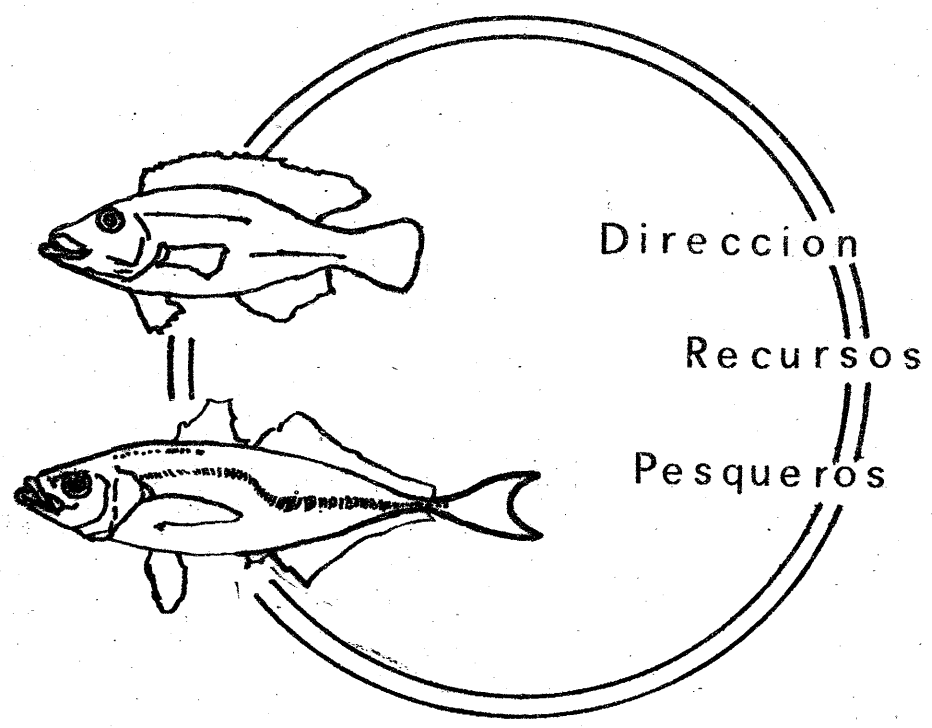
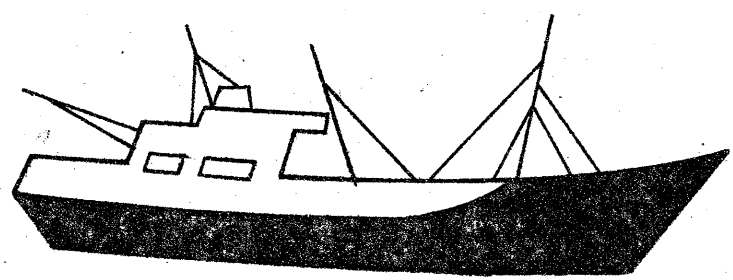


TRABAJOS TECNICOS



La Plata

LA POLUCION O CONTAMINACION DE
ORIGEN INDUSTRIAL DEL
DELTA BONAERENSE

Por Raúl A. Ringuelet

MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS
Dirección de Recursos Pesqueros

1 9 7 1

I N D I C E

	Pag.
Introducción	7
Industrias del Delta.....	10
• Panorama general de la polución.....	10
Normas de calidad del agua.....	15
Acción de las partículas en suspensión de los contaminantes químicos.....	21
Acción de los detergentes.....	22
Acción de herbicidas, insecticidas y pesticidas.....	23
Contaminación por residuos de	
antibióticos.....	26
Los hidrocarburos.....	27
Aditivos alimenticios como contaminantes.	31
Contaminación radioactiva.....	35
Comentarios sobre las prescripciones legislativas y reglamentarias.....	37

La polución de origen industrial con la secuela de perjuicios que provoca, es un resultado de dos grandes problemas de nuestro tiempo: el crecimiento demográfico y el desarrollo científico y tecnológico en todos sus aspectos.-

Se entiende por polución del agua, todas las modificaciones de orden físico, químico o biológico que convierten a una agua superficial, a un agua subterránea o a un agua marina en tóxica o nociva y por ende inadecuada para un servicio normal tendiente a satisfacer las necesidades urbanas, industriales, agrícolas, turísticas y pesqueras.-

La lucha esencial y eficaz que se ha desarrollado en todos los países tiene un ámbito regional y trata de preservar por todos los procedimientos posibles al medio circundante, sea el aire, el agua superficial o subterránea, los alimentos, todos elementos indispensables para la existencia humana y el bienestar de la comunidad.-Desde hace algunas décadas se ha venido desarrollando una etapa internacional, en la que se definen los medios de acción de carácter técnico y las reglamentaciones entre países diferentes. La mayoría de los Gobiernos han tomado plena conciencia de esta amenaza que constituye un

peso aplastante para la salud colectiva, a menos de tomar cuanto antes sea posible medidas de carácter técnico y legales en vista de la aplicación controlada de las medidas que sean recomendables.-

