

LA CONTAMINACION AMBIENTAL:
PELIGRO QUE NOS AMENAZA A TODOS

Charla ofrecida por el
DR. JAIME A. VIÑAS ROMAN

Rector de la
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRIQUEZ UREÑA
en el Museo de Historia Natural

“Los seres humanos en su búsqueda del desarrollo económico y del goce de las riquezas naturales, deberán hacer frente a la realidad de lo limitado que son los recursos y la capacidad de los ecosistemas, y deberán tener en cuenta las necesidades de las generaciones futuras.”

Este es el mensaje de la conservación que nos ofrece la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza en su publicación: “Estrategia Mundial para la Conservación.”

Y concluye afirmando que “si bien la finalidad del desarrollo es proporcionar el bienestar social y económico, el objeto de la conservación es, en cambio, el de mantener la capacidad de la Tierra para sostener aquel desarrollo y respaldar la vida.”

Estas ideas adquieren gran importancia en los momentos actuales que vive la Humanidad, al ponerse en evidencia “dos características que distinguen a nuestra era. Una reside en la capacidad casi ilimitada que tienen los seres humanos para construir y crear, con su c o n t r a p a r t e poderes de igual magnitud para destruir y aniquilar. Las crecientes necesidades

de los números cada vez más grandes han conducido frecuentemente a los pueblos a una explotación poco sagaz de sus recursos naturales. El precio de este proceder se pone de manifiesto con gran claridad hoy en día: Aquel precio es una larga lista de peligros y desastres, como la erosión de los suelos, la desertificación, la pérdida de las tierras de cultivo, la contaminación, la deforestación, la degradación de ecosistemas y su destrucción, y la extinción de las especies y variedades. Esta situación destaca la necesidad de la conservación, inclusive la gestión ecológicamente sana de los sistemas productivos y el mantenimiento de su viabilidad y de su índole polivalente.” (5)

No nos olvidemos de que es en la Biosfera donde se manifiesta el interesante fenómeno que llamamos vida, y éste no es más que un equilibrio de fuerzas físicas, químicas y bioquímicas en un balance maravilloso.

Esa capa, de alrededor de unos pocos kilómetros de altura y unos cuantos metros de profundidad, constituye el único lugar del Universo, según sabemos hoy, donde se conoce la vida. Infortunadamente, las actividades humanas van reduciendo paulatinamente la capacidad que tiene nuestro planeta de mantener la vida, en una época en la cual el crecimiento demográfico y el aumento del consumo plantean unas exigencias crecientes a dicha capacidad.

Así tenemos que los recursos vivos esenciales para la supervivencia del hombre y para un desarrollo sostenido, están siendo destruídos o se agotan de manera creciente. Al mismo tiempo, aumenta rápidamente la demanda humana de esos recursos. Si el deterioro de las tierras continúa al ritmo actual, casi una tercera parte de las tierras de cultivo del mundo (simbolizada por el tallo de los cereales) quedará destruída dentro de 20 años (1). Asimismo, a fines de este siglo (con el actual ritmo de deforestación) quedará solamente la mitad del área presente de los bosques tropicales productivos no explotados (5). Durante el mismo período, la población del mundo aumentará en un 50 o/o: De poco más de 4,000

millones a poco menos de 6,000 millones (5). El acuciamiento o apremio causado por el creciente número de seres humanos que requieren unos recursos en disminución, se exacerba debido a los volúmenes, desproporcionadamente elevados, del consumo de los países desarrollados.

Así tenemos que el impacto destructor, combinado con esa mayoría de seres pobres que luchan por subsistir, y con la minoría rica que consume la mayor parte de los recursos del globo, está socavando los medios que antes permitían a todos los pueblos sobrevivir y florecer.

A todo lo anterior se une, de manera impactante, los esfuerzos desenfrenados que viene realizando el hombre por alterar el equilibrio de los ecosistemas mediante la contaminación de éstos, entendiéndose por contaminación la introducción o incorporación al aire, al agua y al suelo, de cualesquiera materiales capaces de producir un efecto perjudicial para la diversidad de seres vivos que habitan el planeta Tierra (10).

De conformidad con las normas inglesas se define la contaminación atmosférica como la presencia en el aire de sustancias extrañas, sean éstas gaseosas, sólidas o una combinación de ambas, en cantidad y durante un tiempo de permanencia tales que pueden provocar efectos nocivos para la salud humana y un deterioro de los bienes de uso del paisaje. Esto implica que se debe medir la cantidad de los distintos contaminantes y el tiempo en que permanecen activos en la capa de la atmósfera que es de vital importancia para el hombre (1).

Turk (6) define la contaminación del agua como la adición a la misma de materia extraña indeseable que deteriora su calidad, entendiéndose por calidad del agua, la aptitud para los usos beneficiosos a que se ha venido dedicando este noble recurso natural.

Basado en las definiciones anteriores de lo que se entiende por contaminación de la atmósfera y del agua, podríamos también formular una referente a la contaminación de los suelos, ajustándola a los mismos lineamientos que las correspondientes al agua y a la atmósfera.

I. *PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL AMBIENTE.*

En el caso de los suelos señalamos, de acuerdo con Marcos Peña Franjul (3):

Acumulación de sales y residuos tóxicos en los suelos bajos.

Química Agrícola inapropiada. Fertilizantes y plaguicidas no apropiados y utilizados en concentraciones inadecuadas.

Utilización de Técnicas de aspersiones inapropiadas.

