NOTICIARIO MENSUAL

ISSN 0376 - 2041

Nº 330 – septiembre 1997
Santiago de Chile

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL
BIBLIOTECA CIENTÍFICA
ABATE JUAN IGNACIO MOLINA
SANTIAGO - CHILE

CONTENIDO

Cerámica diaguita del río Illapel
Andrés Troncoso y Jorge Rodríguez..... 3

Reunión de trabajo de especialistas en mamíferos acuáticos para categorización de especies según Estado de Conservación
José Yáñez..... 8

El Agua
José Yáñez..... 17

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL
CHILE

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y MUSEOS
MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

NOTICIARIO MENSUAL
MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

DIRECTOR
Alberto Carvacho
Conservador Museo Nacional de Historia Natural

EDITOR
Herman Núñez

Comité Editorial

ELIANA DURÁN S.
Sección Antropología

MÉLICA MUÑOZ S.
Sección Botánica

ARIEL CAMOUSSEIGHT M.
Sección Entomología

PEDRO BÁEZ R.
Sección Hidrobiología

DANIEL FRASSINETTI C.
Sección Paleontología

JOSÉ YÁÑEZ V.
Sección Zoología

© Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos

Edición de 750 ejemplares
Museo Nacional de Historia Natural
Casilla 787
Santiago - Chile

Impreso en el Museo Nacional de Historia Natural

CERAMICA DIAGUITA DEL RIO ILLAPEL[1]

Andrés Troncoso y Jorge Rodríguez
Sección Antropología, Casilla 787, Santiago, Chile

RESUMEN

En el presente trabajo se entrega una descripción de la fragmentería cerámica recuperada de la excavación de dos sitios habitacionales de la Cultura Diaguita ubicados en el curso superior del río Illapel (IV Región, Chile). Los resultados obtenidos de su análisis sugieren la existencia de características locales en la ergología cerámica de estos grupos.

ABSTRACT

This paper deals with the description of the ceramic potsherds found in the excavation of two sites of the Diaguita Culture, from the upper part of Illapel river (Fourth Administrative Region: Coquimbo, Chile). Results suggest the existence of local characteristics in the ceramic ergology of these groups.

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones arqueológicas realizadas en el curso superior del río Illapel han permitido excavar dos sitios habitacionales asignables a la Cultura Diaguita. El primero de éstos, Parcela Alejandro Mánquez, corresponde a un gran yacimiento en el que pueden distinguirse, de modo lato, tres ocupaciones: una relacionada con el Complejo El Molle, otra de amplia representatividad estratigráfica correspondiente a la fase I de la Cultura Diaguita y, finalmente, una leve presencia de la fase II de esta misma cultura. El segundo de los sitios corresponde al yacimiento de Césped 1, un extenso sitio habitacional que presenta una abundante presencia de artefactos de molienda en superficie (conanas, morteros, manos de moler y palas líticas). Su excavación permitió discriminar la existencia de dos ocupaciones, la primera asignable al período Alfarero Temprano y una posterior correspondiente a la fase II de la Cultura Diaguita.

Una revisión de la literatura especializada sobre la Cultura Diaguita indica que toda su conceptualización se ha realizado a partir del estudio de sitios de funebria y de los materiales de allí rescatados, preferentemente piezas cerámicas decoradas (Ampuero 1978, 1994). Este hecho ha relegado a un segundo plano la excavación y análisis de sitios habitacionales, las que se han centrado, preferentemente, en el estudio de conchales con el objetivo de afinar la secuencia tipológica formulada para esta cultura (Niemeyer y Montané 1960). Todo lo anterior ha producido un desconocimiento de las características de la cerámica Diaguita de contextos domésticos la que, si bien no presenta la belleza de las piezas decoradas, constituye un elemento que facilita la comparación y entrecruzamiento de información entre diferentes sitios.

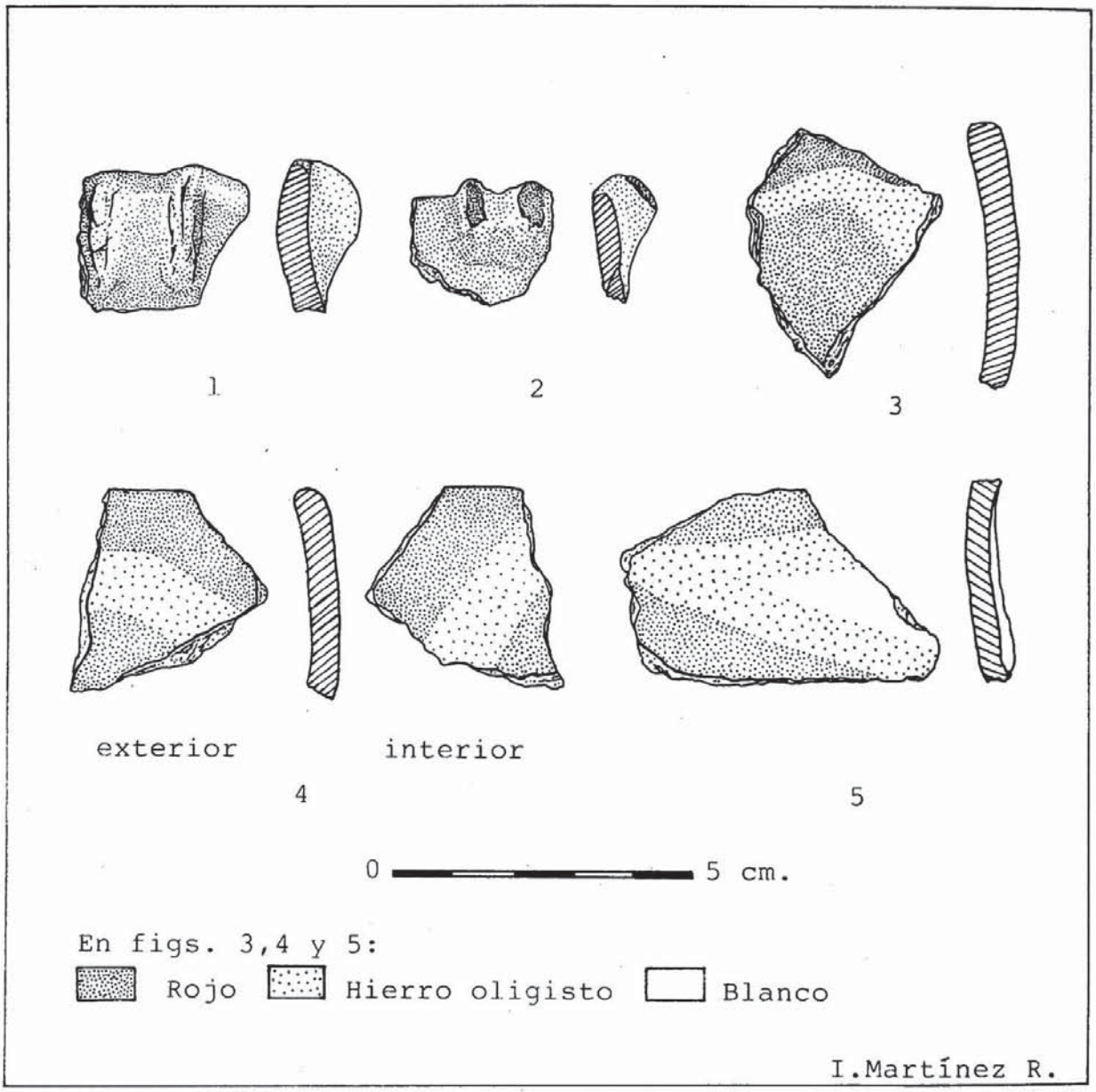
En el presente trabajo se entrega una caracterización de la fragmentería cerámica obtenida de los dos sitios antes mencionados. El objetivo de esta nota es comenzar a llenar los vacíos existentes con respecto al conocimiento de la cerámica proveniente de contextos habitacionales de la Cultura Diaguita, comparando los resultados obtenidos con la información manejada en la literatura sobre las piezas rescatadas de cementerios en sectores más nortinos, especialmente el valle de Elqui.

MATERIAL Y MÉTODO

La muestra analizada proviene de las excavaciones efectuadas en los sitios Parcela Alejandro Mánquez (coordenadas UTM: 6515,955 N y 330,148 E) y Césped 1 (6517,201 N y 331,554 E). Mientras en el primer sitio se trabajaron cuatro cuadrículas de 2x2 m. y siete pozos de sondeo de 1x1 m., en Césped 1 se excavó una unidad de 2x2 m. y un pozo de 1x1 m.

[1] Trabajo financiado por el proyecto FONDECYT Nº 1950012 y patrocinado por el Museo Nacional de Historia natural y el Museo Arqueológico de La Serena. Investigadores patrocinados.

El material cerámico recuperado fue clasificado de acuerdo a los atributos siguientes:
- Grosor de paredes: delgado (0 a 3 cm), medio (3 a 6 cm) y grueso (sobre 7 cm).
- Color de superficie exterior.
- Tratamiento de superficie exterior/interior: alisado o pulido
- Los motivos de la fragmentería decorada, fueron descritos siguiendo la clasificación propuesta por Cornejo (1989) para el plato zoomorfo.



Figuras 1 y 2: Fragmentos rojo engobados con decoración modelada.
Figuras 3 y 4: Fragmentos cerámicos rojo engobado decorados con hierro oligisto.
Figura 5: Fragmento cerámico rojo engobado decorado con un engobe blanco y hierro oligisto.