De acuerdo con el criterio adoptado por la OMS en la Reunión de Génova de 1965, se pueden definir las siguientes categorías de polución o contaminación de las aguas naturales:

- 1º).- Polución por bacterias, virus y organismos patógenos.-
- 2º).- Polución debido a la materia orgánica en descomposición, provocando la desoxygenación del agua, olores desagradables y tornando el ambiente acuático impropio para propósitos recreativos. Puede provocar la muerte de los peces, pero, si se trata de ríos, el proceso natural de la autopurificación puede llevar a la recuperación total. No obstante, existen ambientes naturales con índices de contaminación leve mediana o excesiva casi constantes, como son ejemplos las aguas de la Cuenca del Plata y la misma faja costera del estuario platense.-
- 3º).- Polución por sales minerales que se caracterizan por no poder ser eliminadas mediante ningún tratamiento

simple. Amenudo el agua se torna impropia para bebida, para irrigación y para gran número de usos industriales.-

- 4º).- Polución debida a los abonos, como potasa, fosfatos, nitratos y otros, la mayoría de los cuales son asimismo sales minerales. Tienen además la propiedad de favorecer el desarrollo de malas hierbas y de las algas, posibilitando a su vez por producción de materia orgánica en cantidad desusada su depositación en los lechos o fondos.-
- 5º).- Polución por sustancias aceitosas e hidrocarburos en general. Pueden matar los peces y otros organismos acuáticos, enturbiar y ensuciar el agua, cubrir la superficie por una película que disminuye o impide la re-oxigenación normal, y capaz de acumularse si las circunstancias son favorables, en cantidades perjudiciales.-
- 6º).- Polución por agentes tóxicos diversos, desde las sales metálicas hasta los productos químicos de síntesis y las sustancias radioactivas.-

En el ámbito del Delta paranense existen industrias de los siguientes tipos:

- a) Maderera
- b) Maderas y aglomeradas
- c) Formio y mimbre
- d) Frutícola-hortícola
- e) Láctea
- f) Curtiembre
- g) Frigorífica
- h) Papel
- i) Cartón prensado
- j) Motores a explosión para uso agrícola.
- k) Refinería de petróleo
- l) Laminado plástico
- ll) Fundición
- m) Metalúrgica
- n) Sidra
- o) Hielo
- p) Textil
- q) Textil nylon
- r) Maquinaria agrícola

A continuación indicaremos la naturaleza de la polución de acuerdo a las industrias consideradas, las modificaciones generales y más importantes de naturaleza físico-química, los efectos biológicos y económicos, así como algunas de las recomendaciones de tipo general.-

FUNDICIONES Y REFINERIAS. Y PLANTAS METALÚRGICAS

Polución inorgánica. Ácidos y sales metálicas. Produce turbiedad, modificación del pH, modifica la presión osmótica del agua y altera el fondo.-

Entre los efectos principales se cuentan la modificación del epitelio branquial de los peces por las sales metálicas, interfiriendo en la respiración de estos animales. Los ácidos pueden coagular las proteínas.-

Se recomienda la instalación de plantas de tratamiento y recuperación.-

INDUSTRIAS TEXTILES

Polución inorgánicas. Desperdicios corrosivos, anilinas, sulfatos dobles de aluminio y amonio, aprestos y detergentes biodegradables y no degradables.-

Se recomienda el tratamiento mediante plantas depuradoras y la reutilización de los subproductos.-

INDUSTRIAS DE MADERA Y DE PAPEL

Polución orgánica e inorgánica. Fibras de madera y papel, sustancias derivadas de la madera combinadas con azufre y ácidos resínicos. Licores sulfatados, me-

tilmercaptano, compuestos de zinc, residuos fenólicos, aserrín y otros materiales inertes.-

Entre las modificaciones que producen se cuentan la decoloración del agua, el recubrimiento del fondo, la alta demanda de oxígeno. Hay un aumento de la alcalinidad y de la acidez, aumento de la presión osmótica, alteración aguda del lecho. El aserrín disminuye el tenor de oxígeno disuelto, altera el pH y aumenta la turbiedad.-

Entre los efectos biológicos y económicos debemos mencionar la asfixia de los organismos acuáticos, la acción tóxica directa de los ácidos sulfurosos y de la resina. Los residuos fenólicos son irritantes, coagulan las secreciones de las mucosas, producen hemólisis y aún parálisis.-

Se recomienda la dilución de los afluentes y la ozonización.-

CURTIEMBRES

Producen polución de carácter orgánico e inorgánico. Compuestos nitrogenados como el carbonato de amonio, sulfato doble de aluminio y potasio, ácido oxálico

y tánico, hidróxido de calcio, compuestos de cromo.-

Alteran el color y el pH del agua, disminuyen moderadamente el O₂.-

Algunos de los residuos son declaradamente tóxicos. Los ácidos en alta concentración son cáusticos.-

Se recomienda el tratamiento en plantas especiales y la recuperación.-

INDUSTRIAS DEL PETROLEO

Producen contaminación tanto orgánica como inorgánica. Cloruros de calcio, magnesio y sodio; productos del fraccionamiento del petróleo crudo; aceites, derivados nafténicos, fenólicos. Hidrocarburos, compuestos de amonio y de azufre.-

Entre las principales modificaciones se cuenta la impregnación de las superficies por los aceites que impiden los intercambios gaseosos. Los desperdicios fenólicos impiden la absorción de oxígeno y los nafténicos son directamente tóxicos.