Falta de drenaje, principalmente en las partes bajas.

En el caso de la atmósfera, se pueden señalar los siguientes tipos de contaminantes:

Gases y Partículas.

Los contaminantes gaseosos se encuentran en proporciones muy pequeñas por unidad de volumen. El más caracterizado y utilizado como indicador del estado general de la contaminación es el dióxido de azufre. Los principales focos emisores que emplean carbón son las centrales térmicas, industrias petroquímicas, derivados del petróleo, productos de ácido sulfúrico.

El monóxido de carbono es otro contaminante atmosférico muy generalizado producido principalmente por los procesos de combustión de vehículos automotores. En menor escala pueden encontrarse emanaciones de minas carboníferas y volcánicas, así como en plantas metalúrgicas.

Los óxidos de nitrógeno provienen como contaminantes del aire procedentes de escapes automotores, procesadoras petroquímicas, centrales termoeléctricas, etc.

El ozono e hidrocarburos constituyen contaminantes atmosféricos gaseosos dignos también de ser tomados en cuenta.

Aerosoles.

Productos de la interacción física de contaminantes sólidos y líquidos. Se presentan bajo la forma de suspensiones coloidales de tamaño y peso diversos; y las partículas, hidrocarburos no quemados o partículas sólidas de diferentes tamaño según su procedencia.

Contaminaciones de las aguas. Tipos de Contaminación.

Contaminación Química (6)

Materiales orgánicos, proteínas, grasas, jabones, carbohidratos, resinas, carbón, petróleo, alquitrán, colorantes, detergentes, y otros.

Las proteínas aparecen en las aguas del drenaje doméstico, de las fábricas de productos lácteos, empacadoras, mataderos, tenerías, y otras instalaciones de procesos.

Las grasas se presentan en las aguas de desecho doméstico, en los afluentes de diversas industrias, tales como: lavanderías, fábricas de jabones y procesadoras de alimentos.

Los jabones acompañan las aguas residuales de las jabonerías y textilerías.

Los carbohidratos existen en los desechos de fábricas textiles y de papel.

Las resinas se encuentran en los restos desechables de pinturas, papel, textiles y asfaltos.

El carbón puede estar presente bajo la forma de polvo o partículas suspendidas en y sobre el agua. Los restos petrolíferos contaminan una gran extensión de agua,

provinendo de diversos orígenes, como los barcos, la industrias metálicas y los talleres mecánicos.

Los alquitranes y detergentes sintéticos constituyen contaminantes de las aguas de mucha importancia en nuestros días.

Materiales Inorgánicos.

Las sustancias inorgánicas incluyen compuestos como los ácidos, álcalis, sales solubles y sales de metales pesados.

Los ácidos aparecen en los desperdicios de minas, fábricas de productos químicos, acumuladores, hierro y cobre y en las procesadoras de pulpa de papel.

Los álcali se encuentran en los desechos de industrias químicas, textiles y curtidurías.

Las sales solubles como los bicarbonatos, sulfatos, cloruros, nitratos y fosfatos de calcio, sodio, hierro, potasio, magnesio y manganeso, se hallan en las aguas de drenaje, en los desperdicios de las fábricas de productos químicos, en los drenajes de las minas de sal y en los afluentes de ablandadores de agua.

Las sales de metales pesados como el níquel, plomo, zinc y cobre, son dañinas a plantas y animales. Las fuentes de estos materiales son las instalaciones industriales y de manufactura.

Contaminación Física.

Aquí se pueden citar el color, la turbidez, temperatura, materia suspendida y radioactividad.

Contaminación Fisiológica.

Este tipo de contaminación se manifiesta en el agua como sabor desagradable u olor nauseabundo. Estos olores y sabores pueden impregnar los tejidos de los peces impidiendo su utilización como alimento.

Contaminación Biológica.

En esta categoría, se incluyen los patógenos, bacterias, virus, protozoarios, parásitos y toxinas vegetales.

Contaminación por Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos.

Esta contaminación es del tipo químico y orgánico y estos compuestos provienen de numerosas fuentes, tales como el petróleo, alquitrán, carbón y compuestos afines. Entre estos compuestos aromáticos podemos señalar: naftaleno, acenaftileno, acenaftreno, fluoreno, fenantreno, antraceno, fluorantreno y el pireno.

II. ECOSISTEMAS Y LA CONTAMINACION AMBIENTAL.

Para entender los peligros de la contaminación debemos tener una idea clara sobre el significado del concepto biológico, Ecosistema. Para ello es preciso entender lo que se define como comunidad biótica y cómo, los integrantes vivos de la misma, interaccionan entre sí y con su ambiente físico. Por interacción debe entenderse influencia recíproca.

Una "Comunidad Biótica" está formada por muchas especies de organismos que viven e interaccionan en un ambiente particular. Hay muchos tipos de comunidades. El número tan grande de tipos de comunidades hace necesario un sistema para clasificarlas. El más general y simple las clasifica en dos clases: comunidades acuáticas y comunidades terrestres.

Los seres vivos que componen una comunidad están rodeados por ciertas condiciones de vida que incluyen todos los factores físicos del habitat y el clima, así como la presencia y efectos de otros organismos vivos. Este conjunto de influencias constituye el medio. Cada especie de organismo está adaptado a un ambiente particular en el cual encuentra alimento y espacio para vivir.