RESULTADOS

La muestra analizada se compone de 2.499 fragmentos cerámicos. De éstos, 927 (37,1%) provienen del sitio Césped 1, mientras que 1.572 (62,9%) son de P. Alejandro Mánquez. Estos últimos se pueden subdividir en 1.168 (74,3%) fragmentos correspondientes a la ocupación Diaguita fase I y 404 (25,7%) al componente fase II.

De los 2.499 fragmentos analizados, 2.198 (88%) no presentan ningún tipo de decoración y tan solo 301 (12%) se encuentran decorados. A su vez, de los 301 fragmentos decorados, 243 (80,7%) presentan solamente una o ambas superficies engobadas (rojo y/o blanco), mientras que 58 (19,3%) poseen algún tipo de decoración en base a la aplicación de motivos geométricos o hierro oligisto.

A) FRAGMENTOS NO DECORADOS

El análisis de los fragmentos no decorados permiten inferir una abundancia de piezas preferentemente de un color pardo, con una baja representatividad del color negro, el que muchas veces se debe a una mala cocción de la pieza o a un ahumado de ésta. Los ceramios son preferentemente de gran tamaño y paredes gruesas; el tratamiento superficial consiste básicamente en un alisado de las piezas y en el caso de existir pulimiento de la superficie, éste es irregular y de mala calidad.

Con respecto a las formas, se aprecia un predominio de grandes pucos y ollas; entre estas últimas encontramos dos variedades: una correspondiente a aquellas ollas que no poseen cuello ni asas y tienen un borde evertido y otra variedad consistente en ollas con cuello recto o inflectado, los que pueden presentar asas cinta o asas mamelonares. Al igual que el caso anterior, poseen preferentemente un borde evertido.

En relación a la primera variedad de ollas, dos de éstas fueron encontradas en el sitio Estadio de Illapel (ver Rodríguez *et al.* 1996) dentro de un contexto relacionado con su uso a manera de urnas funerarias para infantes .

Conjuntamente a las ya mencionadas formas, existe una baja representatividad de jarros, los que probablemente son de un menor tamaño que ollas y pucos. A su vez, una pequeña cantidad de bordes pequeños presentan rebordes por el exterior. Estos fragmentos pueden corresponder a formas restringidas o no restringidas.

Las asas no mamelonar, preferentemente del tipo cinta, pueden ser divididas en dos variedades: una primera de sección semicircular o circular de grosor medio o alto (0,4 cm y más) y otra de sección más plana con una pequeña acanaladura en su centro. Este último tipo de asas son de un tosco tratamiento de superficie, caracterizado por la existencia de una pared irregular.

B) FRAGMENTOS DECORADOS

Hemos incluido dentro de este universo las clásicas piezas rojo engobado existentes en el desarrollo Diaguita. Como era de esperar, existe una abundante presencia de pucos rojo engobados, pero, a diferencia de lo que se ha documentado más al norte, en los sitios trabajados en el río Illapel no hemos registrado los típicos fragmentos de lóbulos presentes en estas piezas. Sin embargo, en el sitio P. Alejandro Mánquez han aparecido fragmentos de bordes rojo engobados con apéndices que se prolongan hasta algo más abajo del borde de la pieza, dando la idea de una "colita" como las existentes en los platos planos Incaicos (Figuras 1 y 2).

También se encuentran dentro de la clase rojo engobado formas restringidas de borde evertido, algunas de las cuales presentan asas cintas de sección circular.

Los fragmentos decorados geométricamente presentan los típicos motivos existentes en zonas más nortinas, destacando un abundante uso del color blanco como pintura de fondo dentro del campo decorado. Dentro de la variedad de patrones decorativos descritos por Cornejo (1989), existe un claro predominio del patrón zig zag en sus múltiples variantes, hecho también verificable en las diversas piezas de colecciones privadas existentes en la zona.

También se han hallado, pero en bajo número, fragmentos alisados, en algunos casos de color crema, que presentan una decoración exterior consistente de franjas paralelas de color negro o franjas unidas de color negro, blanco cremoso y rojo.

Dentro de este universo es importante señalar la existencia de fragmentos rojos engobados decorados con una aplicación de hierro oligisto. Esta técnica decorativa ha sido registrada para

algunos sitios de la fase I de la Cultura Diaguita en el Valle de Elqui. Su aplicación posee dos variedades, una de ellas es aplicar el oligisto sobre un engobe negro y la otra es la aplicación directa de éste sobre la pasta (Rodríguez, Arturo com. pers.).

En nuestro caso, hemos encontrado el uso de esta técnica tanto en contextos Diaguita fase I como fase II. Su aplicación se realiza directamente sobre la pasta de la pieza, sin que se haya documentado hasta el momento su presencia sobre un engobe negro. Por otra parte, el hierro oligisto se ha encontrado tanto al interior como en el exterior del fragmento, o por ambas caras de éste, formando motivos como bandas o líneas ondulantes, sin que hasta el momento pueda definirse claramente la decoración existente dado el reducido número de fragmentos y su pequeño tamaño (Figuras. 3 y 4) Esta decoración ha sido registrada tanto en piezas de forma no restringida, ya sea engobadas o pulidas interiormente, como restringidas; existiendo una mayor representatividad del primer caso.

Dentro del material decorado con oligisto, destaca un fragmento engobado rojo exterior con una decoración interior de dos triángulos escalonados sobre un fondo rojo (Figura 5). El primero de éstos presenta un engobe blanco, mientras que el que se le superpone se encuentra decorado con hierro oligisto. Rodríguez (1973, lámina 3) ilustra una pieza proveniente de Coquimbo con una decoración muy similar a la aquí descrita, salvo por la ausencia de la técnica de hierro oligisto, asignando tal ceramio al tipo Ánimas IV.

DISCUSIÓN

Si bien la cantidad de sitios trabajados es pequeña, la descripción antes realizada puede ser tomada como un punto de partida para el estudio de la cerámica Diaguita de contextos habitacionales.

Un primer hecho que resalta claramente es la abundancia de fragmentos correspondientes a formas restringidas de gran tamaño. Si bien las dimensiones de estas piezas deben arrojar una mayor cantidad de fragmentería que pucos y ceramios más pequeños, pensamos que en nuestro caso esta diferencia va en concordancia con una abundancia de una mayor cantidad de piezas enteras de esta clase. Estos ceramios, dadas tales características, debieron funcionar a manera de recipientes para almacenar el agua y/o alimentos vegetales (semillas, frutos, etc.).

Salvo un antiguo trabajo de Cornely (1956) no poseemos ningún otro dato para comparar las formas no decoradas de nuestra zona con las de áreas más nortinas. Las ollas y pucos reproducidos por Cornely (1956: 2) no guardan ninguna relación con lo que nosotros hemos podido inferir a partir del análisis de la fragmentería. El único elemento en común es el jarro zapato identificado con la lámina c por Cornely, el cual fue registrado por González (1992) dentro de un contexto doméstico Diaguita fase II en la ciudad de Illapel. A su vez, hasta el momento no se ha registrado ninguna pieza o fragmento cerámico con la clásica decoración incisa de los jarros y ollas Diaguitas.

Los pucos registrados a partir de la fragmentería nos recuerdan sus símiles del sitio Valle Hermoso (Ca. La Ligua) (Rodríguez *et al.* 1993), mientras que las ollas sin asas de borde evertido, registradas dentro de un contexto mortuorio en el Estadio de Illapel (ver Rodríguez *et al.* 1996), se aproximan a las urnas del Complejo Cultural Llolleo de Chile Central, el que se encontraría presente en el valle del río Illapel, formando un hipotético período Medio.

De esta forma, un primer análisis de la cerámica no decorada Diaguita del río Illapel nos sugiere la existencia de lo que podríamos llamar un contexto múltiple dado que, por un lado, encontramos ceramios claramente Diaguitas como es el caso del jarro zapato, en tanto por otro las piezas aquí documentadas indicarían un hipótetico desarrollo local, y la presencia de influencias de poblaciones Alfareras Tempranas de Chile Central que se asientan en el valle de Illapel, concretamente de el Complejo Cultural Llolleo. Esta situación no debería resultar sorprendente, pues el Choapa es una zona de transición cultural, por lo que es esperable encontrar variantes locales a nivel de la alfarería no decorada, tal como se ha apreciado desde hace un buen tiempo con respecto a las piezas decoradas (Latcham 1928; Castillo Desarrollo prehispánico en la hoya hidrográfica del río Choapa, manuscrito).

UNA ÚLTIMA CONSIDERACIÓN...

A partir de la descripción previamente realizada

de la cerámica proveniente de contextos habitacionales de la Cultura Diaguita se ha pretendido comenzar a caracterizar la ergología cerámica de estas poblaciones asentadas en el río Illapel.

Si bien el presente trabajo posee un carácter exploratorio, pensamos que el estudio de este tipo de evidencia permite no tan solo paliar el desconocimiento que se posee sobre la cerámica de contextos habitacionales Diaguita, sino también, entregar nuevos elemento de juicio que permitan afinar de mejor forma la tipología de las diferentes fases de desarrollo de esta cultura.

En nuestro caso, la caracterización realizada adolece de los sesgos propios que produce el estudio de una muestra tan reducida, sin embargo, ésta se constituye como un punto de partida y comparación para futuros trabajos en el área de estudio.

Finalmente, considerando que la zona del río Choapa se constituye como un nexo entre los desarrollos de Chile Central y el Norte Chico, produciendo la existencia de variantes locales a nivel de la alfarería en la Cultura Diaguita, la presente descripción no debe ser considerada como una caracterización aplicable a todo el Norte Chico. Más aún, debido a las particularidades que posee el registro arqueológico a nivel de la cerámica decorada en cada valle del Norte Semiárido (Iribarren 1970, 1973), también sería esperable registrar una variabilidad a nivel de la alfarería no decorada en cada uno de éstos.