Produce asfixia, deshidratación, intoxicaciones y modifican el sabor de los organismos comestibles, además de modificar el ambiente acuático que se hace inapropiado para fines recreativos.-

Se han recomendado la reinyección y la evaporación del agua salada.- Recuperación y reutilización de algunos subproductos.-

INDUSTRIAS DE LA ALIMENTACION

Producen contaminación orgánica e inorgánica. En solución y suspensiones. Desperdicios de carne, legumbres, etc. Acido láctico, sales y jabones tóxicos. Desperdicios orgánicos.-

Provocan por modificación del medio natural una alta demanda de oxígeno; producen compuestos de amonio y otras sustancias nitrogenadas, aumento de la acidez, turbidez moderada. Alteración del fondo. Aumento de la presión osmótica y una alteración drástica del pH.-

Producen entre los efectos biológicos asfixia, intoxicación y deshidratación.-

Se recomienda la utilización de las aguas residuales para recuperar las sustancias solubles de valor alimenticio y la dilución.-

COMBATE DE PLAGAS MEDIANTE PESTICIDAS, IN-

SECTICIDAS Y HERBICIDAS

Contaminación de las aguas por los productos residuales de efecto prolongado, como los compuestos arsenicales, de cobre, etc.-

Los principales efectos biológicos residen en la destrucción de especies sedentarias y la toxicidad para peces y otros animales acuáticos.-

A los efectos de un mejor entendimiento del alcance de la polución de carácter industrial, es conveniente recordar las normas de calidad del agua considerada como potable o agua de bebida, según las conclusiones adoptadas en diversos países y objeto de convenios internacionales. N.M.P. (número más probable) de colibacilos, no más de 2 por 100 ml; si sobrepasa de 10 en 100 c.c. se debe considerar contaminada.-

	Concentración máxima en mg/ litro
Total de sólidos	1.000
Cloruros o Haluros solubles	500
Sulfatos solubles	250
Nitratos	45
Cobre	1,0
Hierro	0,3
Manganeso	0,1
Compuestos de Fenol	0,001

Magnesio	50
Zinc	5
Cianuros	0,01
Arsénico	0,01
Por otra parte se han adoptado concentra- ciones límites admisibles de una serie de sustancias nocivas para el agua de reser- verios destinados al aprovisionamiento de agua de uso urbano, que son en mg/litro;	
Benzol	0,5
Vanadio	0,1
Hexacloruro de benceno	0,05
Dimetil-dioxane	0,005
Arsénico	0,05
Monometilamina	1,0
Nitroclorobenceno	0,05
Nitrilo de ácido acrílico	2,0
Nitrocilohexano	0,1
Policloropineno	0,2
Piridina	0,2
Mercurio para los compuestos mine- rales	0,005
Plomo (pb++)	0,1
Selenio (Se O2)	0,01
Ursol	0,1
Aldehído fórmico	0,5
Fluor	1,5
Cianuros	0,1
Ciclohexanol	0,5

Dimetilformamida	10,0
Alcohol isobutílico	1,0
Cadmio	0,01
Cobalto	1,0
Acetona	Según los límites admitidos para el cálculo; para el tenor en sustancias orgánicas de aguas de reservorios según índices en uso.-
Acido benzoico	
Metanol	
Acido butírico	
Acido láctico	
Acido fórmico	
Cobre	0,1
Níquel	0,1
Propilene glicol	Según los límites admitidos por el cálculo para el tenor en sustancias orgánicas de aguas de reservorios según los índices en uso.-
Acidos grasos sintéticos	
Trietileno glicol	
Acido acético	
Etileno glicol	
Trinitrotoluol	0,5
Zinc	1,0
Bario	4,0
Alcohol Butílico	1,0
Nafta	0,1
Aceite de Vetluga	0,02

Hexaclorano	0,02
Hexacloroetano	0,01
Dinitrobenzol	0,5
Dinitroclorobenzol	0,5
Diclorobenceno	0,03
Dicloetano	2,0
Dinitronaftalina	1,0
Diclorobutano	0,05
Diclorociclohexano	0,02
DDT	0,02
Acido dimetilditiofosfórico	0,1
Acido dietilditiofosfórico	0,2
Dietil-ditiofosfato de potasio	0,5
Di isopropil-ditiofosfato de potasio	0,2
Hierro (Fe++)	0,5
Isopreno	0,005
Xilol	0,05
Kerosene	0,3
Metileticetona	1,0
Metaphos	0,02
Mccatophos	0,01
Diclorofenoacetato de sodio	1,0
Nitroformo	0,01
Petróleo rico en azufre	0,1
Otros petróleos	0,3
Acidos nalténicos	0,3
Acido pícrico	0,5
Bisulfuro de carbono	1,0

