

CONFERENCIA DEL ACADEMICO CORRESPONDIENTE

Dr. Luis A. Darlan

sobre **CONTAMINACION COSTERA**

Señor Vicepresidente de la Academia
Nacional de Agronomía y Veterinaria
en Ejercicio de la Presidencia

Señor Presidente Honorario

Señores académicos

Señoras y señores:

Agradezco al Dr. Alfredo Manzullo sus palabras de presentación.

Ellas han traído a mi recuerdo aquel año 1936, cuando me iniciaba como alumno de la Facultad de Veterinaria de La Plata. Nadie puede saber cómo me sentía en ese momento.

Cumplía con un viejo anhelo, que había nacido cuando siendo alumno del colegio secundario conseguí autorización para asistir a las prácticas de Medicina Operatoria y allí su profesor el Dr. Logiúdice, con sus alumnos en el anfiteatro, impartía sus clases magistrales, que con mis 18 años me parecían provenir de otro mundo.

Para ellos, profesor Logiúdice y alumnos, mi agradecimiento, porque fueron sin saberlo, quienes decidieron mi elección de estudiar veterinaria

Rememoro a mis profesores y queridos maestros Kopatschek, con quien aprendí Química Biológica, y fue ese conocimiento para mí fundamental, porque me acompañó en Clínica General, en Microbiología Aplicada y finalmente como higienista y sanitaria en alimentos de origen animal.

Cómo olvidar a esos grandes maestros, doctores de la Barrera, Manzullo, Rottgardt, Pires, Ubach, Arroyo, Sbarig-

gi, Eckell y tantos otros que, de alguna manera, han servido de ejemplo durante mi vida profesional.

Y hoy, en este honroso capítulo de mi vida, como en todos los que han quedado atrás, buenos o malos, fáciles o difíciles, debo reconocer que nunca faltó el apoyo y amor de mi esposa y de mis hijos.

A todos ellos mi agradecimiento, por ser responsables de que hoy me encuentre aquí.

Por los efectos de su reciente desarrollo en ciencias y tecnologías, su extraordinario crecimiento en lo intelectual, el hombre va dejando sus huellas imborrables en la tierra.

Está originando cambios en la atmósfera, en el suelo y en el agua, con consecuencias, muchas de ellas impredecibles, sobre el medio ambiente.

Importante número de especies naturales, vegetales y animales silvestres, dominantes en una región, han sido repentinamente eliminados y sustituidos por tipos domésticos o por cultivos anuales, conformados y moldeados según esquemas ideados para el aumento de la productividad.

Así, el hombre, ha podido forzar la evolución de nuevas especies vegetales y animales, y ubicarlas en regiones donde nada parecido había existido, con la consiguiente modificación del ecosistema afectado.

Fueron construidas represas que ocasionan cambios en los regímenes de lluvia. Regiones pantanosas han sido drenadas y zonas desérticas se riegan. Se cambian los niveles naturales del agua y se modifica el curso

de los ríos. Siempre tratando de manejar la naturaleza, rocía y espolvorea con plaguicidas, herbicidas, fertilizantes, que entran, por su largo poder residual, en los ciclos geoquímicos, para producir, a veces, efectos devastadores "in situ" o a distancia.

La erosión y la contaminación también han cambiado la calidad del agua de los ríos y corrientes en todos los continentes. Transportan a lo largo de su cauce, luego de pasar por ciudades ribereñas y populosas, desechos cloacales pluviales e industriales comparables a hemorragias incoercibles de la tierra y no a su circulación normal.

Los combustibles fósiles han sido y son quemados de tal manera y proporción, que las características de la atmósfera han cambiado, y no sabemos dónde está el límite, ya que amenaza ponerse fuera de control. Existe la certeza que la composición química de la atmósfera está sufriendo cambios en todo el globo. El efecto invernadero del bióxido de carbono, ozono y otros gases, mantiene el calor superficial de la tierra e impiden su dispersión.

