios miles o decenas de miles que están teniendo grandes problemas para obtener estos contratos de explotación o el título minero y aquí cabe la reflexión que debemos hacer todos en la sociedad peruana; es como dice la biblia, muchos serán los llamados y pocos los elegidos, no todas las personas que están inscritas en el proceso de formalización van a poder cumplir con los requisitos que el Estado exige para ser formal, en el caso del contrato de explotación y en otro caso más que es el tercer paso, es el permiso del dueño del predio superficial para ingresar y operar se están resguardando derechos de terceros, el derecho de la nación por un lado, el derecho del concesionario por otro lado, el derecho del dueño del predio superficial que puede ser un agricultor en tercera instancia, entonces, aquí si existe una dificultad muy grave porque nosotros no podemos violar los derechos de algunos para favorecer los intereses, no derechos, sino intereses de otros; mucho ayudaría si la legislación para la pequeña minería y minería artesanal fuera diferente y fuera mucho más exigente para los titulares de concesiones, porque en muchos casos la gente que está trabajando la minería ilegal de manera precaria lo hacen como invitados de un concesionario zamarro que no trabaja su concesión, que no le ofrece al Estado ningún tipo de garantía, pero que sí invita a decenas o centenas de personas necesitadas o que trabajen precariamente en su concesión; eso debería estar legislado para cualquier concesionario y debería funcionar, de esa manera perdería su derecho mal habido o mal gestionado; en este momento la legislación no lo permite.

4. ¿Cuántos antropólogos están actualmente trabajando en el MINAM?

Exactamente no lo sé, si los hay, pero no sé cuántos. Son limitados al llenar las solicitudes de vacantes que hay todos los días en el ministerio y están en la web, no sé cuántos antropólogos estén en este momento. Quienes financian el capital de trabajo para que puedan trabajar la minería ilegal en Madre de Dios, como por ejemplo las grandes empresas mineras. Este es uno de los desafíos cruciales que tenemos;



para solucionar el problema necesitamos identificar con gran claridad a los que yo llamo los peces gordos, algunos de ellos han sido identificados, el grupo de la familia Baca Casas, de la tía Goya, sus hijos y su esposo son los grandes operadores que trabajan con cargadores frontales, con grandes volquetes, hacen operaciones de enorme magnitud, son personas que sabemos que tienen importantes capitales acumulados, empezaron muy pobres. Ojo, gente que ha prosperado maravillosamente bien, y bien por ellos; lo malo es que junto con su prosperidad económica no vino, desafortunadamente, una responsabilidad social correspondiente. Otras fuentes de dinero definitivamente vienen del lavado de activos de otras actividades ilícitas porque hoy en día es extremadamente rentable llevar adelante la minería ilegal, es mucho más rentable que la coca y es muchos menos riesgoso, entonces, el dinero se mueve, la plata llega sola como se dice, y sin duda alguna capitales de otros ilícitos están siendo canalizados para las grandes operaciones mineras en Madre de Dios y en otras partes del país, pero para conocer exactamente quiénes son o dónde están y ser capaces de perseguirlos adecuadamente necesitamos una labor de inteligencia mucho mayor de la que hemos venido llevándolo adelante hasta ahora y por supuesto lo que el Ministerio del Ambiente pueda tocar en ese sentido es bastante limitado.

(Doctora Betty Millán) Agradecemos a Ernesto Ráez por su valiosa contribución y en reconocimiento la Escuela de Posgrado y la Universidad Inca Garcilaso de la Vega le entregamos este certificado por su valiosa colaboración en el Seminario y una contribución de la universidad para nuestros invitados; bueno, muchas gracias Ernesto.

Contaminación por desechos de las actividades mineras de bauxita y propuestas de restauración en un lago amazónico

Dr. Reinaldo Luiz Bozelli

Laboratorio de Limnología, Departamento de Ecología, Instituto de Biología,
Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil

Palabras de la Dra. Millán

A continuación vamos a presentar al Doctor Reynaldo Bozelli, Profesor Titular de Ecología de la Universidad Federal do Rio de Janeiro, Brasil; tiene una Maestría y Doctorado en Ecología de los Recursos Naturales, tiene interés en Gestión Ambiental y Educación Ambiental y desde hace 20 años viene estudiando el problema de la contaminación de la minería de bauxita y trabaja en la restauración ambiental del agua y de los suelos en la Amazonía; nos va a presentar el tema “Contaminación por Desechos de la Minería de Bauxita y Propuestas de Restauración en un Lago Amazónico”.

Palabras del Dr. Reynaldo Bozelli:

Muy buenas tardes a todos, en primer término me gustaría disculparme por no poder hablarles en español, no me siento seguro ni a gusto para tratar este tema hablando en español, espero que la próxima vez que venga a Lima lo pueda hacer, espero entonces que me disculpen por eso. Antes que todo, quiero agradecer la gentil invitación de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega para participar en este primer seminario; debo decir también que desde el primer momento en que pisé suelo peruano, aquí en Lima, fui acogido con mucho cariño y atención, y hasta ahora he sido tratado de esta manera, eso me hacer tener una primera impresión de este maravilloso país y voy a guardar este recuerdo en el fondo de mi corazón; espero que algún día a alguno de ustedes pueda retribuirles esta atención cuando vayan a Rio de Janeiro. También me gustaría felicitar a la Universidad, por esta iniciativa fantástica, he visto el día de ayer y hoy por la mañana innumerables problemas, esos problemas también existen en el Brasil, pero es necesario mucha valentía para poder enfrentarlos, seguro que la Universidad Inca Garcilaso de la Vega tuvo una gran iniciativa y debe continuar, porque el tema de la



contaminación ambiental es absolutamente importante, en mi país y en todo el mundo. Por eso dejo mis más sinceros saludos a la Dirección de esta Universidad y a las personas que tuvieron esta iniciativa.

Me gustaría abordar el tema que voy a tratar que es “Contaminación por desechos de la minería de bauxita y propuestas de restauración en un lago amazónico” Sinceramente, espero poder traer una contribución a toda esa discusión hasta aquí presentada. Todos sabemos, y el Dr. Antonio Brack ayer nos dijo también de como necesitamos de nuestros recursos naturales, no es diferente con el aluminio, un mineral muy presente en la superficie de la tierra y absolutamente necesario para toda nuestra vida, cualesquiera que sean nuestras actividades casi siempre tendremos alguna necesidad de aluminio. Y yo pregunto ¿de dónde viene ese aluminio? En este caso, deseo contarles, que viene de la Amazonía; el Perú tiene una buena parte del corazón de la Amazonía. En el Estado de Pará, tenemos una mina de bauxita, de donde es extraída para la producción de aluminio. El programa que voy a tratar hoy, se inició en el año 1979 y duró 10 años, cuando después de los procesos de lavado de bauxita, los residuos fueron arrojados en el lago Batata y causaron un gran impacto en el 30% del área de ese medio. ¿Qué sucedió? Solamente, ubicándonos mejor para ver dónde está el lago Batata, en Brasil, en el Río Amazonas, en este punto de gráfico, aquí, tenemos el Río Trombetas, un gran río de la margen izquierda del Amazonas y aquí en el Río Trombetas tenemos el Lago Batata, un gran lago, en esta región de aguas claras de la Amazonía.

Como ya dije, durante 10 años, los residuos de la bauxita se lanzaron al lago Batata, esto sucedió hasta el año 1989, de aquella fecha hasta el presente, después que se terminó el vaciado, los procesos de ese residuo comenzaron a ser desechados en los propios lugares de explotación de la propia bauxita donde se efectuaba la excavación para retirar el mineral, y entonces se comenzó a lanzar el residuo. Después de que ese material fue lanzado al lago, pudimos



caracterizar que hubo dos tipos de impacto. Uno que alcanzó a las áreas marginales de vegetación inundable del lago ocasionando la muerte de la vegetación. En el segundo conjunto de problemas, en esta área más central del lago, afectando la columna de agua y los sedimentos del fondo del ambiente. Una de las características principales de esta área de impacto, es la elevada turbidez y la formación de un sedimento nuevo sobre el sedimento original del lago. Por tanto obtuvimos, por un lado, muerte de la vegetación en las áreas marginales del lago, y por el otro lado la elevada turbidez, afectando la columna de agua del lago.

Veán aquí representado, cómo se dio este proceso de muerte de la vegetación. Esto, en 1977, representa el lago en el periodo de sequía, el lago tenía este nivel, este aspecto, el agua estaba en esta región y cuando se llenaba en la época de inundación, alcanzaba la vegetación inundable. Después del vaciado de los residuos, estos se depositaron en el margen del lago, causando la muerte de la vegetación inundable. Cuando fuimos por primera vez al lago Batata, a conocer este problema, detectamos de inmediato algunos desafíos a ser superados del problema:

1. Faltaba información sobre un proceso como este en los ecosistemas acuáticos del mundo; buscamos en la literatura y no encontramos un ejemplo igual de algo semejante en todo el mundo relacionado al vaciado de los residuos de bauxita.
2. Encontramos poca información sobre la estructura y el funcionamiento de los lagos amazónicos de aguas claras. Desde hace 20 años ya existía abundante literatura, pero principalmente acerca de los lagos y las aguas de la Amazonía Central, algunos lagos de aguas turbias, con turbidez elevada, con grandes concentraciones materiales pero no en ambientes de aguas claras.



3. Detectamos que no había información sobre la propia ecología del Lago Batata, no había mayor expresión de especies, ni inventario de la fauna y flora.
4. Faltaba la información sobre cuáles serían los efectos de esos residuos, al ser arrojados sobre los ambientes de esos organismos acuáticos.

Por tanto, cuando iniciamos nuestro trabajo, estos eran los principales desafíos que teníamos que cumplir para entender y superar los problemas del lago Batata, conversamos con muchos especialistas y ellos nos dijeron que en esa situación “no había nada que podría crecer sobre los residuos de la bauxita”. Las primeras investigaciones en 1989 mostraron que:

- a) Había plantas que crecían sobre los rellenos sanitarios
- b) Altos valores de turbidez en la columna de agua durante los periodos de sequía (periodos en el que el agua disminuía y en el que el agua pasa por diversas variaciones en su nivel de turbidez).
- c) La pérdida de hábitat en la zona marginal del lago (inundaciones que provocaban cambios en las áreas naturales).

Los resultados permitieron planificar las siguientes acciones:

1. Acelerar la colonización natural de especies del Igapó:
 - a) Se producen mediante bombeos e inundaciones que empieza con 2 metros aproximado de agua para 6 meses, para después llegar a 10 metros.
 - b) Se da un área de colonización natural mediante bombeos de agua.
 - c) En el caso del Igapó, por medio del Río Trombetas se da la colonización natural promoviendo una recuperación del área que el Lago Batata había ganado al área de bosque.



- d) Se construyen también barreras naturales para lograr la recolonización natural de una mejor manera.
- e) Aproximadamente desde hace 17 años, con ayuda de apenas algunos trabajadores se logró la recolonización natural de la zona.
2. Estudios limnológicos de monitoreo para conocer la evolución del problema:
- a) Principalmente en el lago Musura, se identificó una especie de arroz salvaje: *Oryza glumaepatula*
- b) Esta especie es considerada arquitecta, ya que en épocas de sequías, esta especie germina y comienza a desenvolverse y crece bastante para después cuando el agua vuelve a crecer, la biomasa producida se deposita en el fondo del lago incorporando materia orgánica.
- c) Mediante la reproducción de este proceso con esta especie, se puede naturalmente ayudar a mejorar las condiciones del lago y su área natural.
- d) En total de 1997 al 2007, se encontró la disminución de la resuspensión, el aumento de los nutrientes y la mejora de las características físicas del sedimento en el lago mediante este proceso.
- e) Restauración funcional, puesto que la colonización por organismos bentónicos tiene influencia en todo el funcionamiento del lago.
- f) Mediante organismos específicos que habitan el fondo acuático (bentónicas), cavando túneles promueven la circulación del agua y la liberación de nutrientes y la incorporación de materia orgánica, contribuyendo en la colonización del lago, lográndose una retroalimentación que provocará una continua colonización.
- g) La colonización por organismos bentónicos tiene influencia en todo el funcionamiento del lago. Otra cosa es la turbidez del agua que muestra una disminución.



- h) Realización de estudios de Ictiofauna, ya que la fauna acuática es un factor importante del funcionamiento de estos ambientes.
- i) Con esta especie de arroz se ha alcanzado un impacto positivo para las nuevas especies y el área natural del lago; logrando una tendencia creciente de la riqueza de especies de peces asociadas con el lago Igapó. A su vez la biomasa de peces por categorías han resurgido y crecido.