Percbentino	0,2
Styrol	0,1
Saponina	0,2
Triclorobenceno	0,03
Toluol	0,5
Tetranitrometano	0,5
Tiophos	0,003
Tetracloretano	0,2
Tetracloroetileno	0,5
Fenol	0,001
Cromo (Cr VI)	0,1
Cromo (Cr+++)	0,5
Clorobenzol	0,1
Cloroprene	0,1
Cloronitrozociclohexano	0,005
Ciclohexanona	1,0
Tetracloruro de carbono	5,0
Etilbenceno	0,01
Ester sulfónico	0,2
Sal de sodio del ácido adípico	1,0
Ester dietílico del ácido maleico	1,0
Ciclohexano	0,1
B-mercaptodietilamina	0,1
Ester butílico del ácido acrílico	0,15
Hexaclorobutano	0,01
Hexaclorobutadino	0,01
Anhidrido maleico	1,0
Sal monosódica del ácido cianú- rico	25,0

O-dimetil-S-etilmercaptoditi- tiofosfato	0,01
Pentaclorobutano	0,02
Pentaclorofenol	0,3
Pentacloro fenolato de sodio	5,0
Acido cianúrico	6,0
Tetracloroheptano	0,0025
Tetracloropentano	0,005
Tetracloropropano	0,01
Tetraclorononano	0,003
Tetraclorodecano	0,007
Acido cloropelargónico	0,3
Acido cloro decanoico	0,1
Acido cloroenántico	0,05
Clorociclohexano	0,05
Anisol	0,05
Glucinio	0,0002
Hexamtilenodiamina	0,01
Alcohol heptílico	0,005
Dimetilfenil-carbinol	0,05
Diisopropilamina	0,5
Dietyl-mercurio	0,0001
Molibdeno (Mo VI)	0,5
Nitratos	10,0
Alcohol nonílico	0,01
Perclorato de amonio	5,0
Poliacrilamida	2,0
Furano	0,2
Cloruro de etilmercurio	0,0001

Sal AG	1,0
Butileno	0,2
Hexaclorociclopentadieno	0,001
Hidroquinona	0,2
Ditiofosfato de cresil	0,001
Dicloro-metano	7,5
Isobutileno	0,5
Xantogenato de butilo	0,001
Monoetilamina	0,5
Propileno	0,5
Fosfamida	0,03
Etileno	0,5

La radioactividad en el agua no debe exceder de 10^{-9} microcuries en los casos de radiaciones alfa y de 10^{-8} microcuries para las radiaciones beta.--

ACCION DE LAS PARTICULAS EN SUSPENSIÓN DE LOS CONTAMINANTES QUIMICOS

Tienen una serie de efectos nocivos para los peces. Una acción afecta el crecimiento y disminuye la resistencia a cualquier enfermedad y provoca tambien la muerte de estos animales. Además perjudica el desarrollo de los huevos embrionados y otros estados de desarrollo pre-adultos, modifica los desplazamientos dentro del ámbito en el que viven o de las verdade-

ras migraciones, reduce la cantidad de alimentos e influye sobre la eficacia de los métodos pesqueros.-

Todos estos efectos dependen del nivel de contaminación y de la sensibilidad de las especies de peces, pero es seguro que la cifra de 80 partes por millón (p.p.m.) de partículas en suspensión puede ser aceptable. Por arriba de 25 p.p.m. resulta de alguna manera perjudicial. Con más de 400 p.p.m. es de esperar una declinación casi total de cualquier pesquería de las aguas deltaicas.-

ACCION DE LOS DETERGENTES SINTETICOS

Efectos mucho más serios causan los detergentes sintéticos respecto de los ambientes propicios para la pesca. No se debe contar la acción de interferencia de los agentes de contacto y de los polifosfatos, cuyo efecto perjudicial no está demostrado satisfactoriamente. En cambio, agentes de superficie nuevos como los alquilisulfonatos que poseen una biodegradación relativamente fácil, tienen efectos tóxicos marcados para los organismos acuáticos. Su nivel de toxicidad puede ser de pocas décimas de miligramo por litro. Como

la degradación de este tipo de compuestos no es inmediata, se deduce que en ciertas condiciones el efecto nocivo puede ser mayor, en igualdad de condiciones, al de los agentes de superficie tradicionales.-

De acuerdo a resultados recientes (como los de Swisher, 1964) uno de los derivados de la biodegradación, el ácido sulfofenilundecanoico tiene una baja toxicidad (75 mg/litro).--