El ambiente es un concepto fundamental en todos los niveles de organización biológica, ya sean estos a nivel molecular, celular y tisular. El organismo, como un todo, existe en el medio de otros organismos. Forma parte de una población, la cual a su vez forma parte de una comunidad de poblaciones.

En todos los niveles de los seres vivos son afectados por su medio, pero también éste influye en aquéllos. Los seres vivos modifican y explotan su medio. Es decir, que está ocurriendo de manera permanente entre ellos y su medio y viceversa, un proceso de interacción intensa. Por todas estas razones, los problemas actuales de contaminación atmosférica, acuática y de los suelos, y los resultantes de la escasez de ciertas especies que en otros tipos fueron abundantes, nos demuestran cómo el hombre ha modificado el medio de todos los seres vivos..

En vista de que afectamos todas las formas de vida sobre la tierra, es obligación nuestra estudiar y dar a conocer los efectos nocivos de nuestras acciones sobre el medio, para tratar de que éstas no lleguen a ser nocivas a la naturaleza y en consecuencia para nuestro propio bienestar.

III. PROBLEMAS REFERENTES A LOS CAMBIOS EN LAS COMUNIDADES DE LOS ECOSISTEMAS.

En la última décadas el problema de la contaminación del aire, los suelos y del agua, ha conducido al estudio del cambio en las comunidades. El término contaminación generalmente se refiere a la introducción de materiales de desecho provenientes de las actividades humanas en las aguas naturales o en el aire. También el advenimiento de los plaguicidas químicos (clorinados y fosforados) y su uso empírico, indiscriminado e incontrolado, ha jugado un papel coadyuvante en la contaminación ambiental que, por su capital importancia, no debe soslayarse.

Todos estos agentes de contaminación provienen generalmente de plantas industriales, de los automóviles, de áreas agrícolas y pecuarias, o de las cloacas de las ciudades, y

usualmente determinan cambios en las comunidades que viven en las aguas, suelos y aire naturales. También con muchos más frecuencia de lo que se piensa, pueden causar daños en la salud del hombre capaces de producir su muerte.

También el hombre, a medida que ha ido convirtiéndose en una fuerza ecológica dominante, ha sido el responsable del rompimiento del balance necesario que debe existir en los ecosistemas para permitir el flujo de la materia y energía a través de los diferentes niveles de la pirámide alimenticia. A medida que el hombre ha ido talando los bosques, intensificando la cacería, cultivando cosechas mediante prácticas impropias e inadecuadas, su propia población se incrementa a un ritmo creciente y con el tiempo, en proporción geométrica. El resultado de este tremendo aumento en la población, conjuntamente con la contaminación señalada más arriba, ha causado la destrucción de muchos ecosistemas equilibrados, con la desviación de la energía y materia, las cuales ya no pueden jugar el papel importante en los fenómenos de la vida. El hombre ha ido aumentando la ruptura de la trama de la vida en la naturaleza. Ha causado más y más daños a medida que el tiempo ha pasado y a medida que su tecnología ha ido mejorando y su población ha ido creciendo. Inclusive ha permitido y en muchos casos ha sido participante consciente de decisiones importantes en las cuales criterios económicos orientados políticamente al mantenimiento del poder, las cuales han ocasionado atentados notables contra la naturaleza.

Actualmente el hombre se encuentra en una carrera y si no aprende y entiende que él es parte de la Naturaleza y de que debe manejar los recursos naturales con esmerado cuidado, verá seriamente amenazada y afectada la calidad de su vida y su supervivencia como especie. El hombre como ser vivo es parte de la Naturaleza y está regido por sus leyes, jugando también un papel importante en el flujo de la materia y la energía y por consiguiente en el mantenimiento de la vida en la tierra.

El hombre, gracias a su inteligencia y facultad de razonamiento, que lo convierte en el sujeto de la cultura, ha desarrollado la ciencia y ha llegado por la tecnología a influir de

manera decisiva en el control de muchos fenómenos naturales. Cuando modifica condiciones naturales de las comunidades mediante la provocación de lluvia artificial y aumentando, mediante el abono, la riqueza del suelo, puede hacer florecer la vida en lugares desérticos, ayuda a la selección y mejoramiento de especies útiles. Cuando crea parques naturales y zonas de reservas, está asegurando la conservación y supervivencia de especies, animales y vegetales silvestres. Así el hombre puede lograr el manejo prudente de los recursos naturales renovables, para asegurar su sustento y el de las futuras generaciones, a la vez que el equilibrio de los ecosistemas de la Naturaleza. Pero el hombre también ha modificado profunda y negativamente las comunidades y desencadenado el deterioro y desequilibrio de la Naturaleza, destruyendo la vida silvestre, al talar, quemar y destruir, mediante la caza y la pesca irracionales y el uso y aplicación impropias de fertilizantes y plaguicidas, hasta llegar a la eliminación total de muchas especies

Debemos aprender a comprender la Naturaleza para ayudar a resolver impostergables problemas ecológicos de nuestro país, y lograr el uso y manejo adecuados del suelo, agua, flora, fauna, así como la promoción y renovación del hombre mismo.