3. Actividades de siembra de plántulas:

- a) Se realizó en un área determinada de relleno de 100 has.
- b) Inicialmente se realizó una plantación de especies nativas y se empezó a producir muchas especies inundables. Logrando un total de 95,2 has. plantadas con 50 especies nativas.
- c) Después de 15 años se observan la floración y fructificación en áreas de Igapó que han sido plantados, y se aprecian las interacciones biológicas en las áreas de plantación como hormigas, abejas y aves que modifican el área y logran un hábitat natural conjunto.

Estudios y otras intervenciones para acelerar la restauración de las áreas afectadas:

- a) En este caso se ve cómo algunas áreas precisaban intervención humana; así se decidió utilizar estrategia de transporte de bancos de semillas que luego de 3 años se pudo lograr los objetivos de tener plantas de mayor tamaño con mayor tamaño de copas.
- b) Adición del banco de semillas, la cual resulta ser una alternativa para incrementar la biodiversidad y acelerar el proceso de restauración ecológica.
- c) Donde se colocó un banco la germinación y crecimiento de plantas resultó ser mayor que en donde no se colocó, ya que el banco de semillas eleva todo un sistema de



- bacterias y hongos que están asociados a este material que promueve una mayor germinación de especies.
- d) Donde se colocó un banco de semillas también se presentó una mayor cobertura de plantas en la base.
 - e) Todo esto incentivó a hacer el banco de semillas en una escala más grande. Así se comenzó a distribuir en áreas mayores, logrando un año más tarde la germinación de varias especies que contribuyó a la biodiversidad. Y para acelerar aun más el proceso de restauración se hizo la siembra directa de las plantas para acelerar el proceso.
 - f) Dificultad de almacenamiento de semillas, producto de las inundaciones que dispersa las semillas.
 - g) Posibilidad de participación de población local, ello mediante un proceso selectivo, recolección de bancos de semillas y semillas para optimizar el proceso. Una oportunidad para enseñar y aprender sobre el lago y la restauración ecológica.

Conclusión

La suma de todas las actividades vistas con la plantación, el banco de semillas y las áreas de restauración natural; todas estas actividades contribuyen para la mayor concentración de materia orgánica y sedimentos, que en total mejoran las condiciones del lago y de las áreas naturales colindantes.

Existen nuevos retos, tales como:

- a) Eutrofización controlada en lagos: Humus, restos de plantas, materia orgánica para las áreas afectadas.
- b) Fase experimental: Eutrofización controlada en esta área se encuentra en fase experimental. No se realiza aún en las áreas afectadas.
- c) La participación de moradores del lago en todo el proceso: La restauración de los lagos solo se logrará en conjunto con el conocimiento y el apoyo de los moradores acerca de las áreas que involucra su ambiente.



- d) Pensar hoy cómo será el futuro, el futuro del ambiente, pensar en la sustentabilidad que las generaciones futuras utilizarán estas partes afectadas del lago y áreas naturales.

Versión enviada por correo al Dr. Víctor Pulido, por el autor

Resumen

Este trabajo tiene por objeto retratar de forma breve nuestra intrincada relación con los recursos ambientales, considerando la situación amazónica que representa gran abundancia y presión de explotación creciente. En este escenario, la contaminación ambiental, muy evidente en los espacios urbanos, no solo se presenta en situaciones específicas, sino también con gran potencialidad de crecimiento. Al tratarse de un caso específico en la Amazonía brasileña, se recurre a la necesidad de profundo y adecuado conocimiento ecológico para entender el problema, monitorearlo e implementar acciones de restauración que están siendo desarrolladas para controlar la contaminación, priorizando tecnologías limpias que son económica y técnicamente factibles de implementar en nuestras condiciones.

1. Amazonía: Sus riquezas en bienes y servicios ecológicos

Inicialmente algunas breves palabras son necesarias respecto a la Amazonía, aunque corro el riesgo de incurrir en reiteraciones. Pero es necesario decir cómo veo este amplio escenario donde transcurre el tópico que pretendo presentar y debatir. Aseguro que las palabras de Harold Sioli, profundo conocedor de la región, son muy adecuadas para iniciar mi presentación: “Como ningún otro paisaje sobre la tierra, la región amazónica ha impresionado, desde su descubrimiento, a visitantes extranjeros —conquistadores, sacerdotes, colonizadores y científicos— por la grandeza de su escenario, la extensión y lujuria de su bosque, la riqueza de su fauna



y finalmente, pero no por ello menos importante, por el tamaño y cantidad de sus aguas” (1).

Riqueza, es la palabra que define a la Amazonía y cualquiera que sea la dirección que se tome, la más inmediata es aquella que habla de territorios. La Amazonía es gigantesca, si se considera que 1/5 de los bosques nativos del planeta continúan intactos, 1/3 de ellos, aproximadamente, están en la Amazonía, abarcando a 9 países. Si vemos el agua, encontramos que la Cuenca Amazónica es el mayor reservorio de agua dulce del mundo, por donde corre cerca de 1/5 de toda el agua dulce de todo el planeta. En sus ríos existen 30 veces más variedades de peces que en todos los ríos de Europa. Y ¿qué podemos decir en cuanto a las especies de plantas? En apenas una hectárea de bosque amazónico hay más variedad de especies de plantas que en todo el continente europeo.

La Amazonía constituye un complejo ecológico transnacional, integrado y articulado por la continuidad y contigüidad del bosque que, junto con el amplio sistema fluvial de la región, unifica varios subsistemas ecológicos de América Latina. A diferencia de otros bosques tropicales húmedos del planeta, dispersos en conjuntos menores, aislados entre sí, el bosque amazónico es de gran espesor, concentrado, encerrando una enorme y diversificada riqueza biológica de inmensos recursos genéticos y principios activos biológicos de gran interés para el mercado y de inestimable relevancia social.

La región contiene también, apreciables reservas de minerales tradicionales, tales como hierro, bauxita, oro, casiterita y muchos más; y de otros tantos con nuevas aplicaciones tecnológicas, como son el niobio, manganeso, titanio; presentando, también, ambientes geológicos prometedores para la investigación mineral. La Amazonía muestra una diversidad cultural sorprendente, derivada, sobre todo, de su formación étnica, en donde el elemento indígena fue absorbiendo las influencias africanas y



europas, particularmente de portugueses y españoles, además de otros grupos migratorios que vinieron a contribuir con el resultado final de intensa mezcla.

Y nuevamente, es la visión de Harold Sioli la que nos ayuda a comprender la complejidad, amplitud e importancia ecológica de un ambiente tan peculiar como la Amazonía. Él recurre al anatomista suizo Hans Bluntschli, quien conoció el denso bosque en suelo peruano y así se expresó: “ahora se sabe que el viento y la planicie, bosque y agua interactúan íntimamente, percibiéndose que toda y cualquier cosa en la Amazonía, desde el más ínfimo ser vivo hasta la acción de los hombres, debe quedar bajo la influencia de ellos”(2). Sioli complementa diciendo que así se resaltan las más importantes y decisivas peculiaridades de la Amazonía, delimitándose al mismo tiempo el cuadro dentro del cual se desenvuelve el dinámico proceso de interacción entre las realidades inorgánicas del espacio y las múltiples formas de vida que ocupan (3). Los principales ríos de la Amazonía tienen un área marginal de inundación cubriendo 300.000 Km² (4). En el Perú, más de 60.000 Km² de tierras aluviales son expuestas a la inundación anual por ríos ricos en sedimentos que se originan en los Andes(5). La productividad de planicies inundadas por aguas turbias es aumentada por los nutrientes depositados durante la inundación anual (6). Muchas áreas inundables amazónicas son atractivas para la ocupación humana debido a sus condiciones relativamente fértiles, combinadas con el previsible patrón monomodal de inundación y facilidad de acceso. En el Perú, muchos habitantes de las planicies preservan un íntimo conocimiento de este ambiente y sus recursos (p.e. 7 y 8). Como ejemplo podemos citar que ellos manejan culturas y árboles en sistemas adaptados al ambiente (9) y ellos han seleccionado variedades con buen desempeño en las planicies de inundación (10).



Con eso, reforzamos la idea aquí presentada de que además de aquello que objetivamente se puede encontrar

y explotar de riqueza de bienes en la Amazonía, hay una intrincada y aún poco conocida red de relaciones promotoras del funcionamiento del bosque, de valiosos servicios ecosistémicos para el sostenimiento de toda forma de vida.

2. Problemas Ambientales en la Amazonía

Obviamente este escenario de riqueza, descrito líneas arriba de manera muy simplificada, viene siendo históricamente apropiado de forma progresiva por el ser humano, tornándose un ejemplo central en el proceso de discusión sobre las relaciones de explotación de estos recursos, sus consecuencias, así como acerca de posibles y necesarias acciones de gestión a ser definidas e implementadas. Especialmente en el caso brasileño, las presiones de desarrollo son crecientes (11) y facilita los innumerables planes de gobierno que proyectan inversiones de gran volumen en la región para promover la explotación de su potencial natural y/o el acceso de aquellas poblaciones a patrones modernos de consumo y beneficios sociales. Los impactos socio-ambientales de grandes emprendimientos de infraestructura perduran en el tiempo y se difunden por el territorio.

En la Amazonía, las obras de infraestructura vial, muchas veces, llevan a la creación de núcleos urbanos precarios, que en general, no consiguen atender la demanda poblacional por saneamiento, salud y educación. Las inversiones, los subsidios oficiales, la perspectiva de retención de la economía, la disputa por el acceso, uso y control de los recursos naturales explican el interés de las empresas, gobiernos y políticos por las obras. De ahí la presión para disminuir restricciones a su ejecución y si es necesario alterar la legislación ambiental y limitar los derechos de las poblaciones localizadas en las áreas de influencia de los proyectos (12). Las presiones de desarrollo están disparando rápidos cambios ecológicos, culturales y económicos en la Amazonía.



Algunos de los efectos ambientales de los esquemas de desarrollo y ocupaciones espontáneas de los territorios tienen repercusiones locales, posiblemente regionales y potencialmente globales. Los aspectos ecológicos, incluyendo las actividades humanas en la Amazonía, incluyen contaminación de actividades mineras; deforestación y sus repercusiones sobre el funcionamiento del sistema como un todo, la biodiversidad y el clima; aceleración de la erosión y decadencia de la fertilidad del suelo; impactos sobre la dinámica de ríos e inundación de bosques por la construcción de represas, esto para citar los más graves y evidentes. Por siglos la Amazonía permaneció como una región prácticamente alejada de una acción humana de gran amplitud, siendo modificada de forma muy lenta y puntual. Con todo, en las últimas décadas lo que se observó que la Amazonía ha sido sometida a un denso plan de destrucción y a un rápido proceso de integración a las economías de los países con territorios en la región, así como a los mercados globales. Hacendados, ganaderos, mineros y contratistas están penetrando cada vez más en áreas remotas de la cuenca, y siguiendo las carreteras que van siendo abiertas estableciendo sus proyectos e impactando el ambiente (13)

3. El Caso del Lago Batata

Con el objetivo específico de tratar la contaminación ambiental, opté por presentar el caso del lago Batata, que se relaciona con actividades mineras en la Amazonía y que se estudian hace dos décadas.

El lago Batata se localiza en la margen derecha del Río Trombetas (afluente del Río Amazonas) entre las coordenadas (1°25' y 1°35'S, y 56°15' y 56°25'W) próximo a la localidad de Porto Trombetas, municipio de Oriximiná, Estado de Pará, en Brasil. Por ser un lago de planicie de inundación, este presenta una característica común a este tipo de ambiente, que es una gran variación periódica del nivel del agua, influenciando claramente la profundidad



del lago, su área está inundando parte de la vegetación marginal, denominada como Igapó.

3.1. ¿Qué sucedió?

Al final de la década de 1970, se instaló en la región una empresa minera para explotar reservas de bauxita. El procesamiento del mineral exige una etapa de lavado que genera un excedente acuoso (residuo) compuesto por agua y cerca de 9% de sólidos (lodo y arcilla), que fue lanzado en el Lago Batata de 1979 a 1989. Cerca de 30% (aprox. 630ha) de su área fue directamente afectada. Observando el gráfico, podemos dividir esta área afectada en dos regiones principales del lago: (i) región permanentemente inundada (área del lago propiamente dicha, o sea, donde el agua está presente a lo largo de todos los periodos del curso hidrológico) y (ii) área periódicamente inundada (Igapó, o sea, área del lago que es inundada durante el período de aguas altas y se deposita durante el periodo de aguas bajas).

El enfangamiento de porciones de la región permanentemente inundada hizo surgir nuevas áreas que se transformaron en áreas periódicamente inundadas, o sea, regiones del lago que permanecían todo el período hidrológico con agua, pasaron a ser inundadas apenas en el período de aguas altas. Además del enfangamiento en la parte del Lago Batata podemos destacar también el aumento de los niveles de partículas sólidas en suspensión en la columna de agua. Estas partículas causaron un aumento de la turbidez del agua que adquirió un aspecto rojizo.