Los límites de toxicidad aceptables para no causar perjuicios a la vida acuática, respecto de compuestos tradicionales, como los compuestos aniónicos, debe fijarse en 1-2 mg/litro.--

Todos estos riesgos podrían evitarse si se sustituyeran los productos tradicionales por compuestos biodegradables y no tóxicos, como son los agentes de superficie no aniónicos, especialmente los compuestos de sacarosa, absolutamente inócuos y sin efectos secundarios.--

ACCION DE HERBICIDAS. INSECTICIDAS Y PESTICIDAS

Los residuos de herbicidas, insecticidas y pesticidas tienen efectos tóxicos y ya hace llanos que el Comité de Ex-

peritos de la OMS y de F.A.O. concluyó que es oportuno tratar de llevar al más bajo nivel posible el nivel de contaminación de los alimentos destinados al hombre y a los animales. El principio fundamental es que dicha cantidad no debe exceder de la que resulta de las buenas prácticas agrícolas, en condiciones tales que la cantidad total y final de residuos en la alimentación diaria no exceda de la cantidad innócuo para el consumo del hombre a largo plazo.--

No es de desdeñar el efecto cancerígeno del DDT tricloro-1.1.1. bis(paraclorofenil) 2.2. etano. El DDT, debido a su uso casi masivo se encuentra en forma residual en los alimentos, cuya presencia es tolerada habitualmente. Cosa parecida sucede con otros compuestos o se sospecha que pueden tener algún efecto nocivo. Por ello el Comité mencionado recomendó orientarse una serie de investigaciones para determinar con mayor certeza los efectos tóxicos sobre el metabolismo normal del Hombre y de los animales.--

El efecto de los productos de este tipo en agricultura ha preocupado a todos los países del mundo. La F.A.O., hace unos diez años definió los principios que

deben regir la protección de la salud de los consumidores respecto a los residuos de pesticidas. El Boletín fitosanitario de esta institución abunda en informaciones de este tipo, lo mismo que su publicación semestral sobre legislación, así como la bibliografía relativa a toxicidad de pesticidas publicado por la OMS.-

La gran estabilidad y difusión del DDT, así como su concentración comprobada en los depósitos lipídicos del hombre y de los animales han inducido a considerarlo como particularmente sospechoso. Está ya bien comprobado que el tenor que se deposita en el cuerpo de los organismos aumenta de acuerdo a su posición en la cadena alimentaria, de modo tal que las mayores cantidades se encuentran en animales acuáticos y en aves de régimen ictiófago, es decir en consumidores terciarios.-

Otra sustancia usada como reguladora del crecimiento de las plantas, el I.P. C.-N-fenilcarbonato de isopropilo, no se ha revelado como peligroso después de las experiencias como agente productor de papilomas en la rata. Ello ha inducido a que se lo tolere provisoriamente en algunos países (vbgr. Holanda). Pero el efecto nocivo de cualquier antiparasitario, pesticida,

herbicida o insecticida reside en la destrucción que provoca sobre las poblaciones y comunidades de vida. Si destruye animales perjudiciales e inconvenientes, o malezas, elimina también muchas más especies, con lo cual se altera el equilibrio biológico y merma la fertilidad del suelo. Estos efectos, que son previsibles y conocidos en términos generales, no se pueden evitar a menos de controlar estrictamente las áreas de aplicación y las normas relativas a las dosis permitidas.-

CONTAMINACION POR RESIDUOS DE ANTIBIOTICOS

Otro aspecto de la polución es el efecto de los residuos de diversos antibióticos utilizados en alimentos de consumo humano y en la crianza y terapéutica de los animales domésticos. Hasta el momento el efecto nocivo parecen estar restringidos a fenómenos alérgicos provocados por la penicilina y la estreptomycinina en personas que han ingerido leche de animales tratados. En cambio el cloranfenicol es distinto, en cuanto que es capaz de provocar efectos tóxicos muy serios con dosis normales, debido a su acción sobre la médula ósea.-

LOS HIDROCARBUROS

Los hidrocarburos aromáticos constituyen una fuente de polución muy importante en las aguas naturales y en la atmósfera.-

Los productos derivados de la industria petrolífera, como aceites, parafina, la parafina microcristalina, la vaselina, los lubricantes y solventes son una de las fuentes contaminantes más serias.-

La acción cancerígena se debe más que todo a las operaciones de ahumado. pues el alimento así tratado contiene impurezas que tienen dicha acción. Ellas son el Benzo-3,4 pireno que se encuentra de 1,9 a 10,5 microgramos por kilo en la salchicha ahumada y de 1,7 a 7,5 microgramos por kilo en el pescado ahumado. Su papel etiológico en el cáncer humano se han demostrado en estudios epidemiológicos realizados con pescadores del Báltico en comparación con una población del hinterland. El problema puede obviarse sustituyendo el método de preparación.-