La contaminación del aire es tan importante como el tema que vamos a tratar, y afirmo que toda alteración del aire, agua y suelo, es y será de visión apocalíptica, si el hombre insiste en alterar y descuidar su medio ambiente. Por ejemplo, podemos decir que el nivel base de radioactividad ambiental ha aumentado sensiblemente. Que la proliferación de plantas nucleares y explosiones atómicas experimentales de nueva tecnología, prometen destruir a todos los seres vivos que queden a su alcance, y me pregunto: ¿cuál será el destino del hombre, si grandes regiones se vuelven inhabitables, por los niveles de radioactividad?

Estas palabras previas las he pronunciado con la intención de hacer notar que el mundo está frente a dificultades, ocasionadas por el avance tecnológico y científico, producido en los últimos 200 años, y apenas una milésima de segundo si lo comparamos con el avance racional y natural, que permitió la evolución de las especies en millones de años.

La naturaleza ha sido sabia y previsoramente en sus creaciones, dejando a

cada especie biológica con su definido destino en el ciclo vital. Se manifiesta a través de los hechos, que el hombre, con su ingenio, tiene obsesivas tendencias perturbadoras de los sistemas ecológicos.

En los océanos, los cambios registrados no son tan dramáticos, ni tan claros, como los cambios producidos en la tierra y en la atmósfera, quizá por no ser tan conocidos y estudiados.

Tanto en las aguas continentales dulces, como en las marinas, cuando no se consideran sus limitaciones, se producen indefectiblemente desequilibrios de orden químico, físico y biológico, que son la resultante del efecto que causa la contaminación.

Es conveniente definir la palabra **contaminación** o **polución costera**. Podemos decir que: "Es la introducción por el hombre en el medio marino, estuarios, ríos y riberas, en forma directa o indirecta, de sustancias y energías que pueden causar efectos deletéreos, como por ejemplo, daños en los recursos biológicos y en la salud humana, trabas en las actividades marítimas, disminución de la calidad del agua desde el punto de vista de su utilización, y reducción de las posibilidades ofrecidas para el ocio". Esta definición atribuye a las actividades antropogénicas la responsabilidad de la contaminación de las aguas.

El agua es vital para todos los organismos vivos existentes, y la naturaleza es la única encargada de proveerla en la proporción que demanda la continuidad de la vida.

Además de servirle como alimento indispensable e insustituible, el hombre hace uso del agua en todas las necesidades que le impone la vida.

Las fuentes de agua dulce, de alguna manera regresan a los océanos. Ellos se encargarán de completar la purificación y volverla al ciclo.

Las aguas marinas, juegan un papel fundamental en la vida del hombre, al ser utilizadas como vía de navegación, o como proveedoras de alimentos y minerales, además de constituir un medio de recreación.

Las causas y efectos más importantes de la contaminación costera se tratarán brevemente por considerar que cada una de ellas, por su rele

vancia, merece dedicarle todo el tiempo que dispongo.

Así, la primera y quizá la más importante, por volumen y contenido, es el agua de alcantarillado, que comprende las cloacales y pluviales. Se producen en las ciudades ribereñas que vuelcan directamente en corrientes del río o mar aledaños, sin tratamiento previo.

Imaginar los desechos, en calidad y cantidad, que se vuelcan por estas vías, pueden conformar una lista interminable. Baste recordar lo que cada habitante es capaz de verter: detergentes, sustancias químicas, material de origen fecal, productos de origen orgánico e inorgánico variados, y un elevado número de bacterias, patógenas, saprófitas, virus y parásitos.

El conjunto de ellos, al volverse a las vías de agua, producen "in situ" la consiguiente eutrofización, y por ello una demanda de oxígeno fuera de los límites normales, que impedirá el desarrollo de formas de vida antes naturales, para dar paso a otras no precisamente beneficiosas, y que agravan la contaminación.

Este problema es un tanto complejo, porque altera el habitat de todas las poblaciones ribereñas que se encuentran involucradas por las corrientes.