Luego de las primeras actividades de investigación y evaluación en el lago fue posible concluir que:

- a) No había ninguna información sobre la ocurrencia de lanzamiento de residuos de tal característica (residuo del lavado de bauxita) en ecosistemas acuáticos en el mundo.



- b) Había pocas informaciones sobre la estructura y funcionamiento de lagos amazónicos de aguas claras como el lago Batata.
- c) No había ninguna información sobre el efecto del residuo de bauxita sobre el ecosistema y sobre los organismos acuáticos.
- d) No había ninguna información sobre la Ecología del Lago Batata antes del lanzamiento de residuos.
- e) Para la recuperación de determinadas características ecológicas del lago, sería necesario un programa de investigación y monitoreo de larga duración pues no había ningún modelo a ser seguido.

3. 2. ¿Qué fue afectado?

A partir de las primeras actividades de campo en el Lago Batata, realizadas en 1989, fue posible observar 5 situaciones principales:

- a) Especies vegetales (típicas de Igapó) creciendo sobre el residuo de bauxita. Este hecho generó indicios de que sería posible la colonización por plantas del área impactada con residuos de bauxita. A este fenómeno le llamamos de colonización natural de Igapó. Mientras tanto, eso no fue observado en todas las áreas afectadas.
- b) Elevados valores de turbidez en la columna de agua durante los periodos de menor nivel de agua (aguas bajas). Los mayores valores de turbidez indicaron que partículas podrían volver a flotar en los niveles de agua más bajos.
- c) Pérdida de hábitats en el área marginal del lago. Con el enfangamiento de especies de vegetación de Igapó se afectó especies de peces que buscan alimento y refugio en el área marginal.
- d) Pérdida de hábitats en el área pelágica del lago. Con los elevados niveles de turbidez en la columna de



agua, o sea, gran cantidad de partículas de arcilla en suspensión, algunos procesos ecológicos fueron extremadamente afectados debido a la baja penetración de luz. Ejemplos de ello fueron la producción primaria de algas, que es el zooplancton filtrador.

- e) El sedimento natural del lago en el área enfangada fue cubierta por residuos de bauxita modificando el sustrato de las especies bentónicas en estas áreas. Cuando el residuo se depositó sobre el sedimento natural las especies de invertebrados desaparecieron (fueron soterradas). Además de ello, el residuo de bauxita es pobre en materia orgánica, o sea, el nuevo sustrato (residuo) no poseía las condiciones necesarias para la colonización de estos invertebrados.

Con estos resultados en manos fue elaborado un plan de acción con el objetivo de recuperar el Lago Batata. Recuperar el lago supondría hacer que las áreas impactadas vuelvan a tener vida y sus procesos ecológicos vuelvan a funcionar en esa región. Para eso un detallado programa de investigación y monitoreo fue planificado con énfasis en seis líneas principales:

- 1) Intensificar la colonización natural de especies de Igapó. Acelerar la colonización y crecimiento de estas especies a fin de generar buenas condiciones ecológicas y el retorno de especies de animales atraídos por el desarrollo de la vegetación.
- 2) Actividades de plantío de mudas en las áreas enfangadas. Algunas áreas no presentaban adecuada colonización natural; de esta forma fue necesario planificar la siembra de mudas de Igapó en estas áreas.
- 3) Investigaciones e intervenciones para acelerar e intensificar el crecimiento de las mudas plantadas y llegada de nuevas especies colonizadoras, con el objetivo de conocer mejor las condiciones ambientales



de las áreas de plantío, buscando facilitar el crecimiento de las mudas.

- 4) Estudios limnológicos. Investigar los efectos del residuo de bauxita sobre las diversas comunidades biológicas y comprender mejor el funcionamiento del Lago Batata.
- 5) Estudios sobre la comunidad de peces (Ictiofauna). Se dio atención especial a esta comunidad en función de su papel ecológico y económico.

Principales indicadores de recuperación

- 1) Intensificación de la colonización natural del Igapó

Promover, a través de algunas estrategias, la retención y reposición de materia orgánica y semillas en la región impactada por residuo de bauxita, para mejorar las condiciones del sustrato.

Para alcanzar el objetivo se colocaron estructuras flotantes (tallos de embaúba) de 3 a 5 metros de largo en la columna de agua de manera que pudiesen retener la materia orgánica y semillas que llegaban al lago por las crecidas. Ocho meses después del inicio del período de germinación ya era posible medir individuos de especies de Igapó (ex. *genipa spruceana*) de hasta 110cm de altura. Los resultados obtenidos en esta actividad, asociados a las investigaciones fitosociológicas en las áreas sirvieron de base para la elaboración de estrategias a fin de recuperar otras áreas impactadas del Lago Batata, donde la colonización natural no ocurría o no presentaba tasas de consideración. En estas áreas fue necesaria realizar la actividad de sembrío de mudas conforme lo descrito líneas abajo.



2) Sembrío de mudas de especies de Igapó en las áreas enfangadas

Esta actividad fue realizada en cerca de 120 hectáreas. Antes del impacto de dicha región era permanentemente inundada tornándose periódicamente inundada después del enfangamiento. El principal objetivo de esta actividad fue crear un nuevo bosque de Igapó en las áreas que a partir del enfangamiento se tornaron periódicamente inundables.

Para alcanzar tal objetivo se realizó un empadronamiento de las especies de Igapó más adecuadas para ser plantadas en el área impactada, a partir de las informaciones obtenidas en la actividad descrita líneas arriba. El procedimiento utilizado puede ser descrito de la siguiente forma: a) recolectar semillas de las especies identificadas como las más adaptadas a las condiciones ambientales de las áreas impactadas; b) germinarlas en un vivero de generación de mudas; y c) plantarlas en las áreas impactadas cuando alcancen cerca de 40cm de altura.

Hasta ahora ya fueron plantadas cerca de 514 mil mudas de más de 60 especies arbóreas de igapó, siendo las más frecuentes: Capitari (*Tabebuia barbata*); Camu-Camu (*Campomanesia* sp.); Cuiarana do Igapó (*Buchenavia oxycarpa*); Envira Tucunaré (*Dalbergia inundata*); Itaubarana (*Acosmium nitens*); Genipaporana (*Genipa spruceana*); Louro Faia (*Panopsis rubescens*); Matá-Matá do Igapó (*Eschweilera blanchetiana*) y Uxirana (*Couepia paraensis*). En algunas áreas de plantío más antiguas ya es posible observar producción de flores, frutos, colonización de aves, insectos, réptiles, demostrando que este bosque plantado ya se encuentra estructurado suministrando recursos y condiciones favorables como consecuencia de animales y condiciones favorables para la germinación de semillas producidas por las



propias especies plantadas así como de las que llegan durante el periodo de crecida y aguas altas a través de la dispersión a partir de otras áreas.

- 3) Otras intervenciones para acelerar la restauración de áreas impactadas por el residuo y que no permanecen siempre inundadas

El principal objetivo de estas actividades fue hacer intervenciones para acelerar el proceso de restauración de características ecológicas en áreas impactadas, pero que no permanecen siempre inundadas. Estas áreas tienen patrones de inundación variables espacialmente y temporalmente. De esta forma, necesitan estrategias variadas que busquen explotar estas características. Una de estas intervenciones tenía por objetivo promover el mayor desarrollo de los cambios plantados y la germinación de semillas en áreas con adición de Serapilheira (capa de materia orgánica muerta que queda depositada en el suelo de la vegetación). Se pensaba que sería importante incrementar la Serapilheira para que las mudas pudiesen desarrollarse mejor, ya que en su naturaleza es gran proveedora de nutrientes para la vegetación. Es la Serapilheira quien sostiene la vegetación en lo que respecta a los nutrientes necesarios para la vida; además de ello, al ser retirada de áreas naturales del lago y transportada al área impactada es funcional como un banco de semillas y de otros componentes estructurales de la vegetación (hongos, bacterias, invertebrados, etc.)

Después de 3 años de la colocación de la Serapilheira algunos parámetros fueron evaluados. Los resultados obtenidos en las áreas donde fue incrementada su presencia mostraron que: a) las mudas tuvieron tasas de crecimiento mayores (crecieron más); b) aumento de las copas de las mudas; c) mayor número especies de plantas germinadas. De esta forma fue posible concluir



que de hecho la Serapilheira ejercía influencia sobre el proceso de recuperación y podría contribuir con el objetivo de aceleración. Este material actúa como fertilizador natural del suelo y genera condiciones, entre otras, en el microclima de humedad y temperatura favoreciendo la germinación de semillas que forman parte de este banco que fue transportado. Además de ello, la Serapilheira aún se presenta como un sustrato adecuado para las semillas que son dispersadas a partir de matrices que existen en el área y alcanzan también para el aumento de semillas previamente recogidas en áreas naturales de Igapó del propio lago y almacenadas para ser utilizadas en el momento adecuado.

Ante los resultados favorables, el equipo pasó a realizar el incremento de la presencia de la Serapilheira en mayor escala teniendo cuidado en cubrir con este material todas las áreas en que fueron plantadas las mudas. A pesar de que el área a ser cubierta era extensa y el trabajo era manual y demorado, esta actividad es considerada como una acción complementaria muy importante en el proceso de restauración de estas áreas. Este procedimiento evita el uso de fertilizantes artificiales que podrían impactar el lago durante el periodo de crecida. De esta forma, gran esfuerzo viene siendo destinado a la colocación de Serapilheira en áreas impactadas por residuos de bauxita donde fueron realizadas actividades de plantío desde el año 1993 al 2009.

En áreas del lago con mayor período de inundación, donde las mudas de árboles de Igapó tienen dificultades de desarrollo, también empleamos la estrategia, ya probada, de usar ramas y troncos de árboles muertos de Igapó para formar plataformas de restos vegetales que puedan funcionar como barreras para juntar residuos, así como sustrato para el crecimiento de comunidades perifíticas.





4) Estudios limnológicos

a) Investigación y monitoreo del sedimento del lago

Sobre el sedimento natural se depositó una espesa capa de residuos de bauxita, interrumpiendo, en el momento del impacto, la vida presente en este compartimento del lago, excluyendo principalmente las especies de invertebrados bentónicos.

Los principales objetivos de las actividades de investigación y monitoreo limnológico del sedimento fueron: 1) evaluar las características del residuo de bauxita en términos físicos, químicos y algunos procesos ecológicos; 2) evaluar el impacto del residuo de bauxita sobre los invertebrados bentónicos.

En relación a los invertebrados bentónicos puede decirse que uno de los mayores problemas causados por la presencia del residuo refiere a la ausencia de materia orgánica muerta y residuos (fragmentos pequeños de materia orgánica muerta) que son utilizados como fuente de alimento. Tan pronto ocurrió el impacto, el residuo se presentaba sin ninguna materia orgánica depositada o mezclada a este. Sin embargo, fue posible identificar a través de la investigación y monitoreo que en algunas áreas impactadas del lago ya es posible observar una capa de materia orgánica depositándose sobre el residuo de bauxita aumentando sus peligros.

Con la presencia de la materia orgánica sobre el residuo, los invertebrados que dependen de este material para sobrevivir están retornando al área. En este contexto podemos destacar la presencia de la especie *Campsurus notatus* (Ephemeroptera: Polymitarcyidae). Esta especie se encuentra comúnmente en lagos y ríos amazónicos y juega



un papel importante en la ecología del lago. Su fase joven es acuática y cuando llega a la fase adulta tiene alas desarrolladas y vuela a otras áreas; normalmente los adultos eclosionan y forman grandes bandadas con millares de individuos y son fuente de alimento para peces, aves y murciélagos (fase adulta). Estos organismos, en la fase acuática, son capaces de formar túneles en el sustrato cuando buscan alimento (residuos orgánicos). En estos túneles (galerías) el agua del fondo del lago penetra llevando más oxígeno al fondo y carga también la materia orgánica que está en la superficie hacia las partes más profundas. Las investigaciones desarrolladas en el Lago Batata focalizado en esta especie, hizo entender que este organismo al colonizar el residuo, proporciona, además de mejor oxigenación, una mezcla de la materia orgánica muerta depositada sobre el residuo hasta las capas más profundas mejorando las condiciones ecológicas del residuo. Además de ello, esta especie ha mostrado ser una intensificadora importante de la descomposición de la materia orgánica y en consecuencia suministra nutrientes para la columna de agua. Por tanto, las investigaciones han demostrado el importante papel de esta especie en la mejora de las condiciones ecológicas del residuo que está depositado en el fondo del Lago Batata por intensificar diversos procesos ecológicos que estaban interrumpidos debido al lanzamiento continuo del residuo.

b) Investigación y monitoreo en el agua del lago

La parte del residuo de bauxita que permaneció a flote en el agua del Lago Batata generó un impacto en la calidad de agua y consecuentemente en toda su biota como ya fue mencionado anteriormente. El agua extremadamente barrosa, debido a la gran cantidad de partículas a flote, indicaba un



impacto esencialmente físico. De esta forma, al recuperar el agua del lago sería hacer con que la turbidez disminuyese, o sea, hacer con que el agua vuelva a ser cristalina o próxima a las condiciones naturales. Pero, ¿cómo se recupera el agua de un ambiente que por momentos está lleno y por otros está al ras? (hecho que proporciona nuevamente suspensión del residuo). Con la dinámica del curso de inundación se verificó que en periodos de aguas bajas la turbidez aumentaba. Para intentar responder las preguntas fue necesario investigar el efecto del curso de inundación sobre el residuo y consecuentemente sobre los valores de turbidez en la región natural e impacto del lago, y planificar un monitoreo frecuente de larga duración para que fuese posible evaluar la recuperación de la calidad del agua después de la interrupción del lanzamiento del residuo.