Este tipo de polución es el que alcanza en diversos países y regiones un índice incompatible con el uso del agua y del ambiente acuático. Tal situación se da

en zonas del área del Delta paranense debido a su contigüidad con establecimientos dedicados al almacenaje y refinería de hidrocarburos, por lo cual es importante considerar los sistemas preconizados en Francia y Alemania porque es imperativo comenzar a reordenar los sistemas de recuperación. Es conveniente destacar previamente algunos de los efectos nocivos sobre la flora y fauna acuática del Delta, aunque afortunadamente, no toda su extensión ofrece el mismo cuadro. Ha habido una continua retracción de peces de importancia comercial y deportiva, medible por la reducción de sus poblaciones. Existen áreas en donde estos animales han migrado o se han desplazado por los factores del medio poco propicios, caso de zonas en donde la concentración de embarcaciones a motor, talleres y depósitos es muy grande.-

El mejor ejemplo es la instalación recuperadora de Estrasburgo la cual asegura los servicios que señalamos a continuación:

- a.- Las aguas de bodegas y sentinas que se juntan por infiltración y las pérdidas en las salas de máquinas de barcos, muy cargadas de cuerpos grasos lubricantes. Casi siempre estas aguas son evacuadas

al río por las bombas. Un barco cister-
na especialmente construido y de más
de 60 m³ de capacidad recoge esas a-
guas a bordo de barcazas estacionadas
en el puerto. Luego son tratadas en tie-
rra por una batería decantadora para
retirar grasas y aceites. El agua resi-
dual, previo filtrado, se vuelca nueva-
mente al cuerpo de agua y resultan
completamente límpidas.-

b.- El barco que hemos indicado también
puede recoger los aceites usados me-
diante una bomba especial y un compre-
sor, lo que permite la recuperación de
esos aceites.-

c.- Se exige terminantemente que los bar-
cos cisternas cuando navegan en lastre
carguen agua como balasto. Si se trata
de cisternas destinadas a productos
petrolíferos negros, el agua se conta-
mina y su evacuación se hace de tal
modo que se recupera el producto útil,
lo que se hace en instalaciones o en
pontón flotante.-

d.- Limpieza y desguazado de los barcos
petroleros, operaciones importantísi-
mas en toda actividad portuaria. La
limpieza es impostergable para dejar
los sedimentos de las cisternas libres

de fuels y de aceite bruto, así como para permitir los cambios de afectación del barco cisterna. Si los sedimentos de la cisterna no se limpian después de cada viaje, se forma un aglomerado imposible de bombear que puede tener de 10 á 20 centímetros de espesor, cuya eliminación requiere el uso de bombas de vacío.-

Si se han transportado productos "negros" y el barco se afecta al transporte de productos "blancos", como nafta, gasoil y fueloil es imperativo una limpieza a fondo para evitar la contaminación de los productos que se transportan. La limpieza y el desguazado son trabajos complicados que exige mano de obra calificada y constituyen tareas insalubres y peligrosas debido a los riesgos de explosión o incendio. Exige un generador de vapor colocado en tierra, un compresor y una bomba de vacío colocada sobre un pontón de suficiente capacidad, estación de bombeo para la recuperación de agua de balasto y de las calas, una batería de decantación terrestre, provista de reservorios para guardar los productos recuperados, y finalmente una instalación neumática usada para alimentar el material de limpieza portátil hecho de metal anti-chispas. Existe una U-

nión Internacional de Navegación Fluvial con sede en París (60, Avenue Hoche, París 8ème, CAR 69.31; director C. Bonet-Maury), con objetivos corporativos pero cuya acción se concreta al ámbito de Europa.-

ADITIVOS ALIMENTICIOS COMO CONTAMINANTES

Los aditivos alimenticios, sean sustancias antisépticas u oxidantes, se usan comunmente, por lo cual sería oportuno adoptar normas de identidad y pureza que ya han adoptado en otros países. Tales sustancias, en número aproximado de 30, se utilizan con diversos objetivos.-

En primer término, los antioxidantes en emulsiones de grasa y aceite, usados en la empaquetadura de carnes, en la preparación de frutas congeladas, etc. La lista que sigue consigna esos aditivos con el margen de absorción diario admisibles para el ser humano en miligramos por kilo de peso corporal.-

Acido ascórbico y	
ascorbato de sodio	2,5-7,5
Acido isoascórbico e	
isoascorbato de sodio	2,5-7,5
Palmitato de ascorbilo	0,25-0,5
Butilhidroxianisol	0,5-2

Butilhidroxitolueno	0-0,5
Acido cítrico	60-120
Mezcla de citratos isopropílicos	7-20
Galatos de propilo, de octilo y de dodecilo	0,2-0,5
Resina de Galac	2-4
Acido fosfórico	5-15
Acido tártrico	3-15
Acido tiodipropiónico, tiodipropionato de di- laurilo y tiodipropionato de distearilo	3-15
Tocoferoles	1-2