AGRADECIMIENTOS

Comprometen la gratitud de los autores las siguientes instituciones y personas: CONYCIT, Museo Nacional de Historia Natural, Museo Arqueológico de La Serena, Nieves Acevedo, Miguel Ángel Azocar, Cristian Becker, Eliana Durán, Francis Goicovic, Paola González, Ismael Martínez, Daniel Pavlovic, Arturo Rodríguez y Loreto Solé. A su vez, agradecemos a Mario Tapia y Alejandro Mánquez por permitirnos el acceso a los sitios que se encuentran en sus propiedades y por toda la ayuda prestada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMPUERO, G. 1978. Notas para el estudio de la Cultura Diaguita Chilena. Boletín del Museo Arqueológico de La Serena N°16: 111-124. La Serena.

AMPUERO, G. 1994. Cultura Diaguita. Ministerio de Educación, Serie Patrimonio Cultural Chileno. Santiago.

CORNEJO, L. 1989. El plato zoomorfo Diaguita: variabilidad y especificidad. Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino N° 3: 47-80. Santiago

CORNELY, F. 1956. La alfarería de uso doméstico de los Diaguitas Chilenos. Publicaciones del Museo y la Sociedad Arqueólogica de La Serena N°8: 1-6. La Serena.

GONZÁLEZ, P. 1992. Prácticas mortuorias de la fase Diaguita I. Práctica Profesional. Departamento de Antropología, Universidad de Chile. Santiago.

IRIBARREN, J. 1970. Valle del río Hurtado: arqueología y antecedentes históricos. Ediciones del Museo Arqueológico de La Serena. La Serena.

IRIBARREN, J. 1973. La arqueología en el Departamento de Combarbalá. Boletín del Museo Arqueológico de La Serena N° 15: 7-113. La Serena.

LATCHAM, R. 1928. La alfarería indígena Chilena. Sociedad Imprenta y Litográfica Universo. Santiago.

NIEMEYER, H. y J. MONTANÉ. 1960. Arqueología Diaguita en conchales de la costa. Boletín del Museo Arqueológico de La Serena N°11: 53-75. La Serena.

RODRÍGUEZ, A. 1973. Conchal cerámico en un sector urbano del puerto de Coquimbo. Boletín del Museo Arqueológico de La Serena N°15: 175-188. La Serena.

RODRÍGUEZ, J., C. BECKER, P. GONZÁLEZ; L. SOLÉ y A. TRONCOSO. 1996. Breves reflexiones sobre las poblaciones tardías del río Illapel. Valles N° 2: 57-71. Museo de La Ligua.

RODRÍGUEZ, J., C. BECKER y L. SOLÉ. 1993. ¿Un nuevo grupo cultural en Valle Hermoso?. Actas del II Taller de Arqueología de Chile Central (en prensa). Universidad de Chile, Santiago.

REUNIÓN DE TRABAJO DE ESPECIALISTAS EN MAMIFEROS ACUÁTICOS PARA CATEGORIZACIÓN DE ESPECIES SEGÚN ESTADO DE CONSERVACIÓN

José Yáñez
Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile

RESUMEN

Se entregan los Estados de Conservación de los mamíferos acuáticos presentes en Chile, logrados en una serie de reuniones de los científicos nacionales dedicados al tema, y que culminó en el Congreso Latinoamericano de Especialistas en Mamíferos Acuáticos realizado en Viña del Mar, Chile, en octubre de 1996.

ABSTRACT

The conservation Status of the Aquatic Mammals from Chile is given; this paper is the result of several meetings of researchers in the area, the last meeting was held in Viña del Mar, Chile, on October 1996.

INTRODUCCIÓN

Durante los días 22 al 25 de octubre de 1996 se desarrolló en Viña del Mar la 7ª Reunión de Trabajo y el 1er. Congreso Latinoamericano de Especialistas en Mamíferos Acuáticos. En el marco de este Congreso se realizó la Tercera Reunión con especialistas nacionales en mamíferos acuáticos coordinada por la Comisión Nacional de Medio Ambiente y el Museo Nacional de Historia Natural y que correspondió a la reunión culminante de varias realizadas durante ese año, las cuales conforman la presente contribución. Estas reuniones son parte del proceso de elaboración de los criterios científico-técnicos para el anteproyecto de reglamento de categorización de especies de flora y fauna silvestres según su estado de conservación.

ANTECEDENTES

La Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, reconoce la importancia de la biodiversidad y establece herramientas básicas para su conservación. Específicamente, en lo referente a la conservación de la diversidad de las especies, la Ley 19.300 en su párrafo IV, artículo 37, establece un sistema de clasificación de las especies de fauna y flora silvestre de acuerdo a su estado de conservación. La aplicación de dicho sistema debe ser normada a través de un Reglamento que fije los procedimientos. Por esto, la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) junto a especialistas ha coordinado reuniones, orientadas a implementar este sistema, tomando como base lo establecido en la mencionada ley.

La primera reunión fue realizada en Agosto de 1996 sólo con investigadores del área Metropolitana (J.C. Cárdenas de Greenpeace, A. Aguayo del Instituto Antártico Chileno y J. Yáñez del Museo Nacional de Historia Natural) y representantes de CONAMA (F. Tondreau, R. Pérez y V. Maldonado). En esta reunión se discutió la forma de abordar la materia a tratar , las definiciones de las categorías de conservación y la agenda de las reuniones siguientes.

La segunda reunión se realizó el 27 de septiembre de1996 en las oficinas de CONAMA con especialistas de las distintas regiones del país. Los asistentes fueron: J. Yáñez, Museo Nacional de Historia Natural; W. Sielfeld, Universidad Arturo Prat; C. Guerra, Universidad de Antofagasta; A. Aguayo, Instituto Antártico Chileno; J. Oporto, Corporación Terra Australis; R. Hucke, Universidad Austral, (en representación del A. Crovetto); A. Katrien Lescrauwaet, Fundación FIDE XII; J. Canto, CONAMA XII Región; M. I. Manzur, CODEFF; D. Garland, Servicio Nacional de Pesca; G. Espinoza, Servicio Nacional de Pesca; F. Ponce, Subsecretaría de Pesca; V. Valverde, CONAF; F. Tondreau, CONAMA; F. Bascuñan, CONAMA; R. Pérez, CONAMA; V. Maldonado, CONAMA.

En esta segunda reunión se informó sobre la reunión previa, se reseñaron los aspectos legales, se indicó la necesidad de realizar una clasificación preliminar de mamíferos acuáticos según su estado de conservación y la importancia que

reviste para la evaluación de impacto ambiental. Luego se generó una discusión en torno a las categorías de conservación señalándose la existencia de una clasificación realizada por la IUCN en 1982, la que es recogida por la Ley 19.300, y una nueva y distinta efectuada por la IUCN en 1994. También se discutió definiciones de las categorías, planteándose la existencia de dos posturas al respecto:

- Conservar las definiciones establecidas por la IUCN en 1982 y que son las que estipula la Ley 19.300, por ser las utilizadas a nivel internacional y de esta manera no excluirse de las clasificaciones hechas en el resto del mundo, evitando que por un mismo término se entiendan cosas distintas. Se hizo presente que la implementación de la nueva clasificación de la IUCN 1994 ha resultado dificultosa debido a la falta de información y que las definiciones recomendadas corresponden a categorías distintas a las establecidas por la Ley 19.300.
- Proponer nuevas definiciones de manera de perfeccionar y lograr la complementación de las definiciones entregadas por la IUCN en 1982 y 1994. Se entregó una nueva proposición de definiciones la cual incorporaba criterios poblacionales, de distribución y de hábitat.

Como resultado de la discusión, se acordó mantener las definiciones recomendadas por la IUCN 1982 y que son las que estipula la Ley 19.300 (Extinguidas, En Peligro de Extinción, Vulnerables, Raras, Insuficientemente Conocidas y Fuera de Peligro), debido a la dificultad que conllevaría el modificar la ley (Ver ANEXO 1). Se consideró además que no era necesario incluir criterios poblacionales, de distribución y habitat en las definiciones, pudiendo ser incorporados estos y otros antecedentes de la IUCN 1994 en la metodología de clasificación, dejando las definiciones con carácter general.

También, se hizo notar la importancia de incorporar en el Reglamento un esquema con las equivalencias entre las categorías de la IUCN 1982 y 1994, y un anexo con las definiciones de 1994, sin que las definiciones de las categorías impliquen que se han utilizado las mismas metodologías de clasificación.

Posteriormente se discutió la metodología a utilizar para la categorización estableciéndose que debe incorporar criterios que incluyan, dentro de lo posible, parámetros cuantificables. Se hizo notar que como el reglamento se proyecta a futuro, se incluirían tanto parámetros para los que existe información, como otros para los que sea necesario generar información complementaria. En el ANEXO 2 se detallan los criterios y parámetros consensuados por los especialistas y la interpretación de estos últimos

Los acuerdos fueron distribuidos entre los especialistas de las diferentes Regiones del país, de manera que pudieran disponer de esta información y hacer las observaciones pertinentes durante la Séptima Reunión de Trabajo y el Primer Congreso Latinoamericano de Especialistas en Mamíferos Acuáticos, donde se determinarían los parámetros y criterios definitivos y, en base a ellos, se establecerían los estados preliminares de conservación de los mamíferos acuáticos de Chile.