Los principales objetivos de las investigaciones y monitoreos fueron: 1) evaluar la dinámica de la turbidez y sólidos en suspensión en el Lago Batata en diferentes períodos del pulso hidrológico y regiones del Lago Batata; 2) identificar parámetros que indiquen recuperación de la calidad del agua del lago; y, 3) realizar estudios ecológicos de diferentes comunidades biológicas planctónicas (fitoplancton y zooplancton).

Para atender el objetivo 1 se están analizando los datos de turbidez y sólidos en suspensión obtenidos en investigaciones y monitoreo anual desde 1995 hasta 2010. En todos los años de trabajo fueron medidos los valores de turbidez en diversas regiones del lago a fin de obtener un detalle de las variaciones de estos datos a lo largo de la crecida, aguas altas, menguante y aguas bajas (efecto del curso de inundación) y con datos de la serie histórica (1995 a 2010). Para alcanzar el



objetivo 2 se analizaron en todos los períodos las comunidades planctónicas a lo largo de todo el proyecto enfatizando parámetros como riqueza en especies, diversidad, abundancia y la ecología de especies indicadoras de calidad de agua. Con las investigaciones y monitoreo realizados hasta entonces podemos concluir que el periodo de aguas bajas es el que presenta los mayores valores de turbidez para todas las estaciones, incluyendo las estaciones no impactadas e impactadas. Durante el período de aguas altas la turbidez es baja y semejante para todas las estaciones. De forma general, en la estación impactada se observan los mayores valores de turbidez y las oscilaciones que vienen siendo observadas son previsibles ya que esta estación presenta menor profundidad en relación a otras debido al enfangamiento.

En consecuencia, el sedimento está más sujeto a la acción de vientos, corrientes de agua y lluvias y la suspensión de este es más intensa. Un análisis de los datos de turbidez determinados para el periodo de aguas bajas en la estación impactada muestra oscilaciones de año a año en función del régimen hidrológico y pluviométrico de la región. Mientras tanto, es posible afirmar que hay una tendencia clara de disminución de los valores de turbidez a lo largo del tiempo. Este hecho puede ser demostrado al evaluar los datos obtenidos en 1995, 1999, 2009 y 2010 (años con menores valores de profundidad). Estos datos indican que la turbidez del Lago Batata viene disminuyendo gradualmente, inclusive en condiciones extremas de baja profundidad que ocurren naturalmente debido al pulso de inundación. La turbidez de la columna de agua en la estación impactada fue cerca de 3 veces menor en relación a 1995, por ejemplo y con profundidad semejante a 2009 y 2010. Es decir, aun con la columna de agua bastante



reducida en estos dos últimos años, la turbidez fue inferior en relación a los otros años (1995 y 1999). Por tanto, es evidente que el residuo de bauxita alcanza cada vez menos a la columna de agua reduciendo la cantidad de sólidos en suspensión y consecuentemente la turbidez del agua. Esto puede ser atribuido a 3 factores principales: (i) acumulación de materia orgánica y sedimento natural sobre el residuo de bauxita; (ii) desarrollo de las especies de vegetación de Igapó en las áreas enfangadas; y, (iii) solidificación del residuo en los períodos de menor nivel de agua lo que provoca la reducción de las partículas que son suspendidas en el próximo ciclo hidrológico.

c. Estudios sobre la comunidad de peces (Ictiofauna)

Esta actividad está siendo desarrollada en el área impactada próxima al Rio Trombetas en áreas donde viene ocurriendo la colonización natural de la vegetación de Igapó y en el Igapó natural, así como en las áreas libres (región pelágica del lago) cerca a las áreas de Igapó mencionadas anteriormente.

El principal objetivo de esta actividad fue realizar estudios ecológicos de la comunidad de peces del Lago Batata enfatizando el retorno de las especies a las áreas impactadas. Para ello, tanto la investigación como el monitoreo vienen siendo realizados en el periodo de crecida en las áreas impactadas siempre comparando con los datos obtenidos en las áreas naturales del lago.

De manera general, los esfuerzos dirigidos a desencadenar procesos de sucesión ecológica del bosque de Igapó de las nuevas áreas de inundación formadas después del enfangamiento, parecen tener reflejos positivos en la comunidad de peces. En los últimos años viene siendo observada una



tendencia al aumento en la riqueza de especies asociadas a la región de Igapó en el área enfangada, como fue evidenciado en el 2008, cuando, por primera vez, la riqueza de especies de Igapó superó la de las áreas libres. En el 2009, el número de especies de Igapó y el de áreas libres fue igual y en 2010 se observó nuevamente aumento en la riqueza de especies encontradas en el área de Igapó en relación a la región limnética. La serie histórica relacionada a la riqueza de especies de esas regiones sugiere que hay una tendencia, aunque sutil, de aumentar la riqueza en las áreas de Igapó impactadas por residuos. El retorno de algunas especies de peces al área impactada está relacionado con la recolonización de especies de Igapó, por lo que aumentaría la disponibilidad de recursos así como el desarrollo de extensos bancos de arroz salvaje (planta acuática) en las áreas enfangadas. Esta vegetación acuática puede servir como lugar de alimentación y refugio de peces de porte menor.

4. Consideraciones Finales

Los resultados obtenidos hasta el momento, provenientes de las diversas intervenciones para la restauración o del propio proceso de modificación del lago, indican que las áreas se encuentran en diferentes fases de desarrollo en la dirección de un nuevo equilibrio ecológico. En algunas el proceso es extremadamente lento, motivo por el cual se sugiere la necesidad de alguna intervención con características particulares para acelerarlo. Por tanto son innumerables las evidencias y los resultados que prueban por ejemplo, la viabilidad de la colonización del residuo por especies herbáceas y arbóreas de Igapó.



Aunque algunos desafíos, aún, estén por ser alcanzados hasta que la recuperación del Lago Batata sea la más completa posible, ya se puede contabilizar un balance

bastante satisfactorio de las intervenciones realizadas. El éxito alcanzado con las intervenciones mitigadoras en el lago Batata puede ser atribuido a: 1) el hecho de que las intervenciones fueron concebidas y realizadas obedeciendo a las características naturales y ecológicas del ecosistema; 2) la libertad proporcionada a la empresa responsable por el impacto a los investigadores involucrados para concebir y realizar investigaciones con la garantía de continuidad de las mismas e intervenciones necesarias; y 3) la fuerte sinergia entre los investigadores comprometidos en el proyecto, con el cuerpo técnico de la empresa y de estos con los técnicos de las agencias de control ambiental.

Las lecciones son constantes, motivo por el cual la acumulación de información es absolutamente necesaria, especialmente cuando se considera que los resultados obtenidos en el estudio del Lago Batata podrán ser aplicados en otras áreas inundables de la Amazonía y de América del Sur.

En términos conceptuales, el Lago Batata se caracteriza por presentar dos importantes fuerzas controladoras de los atributos ecosistémicos estructurales y funcionales, como características ópticas de la columna de agua, existencias y transferencias de nutrientes, padrones de biodiversidad y productividad. Mientras la variación del nivel de agua es asumida como una fuerza ecológica previsible, la presencia del residuo actúa en el sistema de manera que no sea determinada. Todavía, se destaca que la inundación es un evento independiente y la actuación del residuo depende de esta fuerza (14).

5. Agradecimientos



Agradezco de forma especial a la Minera Rio do Norte, por el apoyo financiero brindado para las investigaciones; a todos los integrantes del Laboratorio de Limnología de la UFRJ (Universidad Federal de Río de Janeiro y Macaé)

del Laboratorio de Ecología de Peces de la UFRJ; al Laboratorio de Ecología Acuática de la UFJF por toda la colaboración y participación; al colega Dr. Marcos Paulo Figueiredo-Barros por la importante contribución en la elaboración de este texto; a los colegas Dr. Francisco Esteves, Dr. Fabio Roland, Dr. João Leale, Dra. Erica Caramaschi por el trabajo conjunto durante tantos años en el lago Batata. A los colegas Dr. Fabio Scarano y Dr. Luiz Zamith por la importante confraternidad para abordar las cuestiones relacionadas al Igapó. Al CNPq/Brasil, por el constante apoyo a través de becas de investigador y al ICMBio e IBAMA, por la autorización para el desarrollo de estudios en el lago Batata. Y de forma especial, al Dr. Víctor Pulido, organizador del Seminario de la Escuela de Posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega por su gentil invitación.

6. Bibliografía

- 1) Sioli, H, The (1984) Amazon Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Dordrecht, Junk Publishers. 763p.
- 2) Bluntschli, H. (1968) A Amazônia como organismo harmónico. Cadernos da Amazônia 1: 1-37.
- 3) Sioli, H. (1985) Amazônia Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais. Petrópolis, Vozes, 72p.
- 4) Junk, W.J., 1993. Wetlands of tropical South America. In: Whigham, D., Dykyjova, D., Hejny, S. Eds.), Wetlands of the World: Inventory, Ecology and Management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 679±739.
- 5) Salo, J., Rasanen, M.E., 1989. Hierarchy of landscape patterns in western Amazon. In: Holm-Nielsen, L.B., Nielsen, I.C., Balslev, H. Eds.), Tropical Forests.



Botanical Dynamics, Speciation and Diversity. Academic Press, New York, pp. 239±251.

- 6) Furch, K., 1997. Chemistry of várzea and igapó soils and nutrient inventory of their floodplain forests. In: Junk, W.J. Ed.), The Central Amazon Flood Plain. Ecology of a Pulsing System. Springer, Berlin, pp. 47-68.
- 7) Hiraoka, M., 1985. Mestizo subsistence in riparian Amazonia. Natl. Geogr. Res. 1 2), 236-246.
- 8) Padoch, C., 1988. People of the floodplain and forest. In: Denslow, J.S., Padoch, C. Eds.), People of the Tropical Rain Forest. University of California Press, Berkeley, pp. 127-140.
- 9) De Jong, W., 2001. Tree and forest management in the flood plains of the Peruvian Amazon. For. Ecol. Manage. 150, 125±134.
- 10) Sorensen, M., Doygaard, S., Estrella, J.E., Kvist, L.P., Nielsen, P.E., 1997. Status of the South American tuberous legume *Pachyrhizustuberosus* (Lam.) Spreng. Biodiversity Conserv. 6, 1581-1625.
- 11) Fearnside, P. M. & Laurance, W. F. 2002 O future da Amazônia: Os impactos do Programa Avanço Brasil. *Ciência Hoje* 31 (182): 61-65.
- 12) Carneiro Filho, A. & Souza, O.B. 2009. Atlas de pressões e ameaças às Terras Indígenas na Amazônia Brasileira. São Paulo, ISA, 47p.
- 13) Smith, N.J.H; Alvim, P.; Homma, A. Falesi, I. ;Serrão, A. 1991. Environmental impacts of resource exploitation in Amazonia. *Global Envir. Change* 2: 313-320.



- 14) Bozelli, R.L.; Esteves, F.A. & Roland, F. 2000 Mitigação do impacto: passado, presente e future. In: Bozelli, R.L.; Esteves, F.A. & Roland, F. 2000 Lago Batata. Impacto e recuperação de um ecossistema amazonica. SBL/IB, Rio de Janeiro. Pg. 297-332.





LOS OLIVOS

INDEPENDENCIA

SAN JUAN DE LURIGANCHO

SAN MARTIN DE PORRES

RIMAC

EL AGUSTINO

CALLAO

CARMEN DE LA LEGUA REYNOSO

LIMA

BELLAVISTA

BREÑA

LA PERLA

SAN MIGUEL

MAGDALENA VIEJA

JESUS MARIA

LA VICTORIA

SAN LUIS

Miramar

MAGDALENA DEL MAR

LINCE

Bajada de la Avenida Brasil

SAN ISIDRO

SAN BORJA

Miraflores

MIRAFLORES

SURQUILLO

SANTIAGO DE SURCO

Bajada de Armendariz

BARRANCO

Playa Los Yuyos

Sección Chorrillos - Agua Dulce

CHORRILLOS

Octava sesión

Presidente de la sesión:
Mg. Cornelio Gonzales



Análisis del comportamiento de material particulado (PM10) en Lima Metropolitana

O. Sánchez-Ccoyllo¹, C. Ordoñez¹, F. Vega¹, J. L. Angulo¹, R. Aliaga¹

⁽¹⁾ Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales
del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
(Material enviado por correo al Dr. Víctor Pulido)

Abstract

This study analyses the behavior of the PM10, since the year 2010 until the first quarter of 2013, using the data obtained from the air quality stations network belong to SENAMHI, in order to show the annual and interannual behavior of the PM10 concentrations; with this purpose, it was used the graphic method to analyze the temporal behavior of the concentrations, based on which it was concluded that the interannual behavior of PM10 concentrations was similar in all the study period with a slight tendency to increase in the year 2013, the highest PM10 concentrations were in summer and autumn seasons and at morning, part of the afternoon and evening hours.