IV. CONTAMINACION AMBIENTAL Y ALGUNOS ECOSISTEMAS AFECTADOS POR ACTIVIDADES DEL HOMBRE EN LA REPUBLICA DOMINICANA.

Las presiones que estamos ejerciendo sobre el ámbito natural dominicano, son cada vez más intensas y destructoras; y sus efectos están alcanzando niveles dramáticos para la salud y los recursos naturales. Estamos conscientes de que hay signos inequívocos de que la contaminación ambiental existe en grado variable en el país; especialmente en los núcleos donde la industrialización y las aglomeraciones urbana están provocando situaciones peligrosas, sobre todo cuando las fuentes de abastecimiento de agua potable están cerca de la zona de

influencia de las inmundicias contaminantes y el aire que respiramos está bajo un constante deterioro en su calidad como agente importante para la vida.

Según ha sido expuesto de manera cruda por el reputado ecólogo dominicano Marcos Peña Franjul (3) "los cambios de las estructuras agrarias, el sistema de tenencia de la tierra, el nivel económico y la intervención progresiva del hombre en los ecosistemas representados en la Isla, han transformado el uso de los recursos de la tierra, aumentando la producción de alimento a corto plazo y facilitando la manutención de una población humana de crecimiento progresivo. El aumento de la producción de alimento ha facilitado la formación de grandes centros urbanos y semiurbanos en áreas próximas a las cuencas fluviales y zonas costaneras donde descargan los residuos cloacales y desechos industriales directamente en la fuente de agua sin ningún tipo de tratamiento significativo que pueda controlar los contaminantes bacteriológicos o químicos que dichos residuos generalmente proporcionan."

"La ciudades dominicanas son lugares de aglomeraciones poblacionales y sus millares de vehículos de motor, industrias, basuras, polvos, sustancias químicas y otros factores, producen efectos desfavorables en el paisaje y los recursos naturales, afectando peligrosamente la vida tanto de vegetales como de animales, incluyendo por supuesto al hombre de manera destacada." Y concluye Marcos Peña Franjul afirmando que, "estas ciudades no garantizan una vida adecuada y aceptable para el desarrollo emocional, la supervivencia y el derecho de nuestros hijos y sus descendencias a obtener un ambiente que justifique su existencia" (3).

Aquí, en la República Dominicana, se pone de manifiesto una vez más lo afirmado por Erlich, en 1968, referente a que, el crecimiento explosivo de la población y los procesos industriales son los mayores contribuyentes a la contaminación ambiental y las degradaciones de los ecosistemas.

Aunque la contaminación y las degradaciones ambientales tienen raíces tan viejas como nuestra historia, fue sólo a partir del año 1971, cuando la opinión pública y todo el pueblo

dominicano comenzaron a sensibilizarse sobre este peligro que hoy nos preocupa de manera alarmante.

Debemos puntualizar, una vez más, en honor a la verdad, que fue la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña en el mes de julio del año 1971, la primera institución, entre las oficiales y las privadas, que lanzó la voz de alerta sobre tan importantes problemas, mediante la celebración de un "Simposio para el año 2,000." En dicho evento se escucharon los primeros pronunciamientos valiosos y meritísimos de los doctores Rafael González Massenet y Bienvenido Amado Delgado Billini y del Ing. Sanitario Salvador Gómez Sanlley, destacando los efectos perjudiciales que ocasiona un grupo de sustancia biológicamente activas desechadas por el hombre en la atmósfera, en la tierra, en el agua y la vegetación, incorporándose en la cadena alimenticia del hombre.

En esa misma época, el eminente científico dominicano, Dr. Marco Tió, en su calidad de profesor de la Universidad de Puerto Rico, explicó, en una entrevista que publicó El Imparcial de San Juan, los efectos que la contaminación va creando sobre las diferentes plantas de aquella isla, especialmente sobre las plantas de caña de azúcar. La entrevista fue publicada bajo el siguiente titular: "Considera peligra el agro boricua." Hoy, todos conocemos el deterioro a que ha llegado prácticamente la inexistente agricultura puertorriqueña.

En ese mismo año de 1971, la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña crea la primera Comisión de Estudios Ambientales y produce en su carácter de institución no estatal de educación superior de servicio público, los primeros pronunciamientos alertando al Gobierno y al pueblo dominicanos, sobre los diferentes aspectos del peligroso problema de la Contaminación Ambiental.

La Comisión de Estudios Ambientales de la UNPHU, durante los años 1972, 1973 y 1974, dió a conocer los primeros resultados de las investigaciones científicas llevadas a cabo en el país, sobre contaminación de aguas en los ríos Haina, Isabela, Nigua, Nizao y en el arroyo La Zurza.

Interesados en aportar nuevas informaciones científicas sobre tan importante tema, a partir de ese momento, muchos estudiantes de la UNPHU seleccionaron la contaminación de aguas en diferentes vías fluviales dominicanas para sus trabajos de Grado.

Por ello tenemos disponibles, como aportes al problema ambiental dominicano, los trabajos siguientes:

“Análisis Químicos de las Aguas del Río Ozama,” por Luisa María Ortíz Guzmán.

“Determinación de la Contaminación Química de las Aguas del arroyo La Zurza,” por Rosa Maritza Troncoso González.

“Análisis Químico de las Aguas del Río Nigua,” por Maritza Valenzuela Mateo.

“Composición Química y Bacteriológica de las Aguas del Río Haina” por Luz Vargas González.

“Estudio de Contaminación con Hidrocarburos en los principales ríos de la República Dominicana,” por Arnulfo Valdez Medina, en el cual se examinaron las aguas de los ríos Ozama, Isabela, Haina, Higuamo, Soco, Dulce, Chavón, Yaque del Norte, Camú, Yuna, Maimón y San Marcos.