La tercera y última reunión, como se dijo se realizó en Viña del Mar, el día 23 de octubre de 1996, estuvo coordinada por: R. Pérez y V. Maldonado de CONAMA y J. Yañez del Museo Nacional de Historia Natural. Los otros asistentes fueron: F. Ponce, Subsecretaría de Pesca; V. Valverde, CONAF; A. Aguayo, Instituto Antártico Chileno; M. I. Manzur, CODEFF; W. Sielfeld, Universidad Arturo Prat; J. Oporto, Corporación Terra Australis; A. Crovetto, Universidad Austral; J. Canto, CONAMA XII Región.

Los objetivos de la reunión fueron:

a) Dar a conocer antecedentes sobre el proceso de categorización de especies.
b) Revisar las definiciones de las categorías de conservación y la metodología de clasificación de los mamíferos acuáticos.
c) Realizar una clasificación preliminar de los mamíferos acuáticos según estado de conservación a nivel nacional y regional.

DESARROLLO

En relación a las definiciones de las categorías y la metodología de clasificación (criterios y parámetros) no hubo observaciones o nuevas modificaciones. Se aceptan, por tanto, de forma consensuada, las definiciones de la IUCN 1982 (ANEXO 1) y la metodología definida en la segunda reunión de trabajo (ANEXO 2). Cabe destacar que, en lo relacionado a aspectos metodológicos, cuando existen antecedentes relativos a los criterios y parámetros (ANEXO 2) estos también fueron

utilizados en la categorización.

En relación a la categorización, ésta se realizó a nivel nacional y para cada Región del país (ANEXO 3). Aunque en el caso de los mamíferos acuáticos, debido a que generalmente presentan amplias distribuciones, la categorización a nivel nacional sería la de mayor importancia, la categorización a nivel regional se hace necesaria debido a que la gestión gubernamental se realiza por Región Administrativa.

Debe hacerse presente que la especie *Delphinus delphis* históricamente había incluido dos especies diferentes que habían sido identificadas bajo esta misma nominación. Dentro de este contexto se decidió identificar correctamente estas dos especies, *Delphinus delphis* y *Delphinus capensis*, y categorizarlas de forma independiente. *Delphinus delphis* correspondería a una especie de tipo oceánico, mientras que *Delphinus capensis* se refiere a una especie de distribución costera.

Se señaló que la distribución de *Stenella attenuata* en el país podría ser sólo ocasional y que los registros que existían eran escasos y de difícil confirmación, por lo que no todos los especialistas estuvieron de acuerdo que se considerara dentro de las especies chilenas. Ante esta situación se acordó finalmente incluirla en el listado, considerando las abstenciones de A. Crovetto, J. Oporto y F. Ponce.

COMENTARIOS RESPECTO A LAS CATEGORIZACIONES

En relación a la Familia Ziphiidae, todas las especies que la representan se encuentran Insuficientemente Conocidas. Esta categorización es debida a que son especies poco frecuentes en avistamientos directos y en varamientos. Incluso a nivel mundial la información existente es muy escasa, en comparación con la disponible sobre otros cetáceos.

En la Familia Physeteridae, el género *Kogia* presenta una situación es similar a la de la Familia Ziphiidae, por ende las dos especies de este género fueron categorizadas como Insuficientemente Conocidas. Por otra parte, para *Physeter macrocephalus*, debido al hecho de haber sido capturado por muchos años (existiendo registros de su captura hasta el año 1980) existe suficiente información pesquera y estadísticas al respecto, asimismo que información biológica, que indica que esta especie aún no se recupera, quedando en categoría de Vulnerable.

La Familia Delphinidae en su mayor parte es Insuficientemente Conocida ya que al igual que el resto de los cetáceos, su estudio implica una logística que los institutos de investigación en Chile aún no disponen. Sin embargo algunas especies son mejor conocidas en algunos aspectos, ya sea en la totalidad de su distribución o en algunas áreas de esta.

Tursiops truncatus, ha sido estudiada principalmente en las III y IV Regiones, donde existe una pequeña población estable, la que está siendo alterada por la interferencia humana de tipo turístico y por pescadores que cazan ilegalmente para consumo. Por tanto, ha sido categorizada como Vulnerable en estas Regiones.

Lagenorhynchus obscurus se encuentra Vulnerable en las I y II Regiones debido a interferencia de tipo incidental por pesquerías.

Lagenorhynchus australis se encuentra Vulnerable en la XII Región. Se tiene antecedentes de densidad poblacional baja, además de ser utilizada como carnada para la centolla. Por otra parte existe información de campo que indica residencialidad de la especie, lo que facilita su captura directa.

Cephalorhynchus commersoni ha mostrado una disminución de las poblaciones existentes, por lo que se la ha clasificado como En Peligro de Extinción. Existen antecedentes de su uso en forma ilegal como carnada en la industria de la centolla. Además se han otorgado diversos permisos para llevar individuos a distintos acuarios del mundo. Por otra parte, existen registros de contaminación de su hábitat.

Para *Cephalorhynchus eutropia* se sabe que, en la XII Región, las poblaciones son afectadas por su uso como carnada para la centolla y caza ilegal, lo que ha llevado a categorizarla como En Peligro de Extinción, en esta Región. En las Regiones IX y X antecedentes de problemas de enmalle con la industria pesquera han llevado a clasificarla como Vulnerable. En las otras Regiones de su distribución es Insuficientemente Conocida.

En el caso de la Familia Phocoenidae, para la especie *Australophocaena dioptrica* no existen estudios de sus poblaciones por lo que se cate-

gorizó como Insuficientemente Conocida. Para *Phocoena spinipinnis* se tienen antecedentes de interferencias con pesquería en las I, IX y X Regiones lo que ha llevado a clasificarla como Vulnerable en estas Regiones e Insuficientemente Conocida en el resto de su distribución, donde se carece de información.

Las Familias Balaenopteridae y Balaenidae, tanto a nivel mundial como nacional se encuentran En Peligro de Extinción, debido a una cacería histórica de sus especies, y de la cual las poblaciones no han logrado aún recuperarse, a pesar de estar protegidas por la Comisión Ballenera Internacional. La caza de ballenas comenzó con aquellas especies de mayor tamaño y a medida que éstas se hicieron cada vez más escasas se continuó con otras especies más pequeñas, hasta llegar a cazar a la ballena de menor tamaño, *Balaenoptera acutorostrata*. Esta especie es cazada actualmente sólo por Japón con fines científicos, a nivel nacional se encuentra Insuficientemente Conocida.

En la Familia Otariidae las especies *Arctocephalus australis*, *A. gazella* y *Otaria flavescens* se encuentran Fuera de Peligro, ya que las distintas poblaciones están en expansión, aumentando su distribución geográfica. Sin embargo, *Otaria flavescens* en la XII Región está sometida a impacto pesquero debido a su uso como carnada. Asimismo, su hábitat recibe perturbaciones de tipo antrópico.

En el caso específico de *A. gazella*, el Tratado Antártico a favorecido su protección.

Arctocephalus philippii fue históricamente cazada hasta llegar a un nivel poblacional crítico. Si bien actualmente la población se está recuperando, su drástica disminución en el pasado ha llevado a que la población presente una bajísima variabilidad genética. Dentro de este contexto ha sido categorizada como Vulnerable.

Arctocephalus. tropicalis se registra en forma esporádica en aguas chilenas por lo que no existe suficiente información, fue categorizada como Insuficuentemente Conocida.

Para la Familia Phocidae las especies *Lobodon carcinophagus* y *Leptonychotes weddelli* fueron categorizadas como Fuera de Peligro, ya que ambas presentan poblaciones abundantes y se encuentran protegidas por el Tratado Antártico. *Ommatophoca rossi* fue categorizada como Rara, ya que conforman poblaciones muy pequeñas que sólo existen en la Antártica.

Hydrurga leptonyx es una especie que no es gregaria y se ubica en las banquizas de hielo, lo que hace bastante difícil su estudio, esto ha llevado a que se la clasifique como Insuficientemente Conocida debido a la falta de información. Por otra parte, para *Mirounga leonina*, si bien no hay grandes problemas de acceso para su estudio, no existen suficientes antecedentes sobre sus poblaciones, por lo que también está categorizada como Insuficientemente Conocida.

El único roedor acuático nativo perteneciente a la familia Myocastoridae es *Myocastor coypus*. La disminución de su hábitat por transformaciones de tipo antrópico, así como la caza furtiva, está provocando su disminución poblacional. En este sentido es la zona central del país (IV, V, RM, VI y VII Regiones) donde la especie ha sido más afectada, por lo que se encuentra en Peligro de Extinción, en el resto de su distribución se presenta como Vulnerable.

Dentro de la Familia Mustelidae, *Lutra felina* se encuentra con problemas de conservación a lo largo de todo el país debido a disminución de hábitat, interferencia de actividades humanas, contaminación y caza furtiva. Estas condiciones han llevado a que se encuentre en la categoría de En Peligro de Extinción en la zona central de país (IV, V, RM, VI y VII Regiones) y Vulnerable en las otras Regiones. Por otra parte, *Lutra provocax* está En Peligro de Extinción en toda su distribución, por los mismos motivos que su congénere y muy especialmente por la introducción del visón americano (*Mustela vison*).

AGRADECIMIENTOS

El autor reconoce la participación de todos los asistentes a las distintas reuniones que dieron como resultado las categorías de conservación aquí señaladas. En especial a Victoria Maldonado de CONAMA quien declinó la coautoría como le correspondía en justicia.

ANEXO 1

DEFINICIONES DE LAS CATEGORIAS DE CONSERVACIÓN

Las siguientes definiciones corresponden a la traducción de las aparecidas en el libro "The IUCN Mammal Red Data Book, part 1" de Thornback y Jenkins, publicado en 1982 por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (IUCN), Gland, Suiza.