Resumen

En el presente estudio se realiza un análisis del comportamiento del material particulado PM10 desde el año 2010 hasta el primer trimestre de 2013, para tal efecto se hizo uso de los datos obtenidos de la red de estaciones de calidad del aire del SENAMHI, con la finalidad de conocer el comportamiento anual e interanual de las concentraciones de PM10. Para este propósito, se utilizó el método gráfico para el análisis del comportamiento temporal de las concentraciones, en base a lo cual se concluyó que el comportamiento interanual de las

1. Introducción

concentraciones de PM₁₀ ha sido similar en el periodo de estudio, con una ligera tendencia al incremento en el año 2013, las mayores concentraciones de PM₁₀ se dan en las estaciones de verano y otoño y a horas de la mañana, parte de la tarde y en la noche.

A partir de estudios epidemiológicos llevados a efecto en las décadas de 1980 y 1990, se han obtenido datos que permiten afirmar que existe una correlación significativa entre la exposición al material particulado atmosférico y diversos efectos adversos sobre la salud (Künzli et al., 1992; Bascom et al., 1996; Brunekreef et al., 1997). Investigaciones realizadas por Wjst et al. (1993) y por Weiland et al. (1994) establecieron una asociación entre el tráfico automotor y la disminución de la función pulmonar así como un incremento en problemas respiratorios en niños, principalmente en ciudades que se encuentran en desarrollo.

Lima Metropolitana se ubica entre los 12° 02' 36" latitud sur y 77° 01' 42" longitud oeste, es una ciudad costera con temperatura media anual de 19°C, con promedio de 80% de humedad relativa y escasas precipitaciones, con vientos predominantes hacia el norte y este de Lima Metropolitana, su relieve es plano con estribaciones andinas al este de la ciudad. Según el último censo (INEI-2007), Lima Metropolitana cuenta con 7'861,745 habitantes, los cuales hacen uso diariamente de la principal fuente de contaminación, el parque automotor.



El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI cuenta con cinco estaciones automáticas de calidad del aire en Lima Metropolitana, ubicadas estratégicamente en los distritos de Ate, San Borja, Jesús María, Santa Anita y Villa María del Triunfo, que monitorean de forma permanente las concentraciones de PM₁₀, NO₂, SO₂ y O₃. Las estaciones vienen operando y reportando

datos desde el año 2010, a excepción Villa María del Triunfo, la cual reporta datos desde finales del año 2011.

En el presente estudio, se realizará el análisis del comportamiento del PM₁₀ (Material Particulado con diámetro menor a 10 micras) dado que, en base a la vigilancia de la calidad del aire realizado por la DGIA del SENAMHI, se conoce que el PM₁₀ es el único parámetro que supera los ECA establecidos, para el periodo analizado.

2. Materiales y Métodos

A partir de la base de datos de la red de estaciones automáticas del SENAMHI, se elaboraron series de tiempo históricas de PM₁₀ desde el inicio de funcionamiento de la red de estaciones de calidad del aire (abril de 2010) hasta el primer trimestre de 2013, (marzo de 2013), incluyendo la estimación de promedios mensuales y mínimos mensuales. Adicionalmente se presentan series de concentraciones por periodo estacional del año, considerando las estaciones de verano (enero, febrero y marzo), otoño (abril, mayo y junio), invierno (julio, agosto y setiembre), primavera (octubre, noviembre y diciembre), y, la serie de concentraciones horario promedio para cada estación, desde el año 2010 hasta marzo de 2013.

2.1. Metodología de vigilancia de PM₁₀

La metodología utilizada para la vigilancia del PM₁₀ en la red de estaciones de calidad del aire se utilizó el equipo monitor automático denominado TEOM (microbalanza oscilante del elemento cónico), el cual calcula la concentración de masa de PM₁₀ bajo las siguientes condiciones: frecuencia de flujo de 16.7 l/min y caudal de muestra principal de 3 l/min. El principio de pesaje usado en el TEOM es el resultado de medición en cambio de frecuencia (Thermo Fisher, 2007). El reporte de los datos de concentración de PM₁₀ de la estación a la central de procesamiento de datos es de manera horaria.

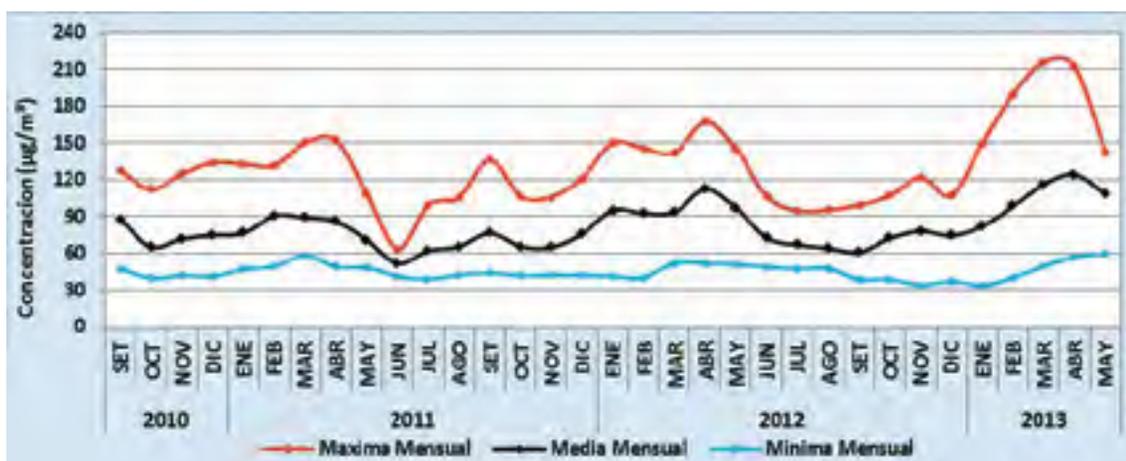


2.2. Metodología de tratamiento de datos de PM10

Para asegurar la confiabilidad de los datos se empleó un control de calidad exhaustivo el cual consiste desde un inicio con el filtrado de los datos tomando en cuenta las incidencias técnicas de los analizadores donde se puedan detectar irregularidades en los límites aceptables de sus parámetros físicos el cual permite identificar y filtrar inmediatamente datos malos (negativos y ceros) luego se prosigue con el criterio de la estacionalidad de cada contaminante que consiste en la fluctuación de las concentraciones en periodos de tiempo permitiendo identificar su comportamiento con el análisis de tiempos mensuales, semanales, diarios y horarios, obteniéndose de esta manera datos debidamente tratados y confiables.

3. Resultados y Discusión

Figura 01:
Concentración media mensual histórica de PM10
Red de Estaciones de la Calidad del Aire - SENAMHI



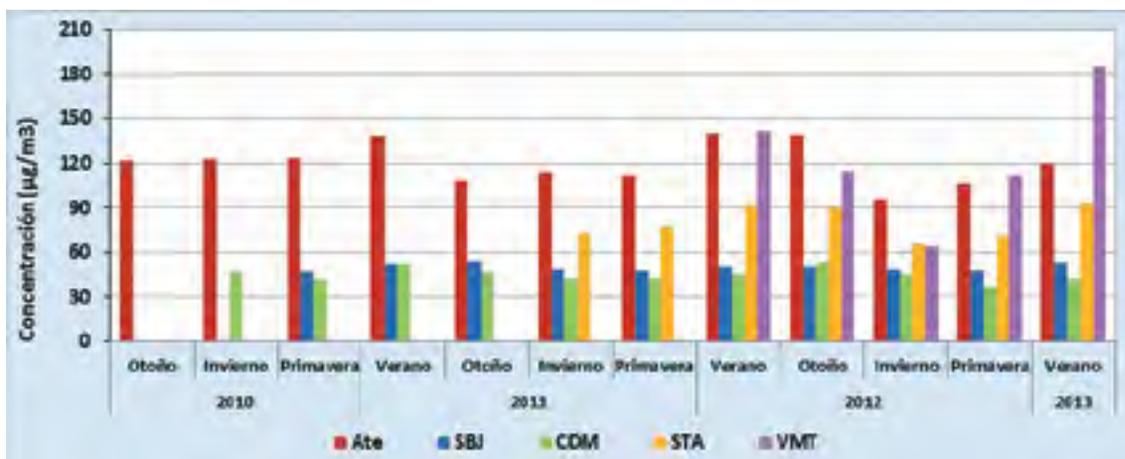
Fuente: DGIA - SENAMHI

Como se puede apreciar en la Figura 01, la concentración máxima mensual de octubre a diciembre de 2010 se incrementa progresivamente, observándose que alcanza

un pico en el mes de abril de 2011 con $152.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, luego las concentraciones de PM₁₀ disminuyen progresivamente en los meses siguientes, expresando su valor más bajo con $51.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en junio 2011; similar situación se observó durante los meses de octubre a diciembre de 2011, donde nuevamente las máximas concentraciones aumentan progresivamente alcanzando su mayor valor en el mes abril de 2012 con $166.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, para luego disminuir gradualmente e iniciar su ascenso a partir del mes de octubre.

La tendencia de máximas concentraciones de PM₁₀ de Lima Metropolitana, se inicia a partir de octubre del año anterior aumentando progresivamente hasta alcanzar su mayor expresión en abril del año siguiente.

Figura 02:
Concentración media de PM₁₀ por estaciones
del año 2010 - 2013



Fuente: DGIA - SENAMHI

Se puede apreciar en la Figura 02, el comportamiento de las concentraciones de PM₁₀ por estaciones del año, donde se observa que en tres estaciones de monitoreo de calidad del aire en Lima Metropolitana (Ate, Villa María del Triunfo y Santa Anita), se presentan los valores más altos en épocas

de verano y otoño, mientras que en épocas de primavera e invierno se presentan los menores valores, solo esto es debido a la influencia de los fenómenos meteorológicos (temperatura, humedad relativa, precipitación), los cuales intervienen en la acumulación y dispersión de los contaminantes del aire. Las estaciones ubicadas en los distritos de Jesús María (Campo de Marte) y San Borja presentan concentraciones bajas y constantes en todas las estaciones del año debido a las condiciones topográficas y a las pocas fuentes de contaminación.

El aumento de las concentraciones de PM10 obedece a la disminución de la capa de mezcla durante los meses de verano donde se presentan vientos débiles y moderados, lo cual no favorece a la dispersión de contaminantes por ello se observa mayores concentraciones de PM10. En cambio en los meses de invierno, dicha capa se incrementa y los vientos son más fuertes lo cual permite la dispersión de contaminantes del aire, por ello las concentraciones de PM10 disminuyen significativamente.

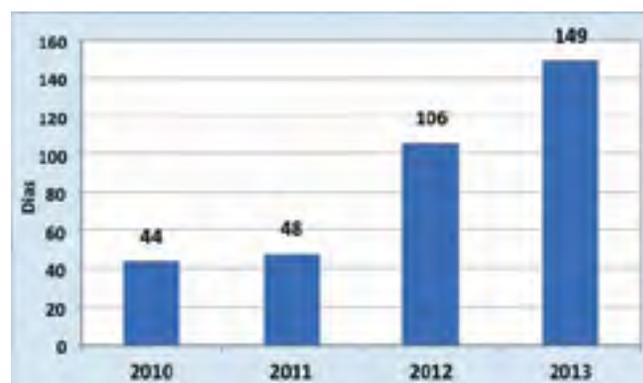
Figura 03:
Concentración promedio horario de PM10 2010 – 2013
(donde: Mad es madrugada, Mañana es mañana, Tar es tarde, Noc es noche)



Fuente: DGIA-SENAMHI

Como se puede apreciar en la Figura 03, el comportamiento horario de las concentraciones del PM₁₀ evidenció una ciclicidad durante los años de análisis, correspondientes al periodo 2010 al 2013, con promedios horarios mayores en las estaciones ubicadas en los distritos de Ate, Villa María del Triunfo y Santa Anita, y valores bajos en las estaciones de Campo de Marte y San Borja. El comportamiento de las concentraciones horarias es similar en todos los años para las cinco estaciones, los valores relativamente más altos en el periodo 2013 se deben a que solo reflejan el promedio de los tres primeros meses del año; el comportamiento en general muestra valores pico de concentración entre la mañana y parte de la tarde, concentraciones un poco más bajas en la noche y las más bajas en la madrugada. Las máximas concentraciones registradas en horas de la mañana se pueden atribuir al intenso tráfico vehicular durante las horas punta, en las cuales se incrementa la cantidad de partículas suspendidas en la atmósfera de manera acumulativa, esto sumado a las emisiones provenientes de la actividad industrial, que inician sus operaciones a primeras horas del día, el incremento a horas de la noche no es tan considerable a pesar de tener aproximadamente el mismo número de vehículos transitando, lo cual radica en el hecho de que el desplazamiento de las personas en los medios de transporte se da de manera temporalmente distribuida en estas horas.