Otro aspecto similar al que acabamos de mencionar, se refiere a los desechos industriales no tratados, antes de su vertido en corrientes de ríos o marinas.

Los desechos eliminados por las industrias comprenden productos de origen orgánico, inorgánico y mixtos. Los primeros tienen su principal aporte en las industrias de la alimentación, como la frigorífica, mataderos, pesquera, lechera y elaboradoras de productos envasados de origen animal y vegetal, que vuelcan sangre, contenido intestinal, grasas, pelos, microorganismos, agua de limpieza de playas y corrales con contenido de desincrustantes, detergentes y clorados. Otras industrias elaboradoras de productos químicos orgánicos, preparan drogas organicosintéticas difícilmente biodegradables como igualmente lo son sus desechos.

Las industrias inorgánicas, productoras de ácidos, álcalis y sales, eliminan compuestos no deseables, al igual que las mixtas donde se ubican cur-

tiembres, textiles, fábricas de papel, y otras.

Entre los metales pesados y sus compuestos, debemos recordar a los que son altamente tóxicos como el níquel, cadmio, plomo, cobre, arsénico, mercurio y otros. El mercurio ha causado tragedias bien conocidas como la de Minamata, en Japón, donde una fábrica de acetaldehído y cloruro de polivinilo utilizaba compuestos de mercurio como catalizador. El mercurio se transformaba durante el proceso, en metilmercurio, y éste sin tratar se volcaba en la bahía de Minamata. El resultado fue que peces y crustáceos concentraron el compuesto mercurial solubilizado en el agua, y al ser capturados y consumidos por el hombre, produjeron 121 muertes entre los años 1956 y 1960. Más tarde hubo en Niigata 47 casos de intoxicación y 6 muertes por la misma causa.

Muchos desechos tóxicos se acumulan en tejidos de animales vivos, principalmente en el tejido adiposo, de manera que el grado de concentración en ellos sobrepasa a la velocidad de degradación.

Los materiales sólidos no biodegradables, como plásticos, metales, cerámicos, vidriados, cemento y otros, no son peligrosos por su muy lenta destrucción por acción del agua, pero sí son indeseables.

La contaminación de origen térmico es frecuente y su acción es localizada. En usinas termoeléctricas, termoneucleares y variadas industrias, se requiere una importante provisión de agua para enfriamiento de sus máquinas térmicas. Al volcarse el agua caliente, puede producir una serie de alteraciones en el agua circundante, que no aceptan plantas y animales naturales, los que mueren o abandonan el lugar, y pueden ser sustituidos por especies adaptadas.

La contaminación por petróleo crudo, es quizá una de las más frecuentes e importantes. Se calcula que unos tres millones de toneladas por año se vuelcan en forma accidental, provenientes de perforaciones en el mar y costeras, del lavado de sentinas y de refinerías normalmente asentadas en un curso de agua.

Los alimentos provenientes de zonas donde se han producido vuelcos de petróleo, toman marcado olor y

gusto, que los hacen inaceptables para el consumo.

La contaminación por petróleo es una de las más trascendentes y estables, ya que éste puede flotar indefinidamente o depositarse. El uso de detergentes para descontaminar no es precisamente lo más valioso, por los riesgos biológicos que puede ocasionar. Sólo la degradación producida por bacterias especializadas, transforman a largo plazo el petróleo y permiten su dispersión.

El gran poder cubriente o de formar película, actúa desfavorablemente sobre la vida acuática aeróbica normal.

He mencionado algunas de las principales causas de contaminación de ríos y mares, y algunos ejemplos para suelo y atmósfera, con productos químicos y desechos que alteran el medio ambiente en el que se desarrollan y desenvuelven todos los seres vivos.

Las causas y efectos parecen moverse en un círculo cerrado que se agravan y magnifican en las zonas de grandes conglomerados urbanos, donde se pierden calidad de vida y el medio ambiente.

Así llegamos a otra de las posibles y graves contaminaciones ambientales, irreversibles, y producida por la radioactividad en sus diversas formas y orígenes.