- EXTINTA (E): Especies que sin lugar a dudas, no han sido localizadas en estado silvestre en los últimos 50 años.

- EN PELIGRO DE EXTINCION (P): Taxa en peligro de extinción y cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de peligro continúan operando.

  Se incluyen taxa cuyas poblaciones han sido reducidas a un nivel crítico o cuyo hábitat ha sido reducido tan drásticamente que se considera que están en inmediato peligro de extinción. También se incluyen taxa que posiblemente ya están extinguidos, pero que han sido vistos en estado silvestre dentro de los últimos 50 años.

- VULNERABLE (V): Taxa de los cuales se cree que pasarán en el futuro cercano a la categoría En Peligro de Extinción si los factores causales de la amenaza continúan operando.

  Se incluye taxa de los cuales la mayor parte o todas las poblaciones están disminuyendo debido a sobreexplotación, destrucción amplia del hábitat u otras alteraciones ambientales; taxa con poblaciones que han sido seriamente agotadas y cuya protección definitiva no está aún asegurada y taxa con poblaciones que son aún abundantes, pero que están bajo amenaza por acción de factores adversos severos a través de su área de distribución.

- RARA (R): Taxa cuya población mundial es pequeña, que no se encuentran actualmente En Peligro de Extinción, ni son Vulnerables, pero no están sujetas a cierto riesgo.

  Estos taxa se localizan normalmente en ámbitos geográficos o hábitat restringidos o tienen una bajísima densidad a través de una distribución más o menos amplia.

- FUERA DE PELIGRO (F): Taxa que antes estuvo incluido en una de las categorías anteriores, pero que en la actualidad se considera relativamente segura debido a la adopción de medidas efectivas de conservación o a que la amenaza que existía ha sido eliminada.

- INSUFICIENTEMENTE CONOCIDA (I): Taxa que se supone pertenece a una de las categorías anteriores, pero respecto de las cuales no se tiene certeza debido a falta de información.

NOTA: En la práctica, las categorías de En Peligro de Extinción y Vulnerable pueden incluir, temporalmente taxa cuyas poblaciones están empezando a recuperarse como resultado de acciones de conservación, pero cuya recuperación sea aún insuficiente para justificar su transferencia a otra categoría.

ANEXO 2

CRITERIOS Y PARÁMETROS DE CATEGORIZACIÓN DE MAMÍFEROS ACUÁTICOS

CRITERIOS	PARÁMETROS	
Distribución	- Presencia	Si /No
	- Area geográfica	Latitud / Longitud
	- Endemismo	Si/No
	- Tipo de distribución	Gregarios/Solitarios
	- Distribución marginal	Si/No
	- Estacionalidad	Si/No
	- Fidelidad de sitio	Si/No
Condiciones Poblacionales	- Nº de individuos	Nº
	- Densidad poblacional	Individuos/Unidad de medida
	- Proporción macho:hembra	Proporción
	- Nº indiv./edad y sexo	Nº
	- Nº de nacimientos	Nº
	- Nº de muertes	Nº
	- Edad primera preñez	Nº
	- Morbilidad	% en f/Población total
	- Tasa de migración interpoblacional.	Frecuencia génica (medidas de variabilidad).
	- Condición física	Bueno/Regular/Malo
Caracterización del Hábitat	- Microclima (viento, pp, tº)	% de cambio
	- Características oceanográficas	+masas de agua (salinidad, tº, O_2) +surgencias +presencia fenómeno oceanográfico (Si/No)
	- Caract. sustrato costero	+ granulometría + pendientes + marea
	- Disponibilidad alimento	Mucha/Mediana/Poca
	- Presencia y estado de especies asociadas esenciales.	Si/No
	- Presencia de especies introducidas que generen perturbación.	Si/No
	- Fragmentación del hábitat.	Alta/Mediana/Baja
	- Disponibilidad de hábitat de reproducción y crianza.	Numerosos/Medianos/Escasos
	- Contaminación.	Normas secundarias de calidad ambiental.
Explotación	- Captura directa	Si/No
	- Captura incidental	Si/No

ANEXO 2 (continuación)
INTERPRETACIÓN DE LOS PARÁMETROS

Distribución

Presencia: La existencia o ausencia de un representante de la especie en una área, por ende, sus variaciones serán registradas. En relación al área, debe tenerse presente que la categorización se realizará tanto a nivel nacional como regional.

Area geográfica: La zona donde es encontrada normalmente la especie, se registrarán variaciones al respecto. Se incluirán datos de Longitud y/o Latitud según sea el caso.

Endemismo: se considera el nivel nacional. Si bien se parte de la premisa que todas las especies son importantes, el carácter endémico de una especie debe gravitar, en este contexto, con mayor fuerza, puesto que son poblaciones de especies que han evolucionado localmente.

Tipo de distribución: se refiere a las características de distribución poblacionales (Ej. gregarios/solitarios). La escala a utilizar corresponderá a las características propias de cada especie y se registrarán variaciones de estas.

Distribución marginal: En el caso de existir información sobre, por ejemplo, variaciones genéticas de importancia en la distribución marginal, alteraciones en la distribución de la especie en estas áreas podría significar extinción de especies con información genética única.

Estacionalidad: En el caso de utilizarse como parámetro, medirá variaciones respecto a la aparición de una especie en cierta zona y bajo determinadas condiciones.

Fidelidad de sitio: Se considera como un caso especial para especies que se ubican exclusivamente en ciertas zonas, durante todo el año o parte de este. En este caso se registra si existe o no variaciones en la presencia de la especie en estas zonas.

Condiciones Poblacionales

Nº de individuos: Se registrarán variaciones en el número de individuos a nivel nacional y regional.

Densidad Poblacional: Variaciones en el número de individuos en un área determinada, tanto a nivel regional como nacional.

Proporción macho:hembra: Variaciones respecto de esta proporción considerando tanto el nivel de individuos maduros como de crías.

Nº de Individuos por edad y sexo: Variaciones respecto del número de individuos por edades y sexos, registrados como normales para las poblaciones de la especie, tanto a nivel regional como nacional.

Nº de Nacimientos: Variaciones en el número, considerando poblaciones tanto a nivel regional como nacional.

Nº de Muertes: Variaciones en el número de las poblaciones a nivel regional y nacional.

Edad 1ª Preñez: Variaciones respecto al número de hembras que se preñan, con respecto a la edad estimada como promedio para la primera preñez.

Morbilidad: Variaciones en el porcentaje "normal" de individuos enfermos de las poblaciones a nivel regional y nacional.

Tasa de Migración Interpoblacional: Medidas de variabilidad en relación a la frecuencia genética de las poblaciones.

Condición Física: Variaciones de la condición física (Buena/Regular/Mala) de las poblaciones a nivel regional y nacional.

Caracterización del Hábitat

Microclima: Porcentaje de cambio en el viento, precipitaciones y temperatura.

Características Oceanográficas: Alteraciones en las características de las masas de agua (salinidad, temperatura, O_2), a nivel de surgencias, y en la presencia de fenómenos oceanográficos. Estas variaciones se consideraran a nivel regional y nacional.

Características sustrato costero: Alteraciones en la granulometría, pendiente y marea.

Disponibilidad de Alimento: Acceso al alimento de las distintas poblaciones a nivel regional y nacional, registrando valores altos, medios y bajos.

Presencia y estado de especies asociadas esenciales: Existencia o ausencia de alteraciones en el estado y presencia de las especies asociadas esenciales para la especie objetivo.

Presencia de especies introducidas que generen perturbación: Existencia o ausencia de especies introducidas que generen alteraciones en la especie objetivo. Considerando que este factor, en si, influye directamente en la conservación de la especie.

Fragmentación del hábitat: Cualquier efecto de origen antrópico que provoque disyunción del área de distribución de las poblaciones, generando subpoblaciones pequeñas y relativamente aisladas. Si son factores naturales (*v.g.* erupciones volcánicas, aluviones, u otros) los que fragmentan a las poblaciones, también deben ser considerados.

Disponibilidad de hábitat de reproducción y crianza: Variaciones en el número y calidad de estos hábitats, señalando si son numerosos, medianos o escasos.

Contaminación: Presencia y grados de contaminación de acuerdo a las normas secundarias de calidad ambiental.

Explotación

Captura directa: Por ser un factor que se encuentra directamente asociado a las posibilidades de conservación de una especie, se registrará cuando sea el caso.