“Estudio de la Contaminación con Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos en los principales ríos del País por Cromatografía de Gases,” por Miguel Augusto Sosa Vásquez, en cuyo estudio se examinaron las aguas de los ríos Ozama, Isabela, Haina, Higuamo, Yaque del Norte, San Marcos, Camú, Yuna, Yuboa, Maimón, Soco, Dulce y Chavón.

Para llevar a cabo todos estos estudios, se tomaron muestras de los ríos señalados, en diferentes lugares, lo que ha permitido, por los resultados de los análisis, determinar con exactitud la naturaleza y niveles de las distintas sustancias contaminantes, así como las fuentes contaminadoras tales como industrias, plantas eléctricas, cloacas, tenerías, núcleos humanos, etc

Resumiendo los resultados de esos trabajos y de otros llevados a cabo por Marcos Peña Franjul (3), referentes a los principales ecosistemas acuáticos afectados por las actividades

del hombre, podemos hoy alertar a la ciudadanía sobre las siguientes contaminaciones, muchas de las cuales pueden ser catalogadas de alarmantes y graves:

- a) RIO OZAMA Y RIO ISABELA: Contaminados con residuos cloacales, residuos industriales provenientes de fábricas de cemento, jabones, textiles, embutidos, asbesto, petróleo, aceites, etc. Según los estudios citados, la industria más altamente contaminadora de estos ecosistemas es la Fábrica Dominicana de Cemento, la cual arroja al ambiente aceite, petróleo, calor, contaminantes del aire y del Río Ozama sin que hasta ahora se hayan tomado las medidas de lugar para evitar los múltiples y gravísimos daños que ellos causan.
- b) RIO HAINA: Cuyos contaminantes principales, a nivel de Villa Altagracia, proceden de la Fábrica Dominicana de Papel y el Central Catarey. La primera deposita desechos industriales (10) de alto contenido en nitrógeno, aceite suspendido, cobre y otros contaminantes que están destruyendo la integridad ambiental de esa zona. El segundo aporta materia orgánica fermentable, ácido clorhídrico y sosa caústica. En las cercanías de su desembocadura, este río sufre nuevas contaminaciones a cargo del Central Río Haina, las plantas eléctricas y el Club Náutico, con la incorporación de aceites, petróleo y otros hidrocarburos.
- c) RIO HIGUAMO: Contaminado con residuos de aceites, petróleos e hidrocarburos policíclicos aromáticos. (6).

- d) RIO NIGUA: Muestra una contaminación con residuos de cloacas, infiltraciones de aguas marinas, arrojando un altísimo contaje de bacterias coliformes patógenas.
- e) RIOS SOCO Y YAQUE DEL NORTE: Contaminados con hidrocarburos y bacterias coliformes. (9) y;
- f) ARROYO LA ZURZA: Constituye tal vez el ecosistema acuático más contaminado de todos los examinados, pudiendo asegurarse que allí concurren los principales residuos contaminadores que afectan las aguas de la ciudad de Santo Domingo. (4).

Revisando ahora la literatura sobre la contaminación del aire podemos afirmar, gracias a diversos estudios efectuados en el país, que nuestra atmósfera está severamente contaminada. Como principales contaminadores de la atmósfera dominicana tenemos los siguientes:

- Plantas termo-eléctricas.
- Quema de basura y desechos sólidos
- Combustión de gasolina y gasoil (Vehículos y máquinas).
- Quema de basura y desechos sólidos.
- Combustión de gasolina y gasoil (Vehículos y máquinas).
- Residuos industriales, gaseosos, líquidos y sólidos aportados por fundiciones de metales, fábricas de cemento, ingenios azucareros, fábricas de asbestos, etc. .

- Fábricas de papel.
- Refinerías de petróleo.
- Procesamiento de alimentos.
- Metalúrgicas.
- Plantas mineras.
- Petroquímicas.

La contaminación del aire ya es un serio problema para miles de dominicanos que padecen sus efectos. Desgraciadamente en la República Dominicana no se acostumbra hacer autopsias a las personas que mueren con signos clínicos confusos de enfermedades orgánicas. Por estas razones no existen informaciones estadísticas que nos permitan establecer una comparación entre las enfermedades cancerosas, cardio-pulmonares, hipertensión, bronco-pulmonares, enfisema, edemas, abestosis, conjuntivitis, gastro-intestinales, etc., y la contaminación de nuestra atmósfera. Sin embargo, partiendo de investigaciones científicas en ciudades como México, Los Angeles o Sao Paulo, donde el problema es grave, podemos inferir que al existir en Santo Domingo los mismos contaminantes en concentraciones peligrosas, miles de muertes ocurridas en dominicanos por las enfermedades mencionadas, deben tener como etiologías las emanaciones de chimeneas industriales y escapes de motores en general.

A tal efecto, queremos destacar nuevamente, tal como lo hemos hecho en anteriores ocasiones, en apoyo de lo expuesto en el párrafo anterior, que como consecuencia de la contaminación que hace la Fábrica Dominicana de Cemento a la atmósfera de la ciudad de Santo Domingo, han ocurrido muertes de vertebrados mamíferos en el Parque Zoológico Nacional. En los años que lleva operando esta institución varios

animales han muerto a consecuencia de problemas bronco pulmonares, producidos por antracosis y silicosis primarias, que constituyeron los factores etiológicos de graves afecciones del aparato respiratorio que causaron la muerte a esos mamíferos.