Figura 04:
Días de superación al ECA anual



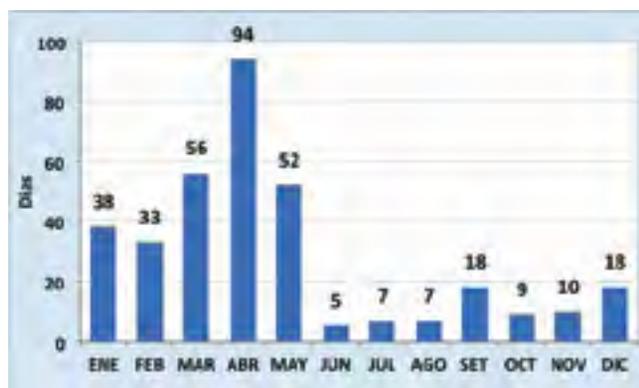
Fuente: DGIA-SENAMHI





En la Figura 04, se aprecia el resultado total de todos los días que se superó el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de PM10 desde el 2010 a la actualidad, el cual muestra claramente el incremento considerable de los días que superaron al ECA a partir del año 2012. En la comparación anual se debe tener en cuenta que en los años 2010 y 2011 solo se contaba con 3 estaciones de monitoreo (Ate, San Borja y Campo de Marte), por ello entre estos años hay cierta similitud en el total, pero para el año 2012 y 2013 se cuenta ya con 5 estaciones de monitoreo los cuales que dieron como resultado que el incremento es debido principalmente a la estación de la zona sur (Villa María del Triunfo) por los altas concentraciones de PM10 que presenta durante cada año.

Figura 05:
Días de superación al ECA mensual

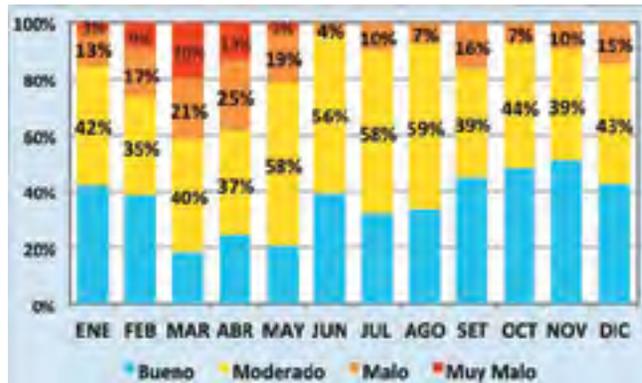


Fuente: DGIA-SENAMHI



En la Figura 05, se muestra esta vez el resultado total de los días que se superó el ECA de PM10, distribuidos por cada mes de los años 2010 - 2013, donde las mayores superaciones están dadas principalmente en los meses de enero a mayo, lo que fue causado particularmente por el descenso de la capa de inversión de Lima Metropolitana y respecto a los meses restantes las superaciones están ligados más a las actividades propias de cada zona de monitoreo para los casos de la Zona Sur (Villa María del Triunfo) y Zona Este (Ate y Santa Anita).

Figura 06:
 Estados de la Calidad del Aire PM10 - Anual



Fuente: DGIA - SENAMHI

En la Figura 06, se ilustra la distribución porcentual anual de los Estados de la Calidad del Aire (Buena, Moderado, Malo y Muy Malo) respecto a las concentraciones de PM10 en la ciudad de Lima, donde los estados malo y muy malo están relacionados directamente con los días que se superaron al ECA; en este sentido se aprecia que durante los últimos años se ha incrementado gradualmente los porcentajes de las malas condiciones de la calidad del aire que se dio principalmente en los distritos de Villa María del Triunfo y Ate.

Figura 07:
 Estados de la Calidad del Aire PM10 - Mensual

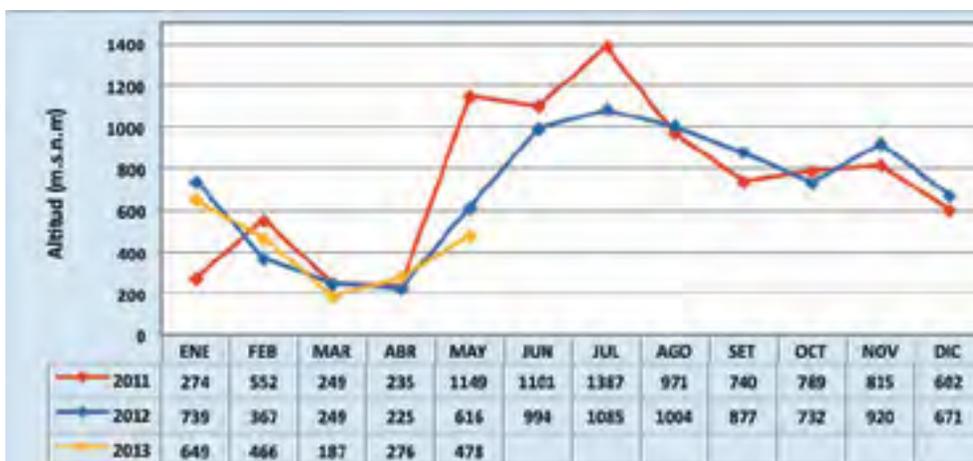


Fuente: DGIA - SENAMHI



En la Figura 07, se aprecia la distribución porcentual mensual del 2010 - 2013 de los Estados de la Calidad del Aire en Lima, al igual que la figura 05, para los meses de enero a mayo de esos años se han presentado persistentemente las malas condiciones de estados afectados por el PM10 lo cual se comprueba la relación directa de los días que se supera al ECA con los estados malo y muy malo.

Figura 08:
Capa de inversión térmica en Lima Metropolitana 2011 - 2013



Fuente: DGIA-SENAMHI

En la Figura 08, se observa el comportamiento de la capa de inversión térmica en Lima Metropolitana desde los años 2011 al 2013, claramente menor durante el verano, siendo significativamente mayor durante los meses de invierno, alcanzando su mayor altitud (1387 m.s.n.m) en el mes de julio de 2011.

En los meses de marzo y abril, la capa presentó altitudes que varían de 187 a 276 m.s.n.m en el año 2013, año donde se presentó la menor altitud de la capa en los últimos 3 años.



4. Conclusiones

El comportamiento de las concentraciones de PM10 en las estaciones de la red de estaciones de vigilancia del SENAMHI, evidenció que el comportamiento de las concentraciones de PM10 ha tenido un comportamiento similar desde el año 2010 al 2012, con una ligera tendencia al incremento en los primeros tres meses del 2013; a nivel estacional. Las concentraciones son menores en las estaciones de invierno y primavera; y, a nivel horario, se observó que las concentraciones más altas durante el día se presentan a horas de la mañana, primeras horas de la tarde y en la noche, con un descenso notorio de las concentraciones a horas de la madrugada.

5. Agradecimientos

Los autores reconocen gratamente la dedicación y la esmerada labor al Ing. José Silva, Lic. José Chávez, Aldo Zevallos, Carlos Pardavé Trujillo y Tec. Rosalinda Aguirre Almeyda de la Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales del SENAMHI, por el arduo e incondicional apoyo en la elaboración del presente artículo. Y al Dr. Víctor Pulido, organizador del Seminario de la Escuela de Posgrado de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega por la invitación para participar en este Seminario.

6. Referencias

- Bascom R, Bromberg A, Costa A, Devlin R, Dockery W, Frampton W, Lambert W, Samet M, Speizer E, Utell M (1996) Health effects of outdoor air pollution. *Am. J. Res. Cri. Care. Med.* 153: 3-50.
- Brunekreef B, Janssen A, Harssema II, Knape M, Vliet V (1997) Air Pollution from truck traffic and lung function in children living near motorways. *Epidemiology* 6: 8.



- DIGESA (2005). Protocolo del Monitoreo de Calidad del Aire y Gestión de los datos. Lima: Dirección General de Salud Ambiental.
- Doekery D, Pope A (1996) Epidemiology of acute health effects: Summary of time-series studied. En Speogler JD, Wilson R (Eds.) Particles in our air: concentration and health effects Harvard University Press. Cambridge, EEUU. pp.123-147.
- Korc, M. El Medio Ambiente en el Perú. 2002: 320-321.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI. Censo Nacional.2007, extraído de <http://www.inei.gob.pe/web/poblacion/>, en fecha 14.06.13.
- Sánchez-Ccoyllo, O. R.; Ordoñez, C. G.; Gavidia, M. E.; Silva, J. S.; Angulo, J. L.; Blas, D. R.; Chávez, J. E.; Aliaga, R. R.; Zevallos, A.; Canales, J. C.; Aguirre, A.R. (2013). Evaluación de la calidad del aire en Lima Metropolitana 2011. Lima: SENAMHI.
- Schwartz J (1994) What are people dying of on high air pollution days? Env. Res. 64: 26-35.
- ThermoFisher (2007). Ambient Particulate Monitor TEOM 1405 Operating Guide. Franklin, MA: Thermo Fisher Scientific Inc.
- Weiland K, Mundt A, Ruckman A, Keil U (1994) Self-reported wheezing and allergic rhinitis in children and traffic density in street of residence. Ann. Epidemiol. 4: 243-247.
- Wjst M, Reitmeir P, Duld S, Wulff A, Nicolai T, von Lueffelholz-Culberg E (1993) Road traffic and adverse effects in respiratory health in children. Br. Med. J. 307: 596-600.



Análisis del comportamiento de material particulado (pm10) en Lima Metropolitana

O. Sánchez-Ccoyllo

Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales
del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

La exposición se dividirá en 3 partes:

1. Motivación

Visualmente podemos identificar la contaminación del aire por el color gris, el color sucio que se ve a simple vista en la atmosfera. Entre las ciudades que presentan aire contaminado tenemos: Bogotá, Santiago de Chile, Sao Paulo; Lima es también una ciudad con aire contaminado principalmente por los vehículos (el tráfico promueve esta contaminación); asociado al tráfico, lo preocupante son los humos que salen de los vehículos que luego van a la atmosfera y que viene a formar parte del aire sucio que respiramos; por lo tanto y con estos antecedentes se buscó realizar un pronóstico de calidad del aire de Lima Metropolitana usando el modelo de la calidad del aire llamado CCATT/BRAMS.

2. Modelo de calidad de aire CCATT/BRAMS

Es un modelo de transporte atmosférico que sirve para realizar un pronóstico de contaminantes resolviendo la ecuación de conservación de masa. Este modelo se aplica por medio de un cubo donde entran las masas de contaminantes, dentro del cubo estos contaminantes pueden variar su valor por diversos factores. Estos contaminantes pudiendo ser transportados, depositarse y sufrir reacciones químicas (como los gases). El modelo matemático de calidad de aire utiliza varias ciencias, varios conocimientos, como son: Meteorología, mundo de la química de la atmósfera, emisiones, etcétera.



En Meteorología se utilizan las variables medidas o pueden salir de modelos meteorológicos; en emisiones pueden ser emisiones antropogénicas (por industrias, vehículos) y pueden ser naturales (plantas, naturaleza); en química de atmósfera por ejemplo en este modelo se utiliza alrededor de 300 ecuaciones de reacciones químicas; con todo esto el modelo puede estimar una concentración. En conclusión, se puede explicar mediante todo esto el modelo de conservación de masa. Esta ecuación de conservación de masa nos indicará cómo será la contaminación del aire el día de mañana, y esto va a depender de varios factores (como meteorología, reacciones químicas, como los contaminantes pueden ser transportados por nubes grandes, por nubes bajas, deposiciones, etc.). Este modelo se aplicará en el dominio de Lima Metropolitana delimitando su territorio. Es importante aquí los registros de emisiones que trae el modelo; por ejemplo estas emisiones, las de monóxido de carbono que se dan por vehículos movidos por gasolina (tiene 2 fuentes: retro que es la emisión investigada por agentes internacionales, y MTC que es la emisión hecha por los propios peruanos).