Captura incidental: por ser un factor que incide de forma negativa en las medidas de conservación, su aparición será registradas

ANEXO 3

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS MAMÍFEROS ACUÁTICOS CHILENOS

P = En Peligro de Extinción; V = Vulnerable; R = Rara; I = Insuficientemente conocida; F = Fuera de Peligro

Especies⇩ / Región⇨	I	II	III	IV	V	RM	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Chile
Familia Ziphiidae														
Berardius arnouxi													I	I
Hiperoodon planifrons					I		I	I	I	I	I	I	I	I
Mesoplodon grayi													I	I
Mesoplodon hectori													I	I
Mesoplodon layardi													I	I
Mesoplodon bahamondi					I									
Tasmacetus shepherdi					I		I	I	I	I	I	I	I	I
Ziphius cavirostris	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I
Familia Physeteridae														
Kogia breviceps	I	I	I	I	I									I
Kogia simus	I	I	I	I	I									I
Physeter macrocephalus	V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	V	V	V
Familia Delphinidae														
Cephalorhynchus commersoni													P	P
Cephalorhynchus eutropia					I		I	I	I	V	V	I	P	V
Delphinus delphis	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I			I
Delphinus capensis	I	I												I
Feresa attenuata		I	I											I
Globicephala macrorhyncha	I	I												I
Globicephala melaena	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I
Grampus griseus	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I
Lagenorhynchus australis					I		I	I	I	I	I	I	V	I
Lagenorhynchus cruciger													I	I
Lagenorhynchus obscurus	V	V	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I
Orcinus orca	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I
Pseudorca crassidens	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I
Seteno bredanensis	I	I												I
Stenella attenuata	I													I
Stenella coeruleoalba					I									I
Stenella longirostris	I													I
Tursiops truncatus	I	I	V	V										I
Familia Phocoenidae														
Australophocaena dioptrica													I	I
Phocoena spinipinnis	V	I	I	I	I		I	I	I	V	V	I	I	I
Familia Balaenopteridae														
Balaenoptera acutorostrata	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I	I	I
Balaenoptera borealis	P	P	P	P	P		P	P	P	P	P	P	P	P
Balaenoptera edeni	P	P	P	P	P		P	P	P					P
Balaenoptera musculus	P	P	P	P	P		P	P	P	P	P	P	P	P
Balaenoptera physalus	P	P	P	P	P		P	P	P	P	P	P	P	P
Megaptera novaeangliae	P	P	P	P	P		P	P	P	P	P	P	P	P

Especies⇩ / Región⇨	I	II	III	IV	V	RM	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Chile
Familia Balaenidae														
Caperea marginata													P	P
Eubalaena australis	P	P	P	P	P		P	P	P	P	P	P	P	P
Familia Otariidae														
Arctocephalus australis	F	F									F	F	F	F
Arctocephalus gazella													F	F
Arctocephalus philippii					V									V
Arctocephalus tropicalis					I									I
Otaria flavescens	F	F	F	F	F		F	F	F	F	F	F	V	F
Familia Phocidae														
Hydrurga leptonyx													I	I
Leptonychotes weddelli													F	F
Lobodon carcinophagus													F	F
Mirounga leonina													I	I
Ommatophoca rossi													R	R
Familia Myocastoridae														
Myocastor coypus				P	P	P	P	P	V	V	V	V	V	P
Familia Mustelidae														
Lutra felina	V	V	V	P	P		P	P	V	V	V	V	V	P
Lutra provocax									P	P	P	P	P	P

EL AGUA

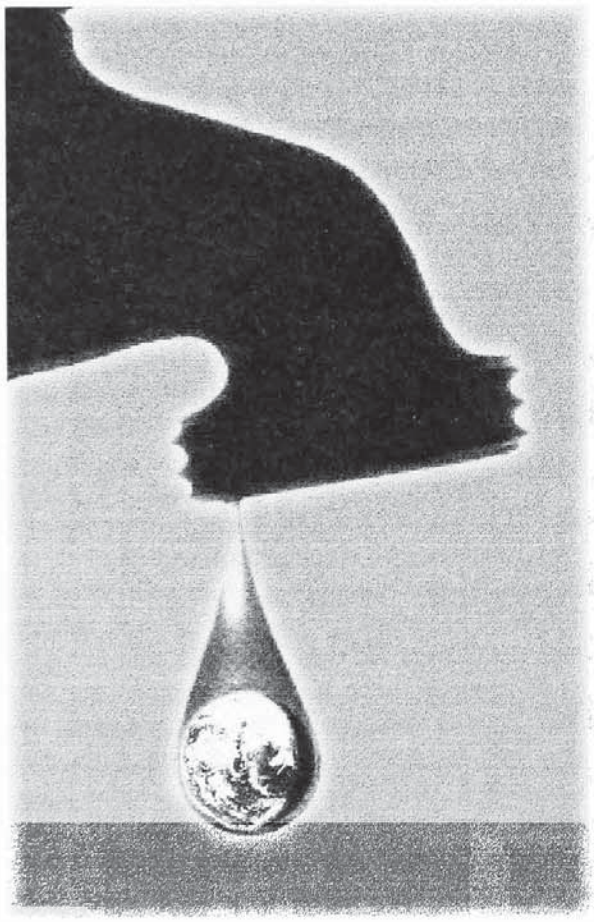
José Yáñez
Sección Zoología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile

RESUMEN

Se entregan antecedentes relativos al agua, en una visión ecologista, señalando el uso de ella por parte de los humanos y enfatizando su mal uso, advirtiendo que se puede generar una emergencia a futuro por la carencia de ella.

ABSTRACT

Different aspect of the water, as a scarce resource is given; in this paper the author points out the miss using of the water by the humankind, and the probability of a severe crisis during the next millenium due to the contamination and lacking.



Nuestro planeta Tierra debiera llamarse Agua, Acuoso o Acuático porque ese es el compuesto que lo caracteriza y que cubre la mayor parte de su superficie. Desde el espacio la Tierra se ve azul y blanca por el agua líquida y evaporada que presenta. Y, como sabemos, todas las formas de vida dependen del agua.

De las sustancias formadas sobre el planeta primero surgió el agua, posteriormente el metano, el amoníaco y el dióxido de carbono. Luego se formaron numerosos cúmulos de agua donde se originaría la vida, pues fue el único medio del que se valieron los primeros seres vivos para protegerse de las radiaciones ya que aún no existía la capa de ozono.

El agua desempeña un papel fundamental en los procesos vitales, esto se debe a varios motivos. Es el mejor de los disolventes, por la variedad y cantidad de sustancias que puede diluir. Es un excelente medio para las reacciones químicas pues éstas se dan con mayor frecuencia y rapidez en medios acuosos que en medios sólidos o gaseosos, y los procesos vitales en definitiva dependen de una serie de reacciones químicas. Originalmente fue la única fuente de hidrógeno y oxígeno, dos elementos esenciales para la vida, por lo que no es posible concebir un sistema viviente sin su presencia.

EL CICLO DEL AGUA

El agua es un recurso reciclable que en términos globales permanece constante. Al menos un 97% es salada y la transformación en dulce, y viceversa, es un proceso cíclico. Comienza por la evaporación desde los mares por acción solar, luego se condensa como vapor atmosférico que asciende para precipitar como lluvia o nieve. Llega así al suelo distribuyéndose superficialmente, circulando por ríos y arroyos (donde queda disponible para los seres vivos) o pasar, por percolación a capas más profundas, donde, luego de circular por acuíferos durante años o milenios, puede aflorar, por

ejemplo, en forma de manantiales. Los humanos interceptan el agua en este ciclo, la utilizan (casi siempre contaminándola) y después le permite seguir su ruta al mar

CUÁNTA HAY Y CÓMO LA USAMOS

A pesar de que vivimos en un planeta en donde existe agua por todas partes, y ésta cubre el 71% de su superficie, resulta asombroso la poca cantidad de ella que es utilizable directamente. El volumen total de agua es inmenso: 1.410 millones de km^3, pero de éstos alrededor de un 97% se localiza en mares u océanos, y es demasiado salada para beberla o utilizarla en agricultura o industria. Menos de un 3% es dulce y de ésta la mayor parte (87%) se encuentra acumulada en los hielos polares y glaciares, o contenida en la atmósfera, el suelo y las profundidades subterráneas. Para hacer una comparación se dice que si el agua del planeta fueran 100 litros el abastecimiento aprovechable sería unos 3 ml (media cucharadita de té).

Aún así esta poca cantidad de agua sería suficiente, para abastecer a una población superior a la actual, si pudiera explotarse en su totalidad. El problema surge porque el suministro de agua dulce en el mundo está distribuido de manera desigual y es frecuentemente inestable. Así la escasez de agua es aguda en muchas regiones y crónica en otras.

La fuente principal de agua dulce es la precipitación (500 mil km^3. al año), pero sólo el 20% (110 mil km^3.) cae sobre tierra. De eso el 65% se evapora y regresa a la atmósfera, el resto queda en la superficie (ríos, lagos) o se infiltra (mantos acuíferos).

A nivel mundial se usan anualmente 3.240 km^3. de agua dulce. El 69% de ese volumen se utiliza en agricultura, 23% en industria y 8% con fines domésticos. Aunque estos porcentajes varían dependiendo de la región geográfica que se trate..

Cabe destacar que el 90% del agua de uso doméstico e industrial puede regresar a los ríos y ser recuperada para ser utilizada nuevamente, pero alrededor del 75% del agua empleada en regadíos se pierde.

La cantidad de agua sustraída al ciclo natural todos los días es mayor o menor dependiendo del país, si eso lo dividimos por la población de dicho país tendremos el consumo per cápita. Así podemos ver los litros diarios que una persona utiliza (incluyendo usos industriales, agrícolas y domésticos). El mayor consumidor es Estados Unidos con 6.320 litros diarios por persona, le siguen Canadá con 4.130, Australia con 3.320. La verdad es que siempre los mayores consumidores son los países industrializados.

Pero ¿Cómo una persona puede gastar 6.320 litros diarios? lo que pasa es que esta cifra no es sólo lo que se gasta directamente. Por ejemplo una gran cantidad del gasto diario del agua se produce por el consumo de productos destinados al hogar, que requieren de una gran cantidad de agua en su fabricación. Si una persona utiliza 1 kg de plástico a la semana habrá consumido 85.000 litros de agua al año, si compra cuatro neumáticos, en el año habrá gastado 160.000 litros, y si compra un periódico al día al final del año eso se traducirá en un gasto de 250.000 litros de agua.

CÓMO OPTIMIZAR SU USO

En el hogar donde más se gasta es en baños y duchas (27%) que, junto con los sanitarios (24%), constituyen más de la mitad del consumo; el resto se utiliza en lavado de ropa (17%), de vajilla (14%), jardín (8%) y sólo un 10% se utiliza en cocinar y beber. Es decir un 90% del agua de uso domiciliario no requiere ser bacteriológicamente pura.