La antracosis y silicosis son condiciones patológicas crónicas del asiento en los pulmones por inhalación continuada de aire cargado de polvillo de carbón y sílice, materias ambas que son expedidas en cantidades enormes por las chimeneas de la Fábrica Dominicana de Cemento y que diariamente lo evidenciamos sobre cualquier superficie bajo forma de una capa de polvillo.

La seguridad que tenemos, al hacer la anterior afirmación, está basada en los estudios anatomo-patológicos hechos por los patólogos del Parque Zoológico Nacional, quienes comprobaron, macroscópica y microscópicamente, las lesiones características de ambas enfermedades. En el ZOODOM se hacen autopsias rigurosas a todo animal que muere para dejar claramente establecida la causa de su muerte para fines estadísticos. Posiblemente sea el Parque Zoológico Nacional la única institución del país donde se procede con todo el rigor científico a la ejecución de autopsias y estudios patológicos aclaratorios de cualquier duda.

Partiendo de estos casos de muerte en animales cercanos al hombre, dada las características comunes que comparte, podemos inferir y establecer correlación con otros mamíferos que también viven en la ciudad de Santo Domingo, como son más de un millón de personas, llegando a la conclusión de que muchos miles de dominicanos han podido también haber muerto de estos trastornos bronco pulmonares durante los 40 años que tiene la Fábrica Dominicana de Cemento de estar contaminando de manera continúa y nociva el aire de la ciudad que forzosamente nos toca respirar. En su libro "Ensayos Ecológicos," Marcos Peña Franjul cataloga a la Fábrica Dominicana de Cemento como "una de las peores villanas contaminadoras del ambiente capitalino."

Pero el problema de la contaminación de los ambientes dominicanos no se detiene ahí.

Existen otros contaminantes clasificados arbitrariamente como generales, que alcanzan la atmósfera, el suelo y el agua, pudiendo llegar a los organismos vivos en varias formas.

Nos estamos refiriendo a los agro-químicos conocidos como plaguicidas o comúnmente mal llamados pesticidas. Hoy en día es interminable la lista de estos agentes cuyos efectos para controlar plagas son reconocidos, pero a los cuales hoy también se le han descubierto acciones colaterales nocivas sobre los seres vivos en general. Se cuestiona seriamente, en los momentos actuales, si sus bondades sobrepasan los daños que podrían producir y si conviene continuar con su uso, ya que muchos científicos están a favor de su eliminación completa como agentes plaguicidas y la vuelta a los métodos de control biológico y al uso de químicos degradables.

Al ser tan extensa la lista de estos agentes sólo mencionaremos algunos. Así tenemos: Aldrin, Clordano, Endrin, Heptacloro, B H C, Toxafeno, Dieldrin, D D T, TDE, Forato, Demetón, Paratión, Ettion y otros clorinados y fosforados.

El uso indiscriminado y sin los controles adecuados de estos plaguicidas, está contribuyendo a contaminar por largos tiempo los suelos y aguas del país y a que sean puntos de partida de enfermedades hepáticas, renales, pulmonares y cancerosas que se han reportado en humanos.

La acumulación continúa de plaguicidas clorinados y fosforados en los ecosistemas acuáticos en todo el mundo ha sido ampliamente aceptado por autoridades científicas, y cada día, de acuerdo con Peña Franjul, "con la acumulación progresiva en el ambiente nacional, se reducen las esperanzas de mejorar la calidad de vida de los dominicanos."

El problema del uso de plaguicidas es muy complicado, ya que los trabajadores agrícolas no están conscientes de los tipos de daños que sus aplicaciones proporcionan al ambiente e ignoran al mismo tiempo el valor y las aplicaciones de otros métodos de control de plagas y enfermedades. (3).

Voy a concluir, señores, pues creo que he abusado de la benevolencia de todos al tenerles aquí por tanto tiempo escuchándome hablar sobre asuntos de contaminación ambiental. Para ello he seleccionado algunos pasajes de una charla dictada en septiembre de 1973 por el destacado científico dominicano Dr. Marco Tió, en la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña sobre la Contaminación del Medio Ambiente y sus Efectos sobre la Agricultura, que me parecen muy reveladores de la importancia que hoy en día ha adquirido el tema que estamos tratando.

Decía el Dr. Tió (cito sus palabras): "Cuando se instala una refinería de petróleo, inmediatamente surgen alrededor de la refinería unas plantas petroquímicas llamadas satélites, que, unas van a utilizar los productos de la refinería y otras los subproductos; porque ustedes saben que del petróleo se sacan alrededor de 3 mil productos que se utilizan en la vida diaria, ((nylón, polyester, etc.), por lo cual es una industria muy floreciente; pero trae efectos detrimentales para la sociedad. Cuando se instala una petroquímica o una de estas refinerías, inmediatamente comienzan a salir por las chimeneas de las fábricas una cantidad de desperdicios gaseosos, la mayoría de los cuales son tóxicos para las plantas y para los seres humanos. Ahora mismo están terminando en Puerto Rico dos plantas eléctricas para la producción de energía las cuales van a ser movidas a base de petróleo. Estas plantas tienen una capacidad energética de 470 mil Kw. Cada una de ellas arrojará al ambiente alrededor de 160 toneladas diarias de una sustancia llamada Bióxido de Azufre. Quiere decir, que las dos plantas van a arrojar al ambiente alrededor de 320 toneladas de Bióxido de Azufre. Si nosotros sabemos que el peso específico de este gas es de 1.92 gramos, por simple cálculo aritmético vemos que diariamente estas dos plantas van arrojar al ambiente un volumen de Bióxido de Azufre capaz de llenar alrededor de 250 tareas de tierra a la altura de un metro de este gas puro. Pero resulta que la caña es susceptible al Bióxido de Azufre en concentraciones de media a una parte por millón. Quiere decir

que si usted coje este volumen de 250 tareas de Bióxido de Azufre a la altura de un metro y lo distribuye en 250 millones de tareas equivalentes a la misma altura de un metro, todavía usted tiene una concentración de Bióxido de Azufre en el aire capaz de dañar la siembra de caña, y 250 millones de tareas es mucha tierra.