Las fuentes de radioactividad se encuentran en aquellos sitios donde el hombre produce materiales radioactivos, o los utiliza con fines pacíficos o bélicos.

Desde su inicio con los esposos Curie, hasta la fecha, el avance ha sido continuo y el crecimiento de esta ciencia ha llegado a límites que parecen haber superado al hombre. Ha liberado una fuerza poderosa, que no sabemos si será capaz de controlar, en su afán de llegar más allá.

Agua, suelo y aire, pueden ser contaminados con residuos radioactivos, provenientes de explosiones atómicas experimentales de los más diversos orígenes, de centrales atómicas y otras fuentes capaces de generar o acumular energía nuclear. Quién puede olvidar el accidente ocurrido, al quedar fuera de control la usina termoneuclear de Chernobyl, en abril de 1986. Nubes cargadas de radioactividad recorrieron Europa y contamina-

ron alimentos, con las consecuencias que ello produjo en su momento.

Nunca será posible conocer cuánto tiempo se necesitará para descontaminar una zona afectada por residuos o por lluvias atómicas. Algunos elementos pierden su radioactividad en horas, pero otros requieren siglos para dejar de emitir radiación. ¿Qué puede pasar en el futuro con desechos atómicos sepultados en el mar, o en regiones de la tierra donde supuestamente nunca habrá problemas? Si algo ocurriera, debemos pensar en el legado que hemos dejado a las generaciones futuras.

Una usina nuclear —y todos los países aspiran a tener varias— es el principio necesario para el desarrollo de bombas atómicas, ya que pueden obtenerse otros elementos radioactivos cada vez con más megatones, más letales y más contaminantes, como también a su favor elementos radioactivos para uso en medicina nuclear.

El hombre debe preocuparse en tornarlos útiles para el desarrollo de un mejor sistema de vida, de manera que la ciencia y la técnica ofrezcan soluciones compatibles con el medio ambiente y la vida, mediante investigaciones que conduzcan a mejorarlo y nunca a destruirlo.

Los océanos, utilizados como sumideros de materiales radioactivos, no deberían ser tomados a la fuerza por las superpotencias, ellas deben velar para que los niveles de radioactividad sean compatibles con la vida y con el material genético celular. Siempre hemos creído que los ejemplos de Nagasaki e Hiroshima eran suficientes, pero parece no ser así. La humanidad entera enfrenta una situación límite, pero confiamos en su aptitud para demostrar que es capaz de seguir conviviendo.

En la moderna tecnología para la explotación agropecuaria se utilizan, entre otros productos químicos, herbicidas y plaguicidas, con la finalidad de desmalezar, combatir insectos y hongos dañinos en determinados sembradíos. Estos compuestos orgánicos pueden contener en su fórmula elementos tales como cloro, fósforo, mercurio y otros, que en su forma orgánica son también violentos venenos para la biota y para el hombre. No son pocos los accidentes ocurridos durante el

manejo de estos pesticidas, que son espolvoreados o asperjados desde el aire o con equipos terrestres.

De alguna manera, y por medio de las corrientes de aire o por escurrimiento del agua de lluvia, irán parte de ellas a su destino final que será el cauce de los ríos o la orilla del mar. Por esta razón, flora y fauna distantes, están igualmente en peligro, ya que estos venenos poseen larga acción residual.

Es increíble la capacidad del hombre para producir nuevas fórmulas, que fueron inicialmente desarrolladas con fines bélicos.

Más tarde se usaron como plaguicidas, pero desde el punto de vista ecológico rompen el equilibrio y el orden natural. Nos hemos librado de algunas pestes, pero aparecen otras nuevas y más difíciles de combatir, sin olvidar las capacidades teratogénicas y cancerígenas de los plaguicidas.