Diariamente desaguamos entre 150 y 500 litros de agua en nuestros hogares, mientras se utiliza una cantidad muchísimo mayor en nuestras fábricas. También usamos grandes volúmenes de líquido en el lavado del automóvil, y más aún en riego del césped .De toda esta agua sólo una pequeña cantidad -unos 100 litros- requiere ser potable. Todo el resto, con mucho la mayor parte, no tiene que alcanzar este estándar. Sin duda que necesitamos agua pura para beber, cocinar y lavarnos, pero desde luego no necesitamos agua pura para desaguar el retrete, lavar el coche, regar el jardín o fabricar neumáticos.

Pero esto es exactamente lo que ocurre hoy. El casi todos los lugares se consume agua procesada, de elevado precio, en usos en los que su limpieza biológica resulta irrelevante. En algunos casos, como el del riego del jardín, su contenido en desinfectante puede resultar incluso desventajoso.

Lo que hace falta es un sistema de abaste-

cimiento *dual* -dos series de tuberías y llaves, unas con agua potable y otras con agua no potable. Este sistema puede, a primera vista, parecer muy caro en términos de instalación, pero sería una inversión que se amortizaría rápidamente. Todos los países que instalaron agua corriente hace 100 años o más, tienen que hacer frente a la realidad de que, al estar hechos de hierro, hay sistemas de tuberías que están haciéndose pedazos por la corrosión y que deben ser reemplazados. Sería la oportunidad de sustituir el sistema actual por uno dual.

Habría que disponer de un sistema separado de pequeño calibre para obtener los pocos litros diarios de agua potable necesarios y otro sistema de tuberías de mayor capacidad para el resto del agua. Ambos suministros deberían ser medidos y pagados. La medición es importante porque representa un incentivo para todo el mundo a la hora de reducir el consumo, una combinación de intereses económicos y conservación. Si se creara un abastecimiento dual, toda el agua potable podría proceder de pozos artesianos muy profundos, que suministran el agua más pura que se puede obtener sin tratamiento, o bien de aguas superficiales minuciosamente filtradas y sin cloración. Su sabor sería agradable y podría beberse sin preocupación. Las cantidades necesarias para usos industriales, para lavar automóviles, desaguar retretes y regar el jardín, muy superiores, no necesitarían un tratamiento elaborado y oneroso.

Utilizar el agua embotellada como alternativa a la baja calidad palatable del agua de la llave favorece un comercio dilapidador y contaminante. Aparte del costo en combustible para el transporte, hay que considerar el del embotellado. La fabricación de una tonelada de botellas de cristal representa el equivalente energético de una tonelada de carbón, mientras que las botellas de plástico son contaminantes notorios.

Sin duda podríamos beber agua embotellada como lujo, pero tratar una sustancia tan básica de este modo crea un tráfico inaceptable. Dispositivos domésticos de filtraje constituyen un mecanismo eficaz, pero costoso, para resolver el problema. Un sistema dual de abastecimiento de agua es una inversión mucho más sensata.

Pero si aún así instalar un sistema de abastecimiento doble de agua se considera hoy en día poco práctico, existen multitud de métodos prácticos para reducir el consumo de ésta sin percibir diferencia alguna en el nivel de vida. Un simple dispositivo de doble acción instalado en el sistema de descarga del retrete disminuye a la mitad la cantidad de agua vertida. El retrete convencional utiliza veinte litros de agua cada vez que se tira de la cadena; el retrete común de descarga superior, cuatro litros, y el asistido por aire, dos litros, por lo que existe la posibilidad de ahorro de un 90% sólo con esta medida.

La gran diferencia en el consumo existente entre el baño de tina y una ducha probablemente sea bien conocida, un baño de tina normal consume el agua necesaria para mantener abierta la ducha durante un cuarto de hora. Los electrodomésticos pueden consumir también mucha agua particularmente las lavadoras y los lavavajillas, este consumo puede minimizarse empleándolos sólo cuando están llenos, o usando un programa de media carga siempre que sea posible. Esto también reduce la contaminación del agua, ya que se emplea una cantidad de detergente menor.

Un antiguo sistema de ahorro de agua que debería reincorporarse a nuestros hogares es el barril de depósito. Es cierto que el agua lluvia puede no ser ya tan químicamente pura como lo fuera en el pasado, debido a la acidez atmosférica, pero aunque no sirva para beberla, resultará perfectamente útil para limpiar el coche o regar el jardín. La enorme superficie colectiva de tejados en los países industriales conectada con tanques de almacenamiento en lugar de desagües, dejarían disponibles grandes reservas de agua.

CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

Según OPS/OMS: "el agua se considera contaminada cuando se altera su composición o condición, de suerte tal que resulta menos apta para cualquiera o todas las funciones y propósitos para los que sería apropiada en su estado natural".

El origen de la contaminación está en la propia actividad humana en relación a los ciclos naturales. Las contaminaciones de origen natural serían solucionadas por todos los mecanismos de auto-depuración que tiene la naturaleza, pero el hombre altera la dinámica de los ciclos naturales, provocando la acumulación de residuos en lugares concretos, que superan la capacidad de reciclaje de éstos, dando lugar al fenómeno de la contaminación.

Los riesgos del agua contaminada se pueden agrupar en dos grupos:

Biológicos: pueden afectar al humano luego de beber, o al entrar en contacto con ella o a través de insectos vectores.

Físicos, químicos y radioactivos: derivan de deshechos industriales y agrícolas.

Con relación a los factores biológicos la OMS estableció que en el Tercer Mundo el 80% de las enfermedades humanas se relacionan con aguas contaminadas y en su mayoría lo son por agentes biológicos. Los deshechos humanos o animales contienen virus, bacterias, parásitos u otros organismos patógenos y contaminan fuentes de abastecimiento, estanques de almacenaje y redes de distribución.

En cuanto a los riesgos físicos y químicos, la contaminación proviene de la producción industrial y uso de compuestos químicas en la agricultura y otras actividades humanas.

Dentro de la contaminación física, se considera a la contaminación térmica , que resulta de las descargas de agua caliente por las industrias, que la utilizan con el objetivo de refrigerar. Si bien la mayor parte de esta agua puede devolverse al ciclo, devastará la vida del cauce de agua en el que desemboca por estar a elevada temperatura.

La contaminación química se produce generalmente por la evacuación de desechos industriales, es el caso de metales pesados, organoclorados y radionucleares.

La radiactividad del agua producida artificialmente por la evacuación de desechos radiactivos, descargas de reactores o pruebas nucleares, es de suma gravedad ya que posibilita la ingestión de material radiactivo directamente o por medio de productos del mar, como peces, moluscos, algas marinas comestibles o vegetales regados con agua contaminada. La contaminación química por metales pesados, generalmente se da por la evacuación de residuos industriales, lo que también trae aparejado la contaminación de los organismos acuáticos que tienen la propiedad de acumularlos y así transmitirlos a través de la cadena alimentaria a los humanos, proceso denominado bioacumulación.

CONTAMINACIÓN POR USO DOMÉSTICO

Resulta irónico que, tras realizar tantos esfuerzos por eliminar los contaminantes del agua, nos dediquemos a introducirlos de nuevo en ella en el momento en que llega a nuestros hogares. De toda el agua que se emplea para uso doméstico, tan sólo una pequeña proporción, tal vez un 5%, se libra de verse contaminada por algún tipo de adulteración química.

Por detergentes. Hasta los años 30 el único producto químico fabricado por los humanos que salía arrastrado por el agua de lavar los platos era el jabón, una sustancia razonablemente inocua. Incluso en concentraciones moderadas resulta inofensiva para la vida de los lagos y los ríos. Desde aquel entonces el jabón se ha visto desplazado por toda una serie de potentes sustancias sintéticas, que se encuentran comúnmente en el detergente para vajillas, los polvos para lavar, los productos espumosos para el baño, el champú y los cosméticos.

El fosfato de los detergentes constituye un material de crecimiento de gran importancia para las plantas. Las poblaciones de algas crecen explosivamente en aguas con alto contenido en fosfatos. Cuando el agua del lavado, rica en fosfatos, sale de la cañería y se incorpora al ciclo, las algas aprovechan de esta abundancia de alimento. El resultado es la eutroficación del agua anteriormente clara se vuelve espesa y verde.

Esto puede parecer inofensivo, pero para muchos organismos acuáticos tiene efectos secundarios graves. La vida acuática necesita oxígeno disuelto en el agua. En las aguas eutroficadas las plantas se apoderan de tan alta proporción del oxígeno disponible que queda poco para sustentar otras formas de vida. Los peces y otros animales comienzan a asfixiarse. Las plantas continúan multiplicándose y pudriéndose y, con el tiempo, el agua se estanca y queda sin vida.

Pero la eutroficación por fosfatos se puede evitar ya que existen eficientes detergentes sin fosfatos . Suiza preocupada por la eutroficación de sus lagos ha prohibido los detergentes que los contengan.

Por aceites y disolventes: una película impermeable de aceite flotando sobre la superficie del agua, aislándola del oxígeno atmosférico es nefasto para la vida acuática. Se estima que las tres cuartas partes de la contaminación marina por aceites procede de tierra firme, y aunque buena

parte de ella se debe a las industrias, muchas personas son responsables de verter en el sanitario o desagües los restos de pinturas, barnices, aceites o disolventes. Si no hay más remedio que prescindir de ellos, el lugar más seguro sería un agujero bien profundo -por debajo de la divisoria suelo/subsuelo- y alejado de los árboles. A este grupo de contaminantes pertenecen también los pesticidas para jardín. Al emplear estos productos se deberá prestar especial atención a que no se mezclen con el agua corriente, es decir, deberá mantenerlos alejados tanto de los arroyos como de los desagües.