La otra emisión es el óxido de nitrógeno, vehículos movidos por diesel. Es importante saber la distribución de estas emisiones en la ciudad y su distribución en el tiempo (espacial y temporalmente). Para estas medidas de emisiones tanto RETRO (Internacional) y MTC (Nacional) es necesario siempre diferenciar el tráfico entre vehículos movidos por gasolina y diesel. Una vez puestas las emisiones en el modelo, es necesario validar el modelo, para esto es importante tener datos medidos de contaminantes de aire. Por esto el SENAMHI ha instalado 5 estaciones de calidad de aire ubicados en: Ate, Santa Anita, Jesús María, Villa María del Triunfo y San Borja.



Para el año 2014 se espera ampliar 5 estaciones más en San Martín, Puente Piedra, Carabayllo, San Juan de Lurigancho y Huachipa. Estas estaciones de monitoreo de la calidad del aire tienen dentro de sus instalaciones

equipos, como por ejemplo, analizadores de gases para medir óxidos de nitrógeno, ozono, dióxido de nitrógeno, monóxido de nitrógeno. Con respecto a partículas se tiene el equipo de monitoreo continuo de partículas PM₁₀, este equipo simula la respiración de una persona y mide las partículas en el aire. Todos estos datos están publicados en la página web de SENAMHI.

El SENAMHI tiene datos desde el 2010, como por ejemplo datos de estándares de calidad de aire en distintos distritos (con estaciones) y en determinados tiempos. Por ejemplo en Año Nuevo y Navidad mediante estos datos podemos ver que llegan a las máximas concentraciones de contaminantes en la atmosfera. Incluso se puede llegar a un nivel donde niños, ancianos con problemas respiratorios entran en peligro inminente. Por todo esto es necesario analizar todos estos datos para responder a futuras situaciones.

3. Resultados de modelo de calidad de aire CCATT/BRAMS

Según los datos podemos ver los horarios y la temperatura del aire (según colores en el gráfico se puede apreciar los valores). Se quiere determinar como el modelo se comporta con los contaminantes, según los horarios (1:00, 4:00, 7:00,10:00, 13:00, 16:00, 19:00, 22:00) y por contaminantes por emisiones como el monóxido de nitrógeno por concentración (emisión primaria) o también el ozono (emisión secundaria o contaminante secundario). Pronósticos de contaminantes atmosféricos, mediante concentraciones en el espacio y tiempo, pudiéndose llevar a índices de calidad de aire para que la población pueda decir si la contaminación del aire es buena o mala. Así se puede clasificar de diferentes formas la calidad del aire, pudiendo ser: bueno, moderado, malo, muy malo y alerta máxima.



El estado de la calidad del aire, antes expuesto, dependerá totalmente del índice de calidad del aire de los parámetros técnicos:

- **Bueno:** Cuando el índice es de 0 - 50, no teniendo efectos negativos en la salud.
- **Moderado:** cuando todavía no pasa el estándar de calidad ambiental, su índice es de 51 - 100, con efectos en la salud en ancianos y niños que pueden presentar tos, cansancio.
- **Malo:** el índice es de 101 - 200 (ya pasando el estándar de calidad ambiental), los efectos puede darse en la población viéndose afectados por tos seca, ojos cansados, ardor en la nariz y garganta.
- **Muy malo:** el índice es de 201 - 300, cuando ya está en un primer nivel de alerta, presentándose efectos como tos seca, ojos cansados, ardor de nariz y garganta.
- **Alerta máxima:** es otro nivel de cuidado cuando ya el índice es mayor de 300 y toda la población es afectada por riesgos graves.

Mediante esto pueden establecerse pautas para pronosticar la calidad del aire. Como ejemplo, el domingo 1 de enero del 2012 se registró en las estaciones lo siguiente: Jesús María (Moderado), Santa Anita (Malo), Ate (Malo), San Borja (Moderado), Villa María (Malo). Ya mediante estos índices se pueden dar sugerencias para disminuir la contaminación del aire en Lima metropolitana. Primero, por ejemplo en Año Nuevo, evitar quema de muñecos, de llantas; segundo, es importante la inspección técnica vehicular en Lima, así mismo tener el metro subterráneo (para cada millón de habitantes debe haber un metro subterráneo. Por ejemplo Santiago de Chile tiene 6 millones de habitantes y tiene 6 metros subterráneos). Otra última recomendación, sería la de incentivar el uso de las bicicletas, todo con el objetivo de cuidar el aire de Lima Metropolitana.



Preguntas

1. ¿Si el plomo se ha incrementado en este tiempo?

El plomo es un elemento químico que daña al sistema nervioso, por ejemplo en la historia en diferentes edades del mundo, por el plomo ha habido problemas de aprendizaje en las escuelas.

2. ¿Qué elementos son los más frecuentes en el calentamiento global?

En los últimos 150 años, la química de la atmósfera mundial, ha sido perturbada por los propios hombres, por ejemplo después de la revolución industrial hemos utilizado combustibles que emiten monóxido, dióxido de carbono. El dióxido de carbono incrementándose desde ese entonces hasta ahora, y que ha generado en total el incremento de la temperatura a nivel mundial. Ya hoy en día vemos las consecuencias la pérdida de glaciares, el aumento del nivel del mar (como en Holanda).

3. ¿Qué efectos puede causar al organismo si respiro aire contaminado?

Si vamos a respirar el aire contaminado diariamente, el aire sucio perjudicará la función pulmonar (la llegada del aire a los diferentes tejidos para transportar el dióxido de carbono hacia afuera).

4. ¿Cómo saber si el distrito tiene aire contaminado?

El SENAMHI tiene estaciones para medir la contaminación en el aire: 5 estaciones de calidad de aire ubicados en: Ate, Santa Anita, Jesús María, Villa María del Triunfo y San Borja. Para este año 2014 se espera ampliar 5 estaciones más en: San Martín, Puente Piedra, Carabaylo, San Juan de Lurigancho y Huachipa. Entonces debemos visitar la página de SENAMHI para observar los datos que emiten estos equipos modernos y que miden en tiempo real.

5. ¿Las explosiones volcánicas generan deterioro de la capa de ozono?

Los deterioros de la capa de ozono son también producto de las propias actividades humanas; por ejemplo, cloro contenido cuando nosotros usamos los aerosoles tienen el cloro que deterioran la capa de ozono. Cuando nosotros los humanos generamos quemadas de biomásas emiten el cloruro de bromo, que llega a la estratosfera y consiguen disminuir la capa de ozono. Con respecto a las explosiones volcánicas que son un fenómeno natural, generalmente emiten azufre que puede contribuir a destruir la capa de ozono.

6. ¿La contaminación atmosférica es más contaminante por la meteorología?

La contaminación atmosférica si esta correlacionado al estado del tiempo atmosférico, por ejemplo en Sao Paulo hay épocas de invierno y períodos donde no hay lluvia en torno de 10 a 15 días, donde uno sufre y respira el color sucio. Y cuando llega la lluvia del frente frío (aire que viene del polo sur y genera lluvia) viene y mejora la calidad del aire. En conclusión si está relacionado con factores meteorológicos.

7. ¿Actualmente el límite de dióxido de carbono es de 20 miligramos, estos parámetros se ajustan a la realidad?

Actualmente el límite es de 80 mg y para el 2014 pasará a 20 mg.

8. ¿Qué recomendaciones hace el SENAMHI para remover el parque automotor en Lima, que es muy viejo y de pésimo rendimiento?

Ya hay propuestas por parte de las autoridades competentes para el tema del chatarreo, ya que realmente el parque automotor de Lima es viejo con 18 años. Algunas veces cuando uno sale del trabajo, puede ver autos de más de 30 años que botan humo que te provoca efectos en la salud como ardores en la nariz. Entonces cualquier propuesta es importante para reducir este parque automotor, como el metro subterráneo o los buses eléctricos que no contaminarán.

9. ¿Aparte de las soluciones que usted ha planteado, no sería bueno aumentar áreas verdes como solución?

Las áreas verdes actúan como esponjas, que absorben contaminantes, actualmente la Municipalidad de Lima Metropolitana cuenta con áreas verdes en niveles bajos.

10. Todas las medidas de calidad del aire están muy bien planteadas, pero ¿quiénes sancionan al infractor?

La OEFA es la encargada de evaluar y fiscalizar esto a nivel de emisiones con respecto a los Límites Máximos Permisibles; el nivel receptor del aire no es legamente sancionable.

11. ¿La lluvia acida como nos afecta?

Afecta por ejemplo a la agricultura, menos producción y a los humanos pueden tener agravamiento de los sistemas respiratorios.

12. ¿Qué distrito o departamento son los más contaminados?

Con respecto a distritos están en la zona norte, este y sur; y departamentos esta la ciudad de Lima.



Mesa Redonda

Acción de los gobiernos locales para combatir la contaminación en Lima Metropolitana

Avances en el distrito de San Miguel

David Maguiña

- El objetivo a seguir es concientizar y capacitar a los vecinos en temas medio ambientales.
- Se busca concientizar a la gente joven, sobre todo a los escolares en la conciencia ecológica.
- Todo esto mediante conferencias sobre diversos temas como el medio ambiente, responsabilidad con animales.
- Aparte de eso, está la capacitación para realizar cultivos hidropónicos que es una prolongación de lo que es el proyecto techo verde. Esta capacitación busca que cada vecino realice esta actividad en su casa e incluso poder usarlo como fuente generadora de ingreso.
- Se busca que en los parques haya menos contaminación y esto a su vez genere menos enfermedades mediante la mayor concientización entre la población.
- Otro punto para seguir con el objetivo de tratar de limpiar el medioambiente, es la ampliación de parques en el distrito con el programa del techo verde. Se busca recuperar parques como el parque de la costa verde, el Jesús Vásquez, Brigada Silva, el Vivero, Pedro planas, Elmer Faucett, precursores, las leyendas. Con un total de 137,600 m² de áreas verdes restauradas.

- El programa techo verde es una iniciativa del alcalde de San Miguel, Salvador Heresi, quien pretende sensibilizar e involucrar a los vecinos en que se capaciten y accedan a incrementar los proyectos de áreas verdes mejorando su calidad de vida, implementando en sus propias viviendas con estos proyectos. Con este proyecto se estima incrementar las áreas verdes y a su vez darle valor a la propiedad del vecino.
- También el distrito cuenta con una planta de tratamiento de agua que produce 25m³ de agua por día que riega un talud de 5 hectáreas, con un valor de construcción de S/.90,000.00.
- A su vez se cuenta también con pozos de agua que abastece 140 m³ de agua para riego. Lo ideal es que el distrito se autoabastezca. Es importante resaltar que abastece de 3.640m³ de agua ahorrando al distrito S/.15,288 mensuales.
- Otro proyecto es la evaluación parasitológica de los parques, que consiste en coger muestras de los parques y saber si contiene un parásito específico que se encuentra en las heces de los animales, si se da el caso se advierte a los vecinos para que no se expongan a los peligros que trae este parásito. Si no lo contiene, simplemente el parque se reconoce como libre del parásito.
- Existe también un programa de erradicación de palomas por las enfermedades y los ácaros que trae, así se busca que no se alimenten a estos animales para evitar que haya un exceso de palomas.
- Otro programa es el de fumigaciones y desratizaciones para prevenir y mantener saludables las áreas verdes y viviendas de los vecinos.



- Tenemos también los mascotachos, que son los tachos donde se depositan los desechos de sus mascotas en búsqueda de concientizar a los vecinos con mascotas.
- Programa de segregación en la fuente: para promover el reciclaje y la segregación de sus propios residuos, sean plásticos, papel, cartón, vidrio; para después pasar a reciclar estos productos y reutilizarlos.
- Por último está el programa de limpieza y mantenimiento de playas, en especial luego de días festivos. Se busca lograr una limpieza más óptima, en cerca de 4km de costa donde se limpia lo que el mar va dejando y cualquier otro tipo de residuo.

Distrito de Breña

Viviana Portocarrero

Gerencia de Servicios a la Ciudad y Medio Ambiente

- Esta gerencia está comprometida con garantizar servicios de limpieza, gestión de residuos sólidos, mejoramiento de áreas verdes y programas como Breña recicla.
- Programa Breña Recicla: se desempeña en muchos municipios (establecidos por el MEF).
- Este programa se inicia con el fin de saber que es reciclar, que es el proceso de utilizar materiales de desperdicio y utilizarlo como materiales nuevos o materias primas.
- Luego determinamos que son los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.
- El objetivo del programa es el adecuado manejo de los residuos sólidos, organizando de forma más limpia y evitar riesgos sanitarios, promover la salud y bienestar de la población, así como lograr que se genere menos basura.