Y esto en cuanto al Bióxido de Azufre, porque el análisis de las chimeneas muestra la presencia de Oxido de Nitrógeno que contamina el ambiente con una reacción fotoquímica debida a la luz solar, convirtiéndose en una serie de sustancias altamente tóxicas para los seres humanos y la vegetación, y una cantidad de Haluros sin saturar que también van al ambiente y que por virtud de reacciones fotoquímicas se convierten en ozono, y el ozono es un oxidante al cual las plantas son susceptibles, ya no en niveles de una parte por millón sino en niveles de una parte por billón; vean cuán sensitivas son las plantas a los contaminantes atmosféricos; imagínese cómo deben odiar las plantas a las refinerías y a las petroquímicas, y esto tiene una explicación, porque ustedes saben que la vegetación depende del aire para tomar Bióxido de Carbono que utiliza en el proceso fotosintético, pero si también el Bióxido de Azufre o el Ozono están en el aire entran también en la planta. Como consecuencia de entrar a las plantas trae una serie de alteraciones en los procesos fisiológicos y Bio-químicos de la caña, el tabaco, etc., que terminan con la vida de las plantas en muy poco tiempo.”

Otro de los casos estudiados por el Dr. Tió se relacionaba con una fábrica que usa un derivado de petróleo llamado oxioxileno para convertirlo en una sustancia llamada anhídrido tálico que es la base de la industria de los plásticos. Exponía el Dr. Tió que “esta simple fabriquita que solamente tiene alrededor de 20 operarios y 3 chimeneas, ha costado la destrucción de grandes siembras de caña en el Norte de Puerto Rico en el área de Arecibo. Cuando pasábamos por allí y veíamos la caña, encima de todo lo que nosotros teníamos por estudiar, investigar, se nos ocurrió tomar muestras de la caña y

analizarla y averiguar qué estaba pasando. Lo que encontramos fue una cosa que nos sorprendió mucho, pues encontramos que el anhídrido tánico, cuando entra en las plantas, interfiere en los procesos enzimáticos de la síntesis y utilización del azúcar en la caña de azúcar; vamos a ser más explícitos, interfiere con aquellos mecanismos bioquímicos del metabolismo de las plantas, acelerando el aspecto catabólico del metabolismo, o sea, el de destrucción y reduciendo el aspecto anabólico que es el de producción. Quiere decir que las plantas se encuentran en un proceso de déficit de sustancias de almacenaje para producción detenidas, y no crecen; y si crecen no producen lo que se esperaba de ellas. Como consecuencia de eso, aquellas plantaciones que tenían una producción de 40 toneladas de caña por acre con un contenido de cerca de 10 o/o de azúcar, a la vuelta de unos años, desde que comenzó la producción de anhídrido tánico en esa área, se redujo a doce toneladas por acre con un contenido de 2.6 ó 2.8 de azúcar; la cosa llegó hasta el extremo de que allí nadie siembra nada, y aquello es un páramo yermo porque no solamente el daño es a la planta.”

Por último, dos casos más de los tratados por el Dr. Tió. Sobre el primero, expresa: “Yo tengo una botella con un agua, amarilla que me envió el alcalde de un pueblo cerca de las petroquímicas, porque allá cayó un aguacero rarísimo. Al analizar el agua encontramos muchísimos compuestos de Azufre que salen por las chimeneas de las petroquímicas y entonces la lluvia, que es el gran limpiador de la atmósfera, disuelve muchísimos de estos gases y los deposita en el suelo. Cuando se trata de Azufre en forma de Bióxido en una combinación química sencilla con el agua, se convierte en ácido sulfúrico.”

Para aquellos estudiantes de Agronomía que están presentes, ¿Qué le sucede al suelo cuando le está lloviendo ácido sulfúrico? ¿Qué desbalance nutricional no ocurre cuando se acidulan los suelos? Cuando usted rompe el Ph natural del suelo, ¿Qué cosas no se liberan y qué cosas no se fijan? Y que al liberarse pueden ser tóxicas como en el caso de las relaciones

de hierro y manganeso en el suelo. De modo, pues, que el daño que hacen esas industrias a la vegetación es un daño en todos los sentidos.

Ahora bien, estamos hablando del daño que se hace a la vegetación que se siembra con fines económicos, que es importante porque esto duele en los bolsillos de los que se dedican a esas actividades. Lo mismo le pasa a la vegetación de cobertura, o sea, a esos yerbajos, plantas que aparentemente no sirven para nada, pero que son el primer nivel trófico en un ecosistema. El primer nivel trófico es la base de la alimentación de todo lo que se mueve en un ecosistema. Un ecosistema puede ser desde un vaso de agua con unos pocos gusarapos hasta el globo terráqueo. De modo pues, que el primer nivel trófico que es la vegetación, es la base de la cadena alimenticia que fluye por un ecosistema, y éste es el que está amenazado por esas industrias. La importancia ecológica que tiene la vegetación es todavía más grande que la que tiene la vegetación como mercancía económica. ¿Por qué?, si se destruye el yerbajo, la vegetación de cobertura de los suelos, habrá una erosión masiva de los mismos, y como dicen los árabes: "Al hombre lo antecede el bosque, pero le sigue el desierto."