En segundo término se usan unas 15 sustancias como agentes conservadores antisépticos, antifúngidas y en prevención del cambio de color de los productos alimenticios. Como en la lista anterior consignamos en miligramos por kilo de peso corporal la absorción cotidiana considerable permisible o tolerable.-

Acido benzoico y ben- zoato de sodio	5-10
p-Hidroxibenzoato de metilo	2-7
p-Hidrobenczoato de e- tilo	2-7
p-Hidrobenczoato de propilo	2-7

Acido bórico y borax	-
Diacetatodde sodio	-
Difenilo	0,05-0,25
Acido fórmico	0,5
Hexametileno tetramina	-
Nitrato de sodio y nitrato de potasio	5-10
Propionato de sodio, propionato de potasio y propionato de calcio	10-20
Acido tártrico	3-10
Acido tiodipropiónico, tiodipropionato de dilaurilo y tiodipropionato de distearilo	3-15

Como fijador de colorantes se usan el nitrato de sodio y el de potasio cuya absorción diaria con ciertas reservas se admite en 5-10 ml. por kilo de peso corporal.-

Como acidulante y aromático se utilizan el ácido fosfórico y el ácido tártrico, cuyos niveles "bajo ciertas reservas" es 0,15 y 3-10 respectivamente de absorción diaria.-

Otro grupo de sustancias empleadas como emulsificantes, estabilizantes y maduradoras, más o menos comunes en la industria frutícola, suman alrededor de 20.

Mencionaremos las estabilizantes como el trifosfato de sodio cuya dosis de absorción cotidiana se estipula en 30-70 mg. por kilo de peso corporal. No tienen límite el acetato y cloruro de calcio, el citrato de sodio, potasio y calcio, el agar-agar, el ácido algínico y los alginatos, etc.

La conservación a largo plazo de los alimentos mediante irradiación ha sido un gran paso de la tecnología moderna. Han suplantado en parte a los procedimientos clásicos como el secado, la salazón, el ahumado, el frío, la esterilización térmica y el uso de antisépticos químicos, a partir de la primera patente conseguida hace casi 40 años. La aplicación industrial consiste en la producción de radiaciones ionisantes obtenidas por aceleradores de electrones o por sustancias radioactivas artificiales. Las técnicas que se han empleado para identificar alimentos tratados dan un saldo en parte decepcionante porque ninguna de ellas es suficientemente manejable, específica y universal. Las dosis de 0,01-0,2 "Megarad" se aplican para la papa, las hortalizas del bulbo como el ajo, cereales, legumbres y frutas frescas. Las dosis de 0,2 á 1 "Megarad" para el polvo de huevo, huevo líquido y el pescado. Las dosis

más elevadas de 2 a 6 se emplean para la conservación de la carne.-

Hasta ahora no se puede afirmar que estos tratamientos produzcan algún tipo de toxicidad inducida. Unicamente, es de prevenir que las radiaciones de alta energía y la irradiación comportando neutrones puedan transformar algunos cuerpos simples en isótopos radioactivos. Esto se evita usando ciertas radiaciones ionisantes, tales como la radiación gama del Cobalto 60 e irradiaciones electrónicas con energía inferior a 5 millones de electrón-voltios.-

CONTAMINACION RADIOACTIVA

Este tipo de contaminación es una posibilidad inmediata debido a la existencia de la central de Atucha. Las sustancias radioactivas pueden contaminar el medio y la cadena alimentaria, y sus efectos y consecuencias pueden ser medidos.-

Los peces se ven particularmente afectados por el Estroncio 90 (Sr. 90), que penetra en el animal por el intestino, las branquias y la piel. El 50 % hasta el 60 % se deposita en el esqueleto; del 10 al 25 % en las vísceras; del 8 al 25 % en las branquias y apenas del 2 al 8 % en los

músculos.-

La Polución radioactiva reside particularmente en la contaminación de los alimentos. Para hablar de "riesgo sanitario" en la contaminación por la cadena alimentaria, el elemento radioactivo debe encontrar se en suficiente cantidad, pasar del suelo a la alimentación y ser retenido biológicamente un lapso más o menos largo y tener una sobrevida más o menos extensa. La Comunidad Europea de la Energía Atómica (EURATOM) se ha preocupado particularmente por establecer "niveles de contaminación", precisamente por parte de nuclidos llamados "críticos" que se retienen y contaminan la cadena alimentaria, particularmente el Iodo 131, el Estroncio 89 y 90 y el Cesio 137. Otros nuclidos como el Bario 140, el Zirconio 95, el Rutenio 103 y 106 y el Cesio 144 también se han identificado.-

De acuerdo a la información actual del EURATOM los productos se clasifican en orden decreciente en cuanto a su contribución a la incorporación de radioelementos en el cuerpo humano de esta manera: leche, carne, productos lácteos, huevos, peces marinos, peces de agua dulce. Los radionuclidos más importantes en productos de origen animal son los que se forman

durante las reacciones nucleares en gran cantidad, tienen un período biológico suficientemente largo para transferirse al Hombre por intermedio de algún animal.-