- Los objetivos específicos del programa son: fortalecer la gestión de la municipalidad, formalizar los recicladores informales (que lo hacen en condiciones inadecuadas), impulsar campañas de educación y sensibilización a la población.
- Se inició en el 2012 a mediados del mes de abril con un estudio de caracterización, donde se determinó el volumen y peso de cada material, determinando la cantidad material reciclado del distrito.
- La mayor cantidad de desechos son los de materia orgánica seguida de materiales como papel y demás materiales.
- Se busca que estos residuos orgánicos también sean posteriormente reutilizados para realizar compost.
- En la segunda etapa del programa, se inició la sensibilización casa por casa. Donde se explicaba los beneficios del reciclaje, si el vecino aceptaba colaborar con el programa se le entregaba una bolsa donde se acumulaba la basura por 1 semana para que luego un trabajador recoja la bolsa.
- Estos materiales o residuos son llevados por un triciclo al almacén y son separados por material para luego ofrecerlo a una empresa transformadora de residuos.
- La municipalidad se asocia con empresas transformadoras para que ellos a su vez colaboren con bolsas, uniformes, e incentivos que se ofrecen a los participantes del programa.
- Se empezó en 4 zonas, actualmente son 5 las zonas de influencia del proyecto.
- A su vez se difunde por publicidad este programa, cartillas de control del vecino y trípticos informativos.



- Se han realizado también campañas de sensibilización masiva (como en el día del planeta) en manejo de áreas verdes, de residuos sólidos y en reciclaje.
- Actualmente se ha logrado formalizar a los recicladores informales en un gremio donde previamente se les capacitó en 4 módulos como regula la ley.

Áreas verdes del distrito Breña

En el distrito se ha realizado el inventario de áreas verdes:

- Se cuenta con 29 áreas verdes en el distrito
- Se ha realizado el inventario y registro de acuerdo al formato de la ordenanza 525 “Régimen de protección, conservación, defensa y mantenimiento de áreas verdes”.
- Se han elaborado los planes en autocad, registrándolas por especies arbustivas y arbóreas. Con miras a tener mucho más arbóreas.
- Los resultados han sido: 62'957.35m² ocupando casi el 2% de la extensión territorial que posee el distrito que en realidad es bajo. Pero la relación entre área verde y habitante en el distrito es de 0.77m², muy distante de lo que recomienda la OMS que es de 7 a 9m² por ciudadano. Aunque falta evaluar copas de los arboles por ejemplo.
- Una forma de solucionar este problema sería hacer espacios donde crear nuevos parques, aprovechando espacio de recintos municipales con especies específicas que no consuman mucha agua.
- Otra de las formas es implementar en techos verdes, aunque debe tener requisitos específicos estas instalaciones.



- Plan piloto de riego: Se plantea hacer un cronograma de 7pm a 7am para optimizar el consumo de agua, usar aspersores para hacer un uso eficiente del agua.
- Se busca que los aspersores se destinen a riego y que el personal se ocupe del mantenimiento de los parques.
- Mantenimiento de bermas realizado por el personal que no revisa el riesgo, se plantea mejorar las jardineras y dotarlas de mayor espacio.
- Poda de árboles y arbustos, lo cual se recomienda realizar en los meses de invierno, y solo en casas durante los meses de verano.
- Capacitación de personal: en mantenimiento de áreas verdes y poda de árboles, puesto que esta práctica puede evitar la transmisión de plagas y enfermedades.
- Especies a implementar: huaranhuay, molle serrano, mimosa, etcétera, con condiciones para que se adapten a Lima y características del distrito.
- Construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales: con el fin de que el riego no se efectúe con agua potable. Otra posibilidad es establecer pozos de regadío.
- Plan de vigilancia sanitaria: la dirección de salud de Lima ciudad, busca controlar enfermedades transmitidas por canes. Se consideran 10 parques con estudio del suelo y agua y una serie de evaluaciones para detectarlo.
- Todo lo visto se evalúa por medio de una ficha que representará los resultados de todo el plan en cuestión.



Distrito de La Victoria

Walter Vílchez Medina

- Es un distrito populoso de diseño simple para estar en el centro de la ciudad de Lima metropolitana, es un distrito relativamente pequeño.
- Se pueden notar 3 zonas bien demarcadas, la mejor zona del distrito Santa Catalina, en temas ambientales ecológicos, moderna y con amplias áreas verdes; colindante, está el barrio de Balconcillo con su gran parque ancestral donde aledaños se encuentran colegios y parroquias. Luego tenemos la zona de la Victoria Antigua, populosa, con calles muy anchas. Y por último la zona del cerro San Cosme y cerro El Pino, con mayores deficiencias que la zona anterior, que cuenta con centros de abastos y son las zonas más pobres (donde se dio el problema de reubicación de comerciantes).
- En lo que se refiere a la población hay una tendencia decreciente según los últimos censos.
- El 37% de la población es menor de 24 años.
- Un distrito multicultural con tradiciones peruanas marcadas.
- Con un problema marcado de comercio ambulatorio e informal que generan no solo problemas económicos sino también ambientales.
- Emporio comercial de Gamarra, centro económico, sin embargo el negocio va todo para el propietario, esto generaría impuestos pero todo esto va al gobierno central y no al ministerio.
- Solo como ejemplo, alrededor de 200,000 personas acuden diariamente a este emporio y como es parte de la cultura, cada una de estas personas compra una botella



de agua y un paquete de galleta, cuyos restos terminan en el suelo, por lo que en la noche se encontrará 200,000 desechos entre otros, por recoger, lo cual es un trabajo impresionante por hacer, para lograr limpiar esta zona.

- El distrito no solo tiene problemas económicos, sino también sociales. Por ejemplo en un parque donde había una biblioteca abandonada, el alcalde mandó reconstruir un local donde se trabajan programas de carácter social.
- Otro programa es el "Plan de impacto rápido" con el apoyo de instituciones, dirigido a los jóvenes (en medio de una zona con mucha inseguridad ciudadana) que pretende sensibilizar a los vecinos.
- El problema de los proyectos es lograr hacerlos sostenibles, ya que se carece del presupuesto para darles continuidad.
- Se desarrollan proyectos de cultivos hidropónicos, convenios con recicladores informales, campañas para canes (desparasitaje), campañas con el tren eléctrico, limpiezas de techos, la de pintar fachadas (vecino aporta la pintura y el municipio la mano de obra). Un programa para resaltar es el de "Encala tu calle", donde se emplea cal para pintar las fachadas de las casas con ventaja de que la cal tiene características bactericidas y es mucho más económica.
- El estadio de San Cosme, antes tomado por gente de dudosa reputación, se halla actualmente recuperado por el municipio, es uno de los proyectos financiados que prometen tener espacios ecológicos para la gente de San Cosme.
- El Distrito de la Victoria busca seguir los pasos de diferentes distritos comprometidos con el medio ambiente.
- El problema principal es cultural, se tiene que trabajar en este tema.



Preguntas

David Maguiña

1. ¿Existe algún plan para incentivar a alumnos de colegios, para informar sobre sus temas? ¿En qué quedó lo de contaminación sonora producida por los aviones?

Lo de la contaminación sonora es ponerse de acuerdo, entre municipalidad y vecinos afectados y aeropuertos para que modifiquen sus rutas; y, en cuanto a educación en colegios las campañas realizadas y lo que se ha donado (plantas arbustivas) ha servido para contribuir en esto.

2. La desratización es frecuente, pero, las ratas tienen alguna función en el ecosistema?

Deben tenerla, sin embargo cuando choca con la salud pública tienen que tomarse medidas, por lo que se hace preciso controlar este tipo de plagas.

3. Soy vecina de este distrito y es lamentable la falta de cultura de limpieza pública las calles de Miguel Raimondi y Bolognesi están llenas de basura y animales. ¿No se cuenta con el presupuesto para el personal de limpieza?

Sí existe el personal de limpieza, más que todo es un tema de cultura de la gente que se acerca a estos lugares a botar estos residuos. Así como estas quejas, se tienen otras quejas que se solucionan en el mismo día programándose. El factor social es lo que influye, como nosotros las personas actuamos frente al medio ambiente.

4. Además de la tenencia responsable, ¿considera su municipio la esterilización de la fauna urbana?

Sí, la de atender a los canes vagabundos para que tengan controles y registros, y para la ciudadanía charlas para la tenencia responsable de animales, vacunas, cesáreas para tratar de disminuir la adquisición de enfermedades a consecuencia de esto.

5. ¿Tienen alianzas estratégicas con los colegios de la comuna, es necesario para cultivar la conciencia ecológica?

En sí alianzas no hay, pero conforme se llevan las campañas se trabaja con cada vez muchos más colegios, donde los estudiantes incluso comparten ideas con los encargados de estos eventos. La idea, el fin, es cambiar el modo de pensar a ser más ambientalista.

6. ¿Si poseen tantos problemas sociales, cuáles son los planteamientos de solución frente a la contaminación ambiental?

El punto más importante de cualquier proyecto social que se relacione con medio ambiente, es tratar de cambiar la forma de pensar y que sean más cuidadosos con el medio ambiente.

Viviana Portocarrero**1. ¿Si se arborizan con árboles frutales nativos?**

Sí es una propuesta, ya que requieren menos costos pero mayor consumo de agua, sería considerar los lugares a colocar, ya que en las bermas son espacios reducidos y los frutos pueden ensuciar la vereda.

2. ¿Por qué el reciclaje en Breña no se comparte en otros distritos?

Bajo la ordenanza solo se hace en Breña, ya que no podría tampoco abastecer a gran cantidad de recicladores que hay, por eso es mejor que se dé en forma separada.

3. ¿Hay alguna medida específica para los que ensucian con desmonte, basura, maleza?

Sí, se hace un seguimiento y se fiscaliza a las personas que lo realizan.

4. ¿El distrito de Breña a pesar de ser pequeño es contaminado? ¿Y qué medidas podrían mitigarlo?

A través de la arborización (4 árboles por persona) y proyectos como el de adopta un árbol, que un vecino se hace responsable de un árbol (sensibilizándolo), en las escuelas también se les prepara para manejo de áreas verdes.

5. ¿Considera que es viable una remuneración económica para las personas que dan sus residuos para reciclaje?

No, ya que lo verían como un interés, y es un bien ecológico ambiental para todos.

6. ¿Por qué los programas sociales no se cambian para relacionarlos con el ambiente?

Todo es parte de la sensibilización, es parte de un todo, el cual a través de esto se cambia la forma de pensar de la población mediante cultura (programas sociales) que luego se reflejarán en una cultura ambiental.

7. ¿Por qué a los recicladores no se le da un beneficio económico?

El año pasado se dio un descuento de arbitrios, el problema fue que muchos eran informales y se retiraron del programa ya que no pudieron tener el beneficio económico. Por eso ahora es más un beneficio ambiental en la comunidad lo que mueve esto.



Walter Vílchez Medina

1. ¿En cuánto a la limpieza de toda el área de Gamarra, los comerciantes tienen su propio personal de limpieza, entonces porque no compartir la responsabilidad de limpieza con los empresarios?

Gamarra tiene alrededor de 15,000 negocios, si hablamos de los que tienen mayor ingreso, un 5%, que serían 750 y que cada uno aportara 1,000 soles, para programas de limpieza, sería posible. Sin embargo cuando se realizó no se cumplió por parte de los empresarios de apoyar.

2. ¿Por qué la municipalidad de la Victoria no puede combatir la acumulación de desperdicios?

Se expuso este punto, existe cero de recaudación y lo que se recauda es para el gobierno central. Para la municipalidad no ingresa más de lo que el gobierno central le otorga.

3. Las drogas que expenden olores fétidos, ¿contaminan el medio ambiente? ¿Se controlan?

Las drogas es un problema social a través de todo el Perú, La Victoria por ejemplo a través del mundo bus ha intervenido niños y jóvenes para enfrentar la drogadicción.

4. Observamos embotellamientos y poco criterio de la policía para manejar el tránsito y esto ocasiona mayor contaminación, ¿Qué medidas se pueden tomar?

Es un trabajo que queda en manos de la PNP y que se debe realizar.

Clausura del evento



El Estado ha elevado los límites de contaminación para que empresas determinadas operen en el país, es decir el mismo estado contra sí mismo. Se preparan normas especiales para que una empresa tenga la posibilidad de seguir operando. Nosotros no somos anti mineros, pero hay que realizar la exportación tomando todas las previsiones para evitar la contaminación; lo importante es lograr un desarrollo en el marco de cuidado del medioambiente. Debemos pensar qué le vamos a legar a nuestros hijos y nietos, se debe preferir un país saludable que tener bienes de tipo material, preferir zonas libres de contaminación para que ellos puedan desarrollarse plenamente, vivir tranquilos y con buena salud.

Clausura

Dr. Jorge Lazo Manrique

Vicerrector de la UIGV

EN NOMBRE DEL SEÑOR RECTOR
DOCTOR LUIS CLAUDIO CERVANTES LIÑÁN
DECLARO CLAUSURADO
EL PRIMER SEMINARIO INTERNACIONAL
DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL,
REALIZADO EXITOSAMENTE.
GRACIAS A TODOS LOS PARTICIPANTES
Y CONCURRENTES.



Este documento se imprimió en el mes de marzo de 2015
en los talleres gráficos de
PUNTO Y GRAFÍA S.A.C.
Av. Del Río 113 Pueblo Libre / Teléf.:332-2328