Con referencia al segundo caso se expresa el científico dominicano de la manera siguiente: "En los Estados Unidos y en el Japón hubo un fenómeno muy curioso: personas que compraron un automóvil nuevo salían en él con sus familiares de paseo y eran encontrados muertos por un fenómeno que la autopsia reveló como colapso pulmonar. Pero da la casualidad que unas personas que se les hicieron transfusiones de sangre en unos hospitales, también murieron de colapso pulmonar. Se comenzó una investigación para ver cómo se podía correlacionar esas muertes. Después de muchas investigaciones se llegó a la conclusión de que el plástico de la bolsa donde estaba la sangre que se les ponía los enfermos y los plásticos que cubrían el techo, el asiento, las alfombras, el panel de los instrumentos,

etc., eran de la misma clase, eran plásticos cuyo plastificante era el anhídrido tánico del que les he estado hablando anteriormente.

Veán ustedes cómo la contaminación es omnipotente hoy día. Cómo el petróleo y las industrias del petróleo afectan la vida humana en la Agricultura." Aquí concluimos las citas de la conferencia del Dr. Marcos Tió. Espero éstas hayan contribuído a ilustrarles mejor sobre la problemática de la contaminación ambiental y sus peligros potenciales para la vida.

Muchas gracias a todos por su atención y ojalá mis inquietudes de esta noche encuentren en ustedes campo propicio para convertirse en estímulos multiplicadores en favor de la lucha por un medio ambiente dominicano sano que pueda ser aprovechado a plenitud por todos, tal como debe ser al tratarse de un patrimonio comunitario del cual todo el pueblo es propietario.

BIBLIOGRAFIA

1. Instituto Dominicano de Bioconservación. "Ecología y Conservacionismo" Boletín de Ciencia Ambiental No.12 y No.13. Santo Domingo, 1981.
2. Ortíz Guzmán, Luisa María. "Análisis Químico de las Aguas del Río Ozama" Trabajo de Grado. U N P H U. Santo Domingo, 1974.
3. Peña Franjul, Marco. "Ensayos Ecológicos" Santo Domingo, 1978.
4. Troncoso González, Rosa Maritza. "Determinación de la Contaminación Química de las Aguas del Arroyo La Zurza." Trabajo de Grado. UNPHU. Santo Domingo, 1975
5. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. "Estrategia Mundial para la Conservación, 1980.

6. Sosa Vásquez, Miguel Augusto. "Estudio de la Contaminación con Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos en los principales Ríos del País por Cromatografía de Gases." Trabajo de Grado. UNPHU. Santo Domingo, 1982.
7. Tió, Marco. "Charla dictada en la UNPHU sobre la Contaminación Ambiental del Medio Ambiente y sus Efectos sobre la Agricultura" Santo Domingo, 1973.
8. Valenzuela Mateo, Maritza. "Análisis Químico de las Aguas del Río Nigua" Trabajo de Grado. UNPHU. Santo Domingo, 1976.
9. Valdez Medina, Arnulfo. "Estudio de Contaminaciones con Hidrocarburos en los principales Ríos de República Dominicana." Trabajo de Grado. UNPHU. Santo Domingo, 1982.
10. Vargas González, Luz. "Contaminación Química y Bacteriológica del Río Haina." Trabajo de Grado. UNPHU. Santo Domingo, 1977.
11. Dr. Jaime A. Viñas Román. "Charla ofrecida en el Curso de Educación Ambiental y Conservación de Recursos Naturales." UNPHU-ZOODOM. Santo Domingo, Marzo 1980.

*COLABORADORES
DE ESTE NUMERO*

JAIME VIÑAS ROMAN.— Médico veterinario, con maestría en Ciencia y Administración Universitaria. Es actualmente el Rector de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU).

JUAN TOMAS MEJIA.— Abogado de sólida cultura y dilatadas actividades en la magistratura. Docente de idonea experiencia. Fue durante largo lapso Rector de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU).

RAFAEL HERRERA.— Veterano periodista director del decano de los periódicos dominicanos: el Listín Diario.

SERGE I ZAITZEFF.— Aunque de ascendencia rusa nació en Francia. Es actualmente profesor en la University of Calgary de Canadá. Ha publicado numerosos libros en México. El ensayo que publicamos fue entregado al profesor Juan Jacobo de Lara para este número de Aula.

CARLOS LEBRON SAVIÑON.— Poeta y ensayista, fundador de la Escuela de Arte Escénico que funciona en Bellas Artes. Es un connotado declamador en una época conocido con el sugestivo nombre de "Rapsoda de la poesía negra."

ISABEL SALEME LEON.— Estudiante de Medicina de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, matriculada bajo el número 81-1158. El presente ensayo fue escrito como ejercicio práctico de la Historia de la Medicina y Ciencia de la Salud.

JOSE A. MARTIN VASQUEZ.— Master en Salud Pública. Dirigió durante un buen tiempo la División Materno Infantil de la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social. Actualmente forma parte del personal docente de la Escuela de Medicina de la UNPHU