Otras dos causas frecuentes de contaminación costera se originan **una** en minería; cuando estas industrias se encuentran en una ribera y producen descargas de materiales en suspensión. Estos ocasionan perjuicios cuya importancia depende del tipo de mineral volcado. **La otra**, ocurre igualmente con el material de dragado de canales y puertos que son causa de contaminación, porque remueven fondos y se vuelcan a distancia. Las corrientes los trasladan a otras zonas de depósito.

Sólo hemos enumerado parte de los contaminantes costeros. La lista completa no es posible, pero vamos a mencionar algunas particularidades para ampliar conceptos.

Sabemos que el **agua potable** es imprescindible para la vida, como lo son el aire puro, la tierra firme y los alimentos sanos.

Podemos recordar, como efectos de aguas contaminadas con bacterias patógenas, epidemias de fiebre tifoidea, cólera y otras enfermedades bacterianas, parasitarias y víricas de origen hídrico.

Mediante tecnología simple se ponen en marcha plantas depuradoras de agua, y con ellas desaparecen estas enfermedades, que hoy, periódicamente, se manifiestan en poblacio-

nes sin servicios de agua corriente ni cloacales.

En el **uso industrial** de aguas de cursos superficiales, utilizadas para alimentar calderas, refrigeración, limpieza y otros empleos, deberán estar libres de contaminantes biológicos y químicos, por los efectos perjudiciales que causan. En caso contrario, habrá que instalar plantas depuradoras en la misma industria, para adecuarlas a los requerimientos especiales de cada una de ellas.

Otro efecto de la contaminación se manifiesta sobre la **vida acuática**, la que puede verse perturbada por alteraciones de origen físico, como el aumento de temperatura del agua, al influir sobre el consumo de oxígeno disuelto. La condición natural química del agua se modificará por ingreso de metales, sales, detergentes, sustancias orgánicas e inorgánicas del más variado origen, con la consiguiente variación de pH; la condición de bacteriológicamente pura, por el ingreso de microorganismos indeseables.

El hombre debe tratar por todos los medios de no alterar esta fuente de vida y de riqueza. Pondrá todo su esfuerzo en impedir la ruptura del equilibrio ecológico, evitando el ingreso de contaminantes que cambien la composición física, química y biológica.

Las actividades recreacionales se limitan cuando aparece la contaminación en cualquiera de sus aspectos.

Nuestras riberas de mar, ríos y lagos, pueden, si el hombre las descuida, llegar a inutilizarse para fines recreacionales, perder su vida salvaje y con ello el uso legítimo de las aguas continentales y marinas.

Los efectos de la contaminación costera sobre la propiedad ribereña afectan a ésta de tal manera que le hacen perder su valor económico, en especial aquellas ubicadas en zonas cercanas a desagües cloacales, como en realidad ocurre en muchas ciudades costeras.

La polución y sus efectos sobre el mar, ríos y riberas, han sido mencionados desde algunos puntos de vista, y todo indica que es necesario adoptar medidas de vigilancia, internacionales, nacionales y locales, que cuiden en forma permanente las causas de la contaminación.

Finalizaré leyendo el prefacio de un interesante trabajo, que dice

“La polución de las fuentes de agua constituye un problema que, conjuntamente con otras agresiones al medio ambiente, se presenta en el orden mundial como una implicancia alarmante de la expansión y acción

de la sociedad contemporánea, afectando su presente y comprometiendo su futuro”.

Estos procesos son escasamente comprendidos y somos, por el momento, inhábiles para revertir los efectos de la contaminación.

**ACADEMIA NACIONAL
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

TOMO XL
BUENOS AIRES

Nº 11
REPUBLICA ARGENTINA

Acto de entrega del Premio "Bolsa de Cereales" 1985

**Apertura del Acto por el Presidente
Dr. NORBERTO P. RAS**

**Palabras del Presidente de la Bolsa de Cereales
Sr. GUILLERMO F. MORESCO**

**Presentación por el Académico de Número
Ing. Agr. WALTER F. KUGLER**

**Palabras del recipiendario
Ing. Agr. HERNAN SERRANO**



SESION PUBLICA
del
28 de Noviembre de 1986