Se reabsorben en altas dosis en el tubo digestivo de los animales y se incorporan con los productos de consumo, finalmente absorbidos en el intestino humano e incorporados durante un tiempo.-

COMENTARIOS SOBRE LAS PRESCRIPCIONES LEGISLATIVAS Y REGLAMENTARIAS

Las leyes y reglamentos vigentes en casi todos los países del mundo han contemplado los extensos y serios problemas causados por la polución en su más amplio sentido, pero en estos últimos tiempos varios de ellos han extremado esas medidas de refuerzo. Estas legislaciones confieren gran autonomía a la autoridad local o bien refuerzan el escalón vertical confiando en la aplicación de medidas en escala nacional o estadual. El primer temperamento parece haber prevalecido en algunas legislaciones de la Argentina, puesto que la Ley Provincial n° 5965 confiere a los Municipios la aplicación de las medidas punitivas. Esta Ley se ha demostrado totalmente inoperante en la práctica, por

no haber sido aplicada o en casos muy contados.-

Un aspecto esencial que afecta al área considerada lo mismo que a otras vecinas, consiste en que las fábricas e industrias habilitadas casi nunca cumplen las exigencias de la Ley de Protección a los cuerpos de agua y a la atmósfera recién citada. Es decir que los desechos de tipo industrial son evacuados sin ningún tratamiento en los ambientes acuáticos naturales. La factibilidad de una recuperación paulatina del medio acuática dependerá esencialmente de las siguientes modificaciones: a) El cambio o modificación del instrumento vigente, adecuándolo al criterio moderno de polución, eligiendo el ente más adecuado y cambiando las medidas punitivas; b) La incorporación de las fábricas e industrias al régimen legal mediante plazos compatibles con las necesidades de producción y económicas; c) La consideración de nuevos tipos de medidas como las que se contemplan líneas más adelante.-

Es evidente que la disminución de la polución industrial de las aguas no puede tener otra salida que la factibilidad de las prescripciones legales. Si existen organismos del Estado que son agentes contaminadores (caso eponimo la polución

por hidrocarburos), mal puede ser un municipio el agente de aplicación que corrija un defecto de orden nacional o provincial.

Es posible que sea necesario adoptar una nueva postura y promover la creación de normas legales de amplio alcance, nacional y provincial, con criterio mucho más amplio de lo que se ha hecho hasta ahora. Las prescripciones actuales en muchos países consideran indispensable la existencia de Comisiones Consultivas que se ocupen separadamente de la polución del aire, de la polución de las aguas, de la polución de los alimentos y del ruido. Las normas adoptadas para la polución del agua han aumentado la protección legal que no se limita a las aguas superficiales, sino que llega a las aguas subterráneas, omisión flagrante en la legislación argentina. Además han llegado a dos tipos de coordinación: ministerial e internacional. En consonancia, la coordinación entre diferentes entes de un Ministerio se asegura por un Comité interministerial para la protección de las aguas. Cuando se hacen planes desarrollistas que afectan la economía nacional, los entes encargados de la planificación y de la economía se deben preocupar en PREVER REGULARMENTE LOS CREDITOS Y MEDIOS MATERIALES PARA LAS MEDIDAS DE PRO-

TECCION DE LAS AGUAS. También han CREADO INSTITUTOS ESPECIALES PARA EL ESTUDIO DE LAS AGUAS, de carácter científico o tecnológico, destinados a estimular la investigación y aconsejar a las autoridades competentes.-

Las normas básicas que se adoptan y que son recomendables para ajustar nuestra legislación, conciernen esencialmente a:

- 1).- Normas de calidad del agua potable.-
- 2).- Normas de calidad respecto a la radioactividad.-
- 3).- Adopción y exigencia de índices sanitarios toxicológicos u organolépticos, con concentraciones límites admisibles en mg. por litro de sustancias nocivas en el agua de reservorios destinados al agua de consumo. El número de sustancias considerado es harto extenso (154 como hemos detallado en las pág. 5 á 9) y no figuran por cierto en las disposiciones vigentes.-
- 4).- Prescripciones aplicables a establecimientos industriales y agrícolas. Estas exigen normas límites de sustancias nocivas para el agua de descarga para lo cual se deben construir instalaciones de purificación.-

Algunas normas generales dignas de tenerse en cuenta conciernen a la posibilidad de colaboración internacional el concurso de usuarios y colectividades locales, y a la necesidad de que los problemas derivados de la utilización racional del agua se deben estudiar teniendo en cuenta las particularidades de cada cuenca hidrográfica, promover mediante subvenciones y desgravaciones la construcción de usinas de tratamiento o instalaciones de depuración. Cualquier programa eficaz de lucha contra la polución acuática SERA DE DIFICIL APLICACION A MENOS DE TENER EL APOYO DECIDIDO DE LA OPINION PUBLICA.-