CONTAMINACIÓN POR USO AGRÍCOLA

Los nitratos forman una parte importante de los fertilizantes artificiales. Si se aplican a una cosecha en fase de crecimiento, las plantas los absorben en parte, pero nunca en su totalidad. Los nitratos son muy solubles y a la primera lluvia -o al primer riego- son arrastrados por el agua al interior del suelo. Alrededor de la mitad de la cantidad de nitratos empleados se pierden de este modo.

Recientes investigaciones han mostrado que son necesarios entre veinte y cuarenta años para que estos alcancen la profundidad de pozos artesianos. Por tanto, los nitratos que los agricultores están añadiendo al suelo hoy, aparecerán en el agua potable dentro de unos veinte o cuarenta años. Los agricultores empezaron a usar cantidades realmente masivas de nitratos en los años sesenta o setenta, por lo que aún no hemos llegado a experimentar todos los efectos de esta actividad.

Las medidas que se están empleando actualmente para desactivar la bomba de tiempo que es la contaminación por nitratos son de un tipo equivocado. En Alemania, por ejemplo, se emplean camiones cisterna para llevar agua a aldeas de zonas agrícolas porque se ha descubierto que su agua no es potable. Se ha puesto en marcha un gigantesco proyecto para canalizar aguas desde las zonas montañosas hacia las zonas agrícolas por el mismo motivo. Pero siguen empleándose los nitratos. La solución sería poner fin al empleo de nitratos. Pero tanto los intereses creados como el conservadurismo se oponen a ello. La fabricación de estos compuestos no es necesaria. Su empleo ha sido impuesto exclusivamente porque se ha generado una carrera química que nadie parece dispuesto a detener. La industria química anima a los agricultores para que empleen cantidades cada vez mayores de fertilizantes en sus cultivos. Esto debilita aún más la capacidad del suelo para producir grandes cosechas, lo que hace necesario el empleo de cantidades aún mayores de fertilizantes para mantener un rendimiento elevado. La respuesta es siempre la misma: sigan empleando productos químicos.

Pero existen agricultores que obtienen magnificas cosechas, de todo tipo sin emplear fertilizantes artificiales. Ello demuestra que puede hacerse. Aunque sólo fuera en bien del agua que bebemos, deberíamos persuadir a nuestros agricultores para que dejen de concentrarse en los métodos exclusivamente químicos para incrementar la producción.

CONTAMINACIÓN POR USO INDUSTRIAL

Nuestro planeta -el aire, el suelo y el agua- se está convirtiendo en un gigantesco basurero para las industrias de los países desarrollados.

Podemos limpiar lo que sale de nuestros hogares, e intentar persuadir a los agricultores de que dejen de emplear nitratos, pero los desperdicios arrastrados por el agua procedentes de las fábricas representan otro problema distinto. La industria emplea las vías fluviales porque constituyen un medio barato para verter sus residuos. Todos los países tienen sus normativas para impedir la polución industrial, pero, aún así, continúa produciéndose. A menudo, los efluentes industriales envenenan los procesos de tratamiento de los residuos, ya que éstos dependen de las bacterias, y éstas pueden morir por efecto de algunos tipos de residuos industriales.

En todo el mundo industrializado existe una creciente preocupación por las sustancias arrastradas por el agua procedente de las fábricas. Muchas de ellas acaban apareciendo en el suministro de agua potable. En Gran Bretaña, un 10% de los acuíferos empleados para el suministro doméstico contiene concentraciones de disolventes basados en el cloro mayores a las recomendadas. En Europa continental y Norteamérica la situación es la misma. Los metales pesados (sustancias como el plomo, el mercurio y el cadmio), productos químicos de procesos industriales como los óxidos metálicos y los subproductos de la industria farmacéutica van acumulándose inexorablemente

en el ciclo del agua . Por el momento, no tenemos la más remota idea del efecto a largo plazo de esta situación. Posiblemente dejemos de sufrir epidemias transmitidas por el agua, pero tal vez estemos almacenando venenos que podrían tener efectos devastadores sobre nuestros hijos.

La escala en que se produce la contaminación del agua por parte de la industria resulta asombrosa. Se vierten más de tres millones de toneladas de mercurio al año en los ríos, cantidad suficiente para envenenar a la totalidad de la población del planeta. También hay seis millones de toneladas de petróleo que van a parar al mar cada año. Estas sustancias no llegan a su destino sin dejar previamente trazas de su presencia en el agua potable que sale de nuestras llaves

DOS CASOS EN UNO Y UNA CONCLUSIÓN GENERALIZADA

Estos casos muestran hasta que punto se toman en serio la protección de las aguas algunas empresas.

La Hooker Chemical Company tiene una enorme factoría química en la proximidad de las cataratas del río Niágara, que desemboca al lago Ontario. A comienzos de los años 70 los biólogos canadienses empezaron a notar que los huevos de gaviota que rodeaban al lago no daban polluelos. Los análisis mostraron que contenían dioxina, un potente veneno que contiene cloro y es subproducto de la fabricación de pesticidas. Se interrumpieron los vertidos directos de dioxina al río durante años, y la cantidad de dioxina contenida en los huevos de gaviota fue disminuyendo. Pero, después de un tiempo empezó a crecer de nuevo. Se descubrió que las factorías químicas habían empezado a enterrar sus residuos en un lugar llamado Hyde Park en la parte inferior de las cataratas, a 800 metros del río, y que los productos químicos estaban infiltrándose entre las rocas y la tierra hasta llegar al río. El vertedero de contenía al menos *una tonelada* de dioxina. Los científicos canadienses calculan que 80 gramos de esta sustancia mezclada con el ingente volumen de agua que contiene el lago Ontario serían suficientes para afectar a los huevos de las gaviotas. Y ahí, en un canal poco profundo a pocos cientos de metros del río, hay nada menos que ¡*una tonelada*!

No obstante, los descubrimientos de Hyde Park se vieron ensombrecidos por un nuevo caso. ¡Los buceadores contratados por la ciudad de Niagara Falls descubrieron que el agua de un túnel que se empleaba para conducir agua potable del río y pasaba junto a la fábrica Hooker había hecho agujeros en sus trajes de goma! Se analizó el agua y se descubrió que contenía la misma gama de venenos órgano-clorados que habían sido encontrados en el vertedero de Hyde Park. Se efectuaron investigaciones y la compañía se vio obligada, finalmente, a admitir que tenía allí otro vertedero, en terrenos de la fábrica, que había conseguido mantener en secreto.

La United States Environmental Protection Agency emprendió acciones legales contra Hooker para obligar a la compañía tomar medidas contra el vertido de venenos. Pero la Hooker disponía de dinero más que suficiente para combatir ante los tribunales (entonces tenía una previsión de ventas algo menos de dos millones de dólares) y, como era de esperar, ganó la batalla argumentando que, dado que existían tantos otros vertidos de productos tóxicos en el río (incluyendo dos de la propia compañía), ¿cómo podía afirmarse que alguna persona pudiera haber sufrido daños sólo a causa de un vertido determinado? Así pues, la dioxina sigue filtrándose al lago Ontario y recorre el río St. Lawrence, destruyendo incontables millones de seres vivos convirtiendo lo que fue un magnífico ecosistema en un ecosistema enfermo y agonizante.

Es posible visitar casi cualquier país del mundo y encontrarse con situaciones similares en sus áreas industriales. Por ejemplo, los analistas han señalado que las aguas del Rhin contiene grandes cantidades de fenol, hexaclorociclohexano, hexaclorobenzol, pentaclorofenol, fluoruros, mercurio, fosfatos, amoníaco y nitratos. Y hablamos de un río en el que se ha producido una acción de limpieza. La conclusión es clara y contundente, cuando la necesidad de obtener beneficios entra en conflicto con la necesidad de mantener limpias las aguas, siempre gana la primera. Ejemplos nacionales hay muchos, mencionemos sólo uno: el río Loa.

TAMBIÉN EL MAR

Fuimos educados pensando que la inmensidad del océano era el símbolo de la pureza. Su extensión era tal que nada que la humanidad pudiera hacer, pensábamos, podría contaminarlo o degradarlo. En las últimas dos décadas hemos tenido que

revisar esta opinión.

Los océanos no han resultado ser inmunes, y la humanidad ha resultado ser perfectamente capaz de degradarlos. Las aguas de los estuarios y las costas que están soportando en grado máximo el impacto de la contaminación (en nuestro país podemos apreciarlo principalmente en Talcahuano, Concepción y Valparaíso) y tras de ellas, las aguas comparativamente poco profundas de las plataformas continentales. Las aguas abisales parecen ser aún capaces de absorber considerables abusos. Al menos, el criminal vertido de residuos radioactivos en las profundidades del Atlántico se ha visto detenido, aunque futuras generaciones tendrán que cosechar la siembra realizada con lo ya vertido. En Chile no expongamos nuestro mar aceptando las rutas de barcos con desechos radiactivos.

Desgraciadamente, la degradación inexorable de las aguas costeras y los estuarios continúa sin tregua. El mar no resistirá por demasiado tiempo más el ser utilizado como vertedero de todo tipo de basuras.

www.mnhn.cl

Museo Nacional de Historia Natural - CHILE

El Museo Nacional de Historia Natural, está sus 167 años de vida sirviendo a la Educación, la Ciencia y la Cultura del país. En este aniversario en particular, nuestra Institución marcará un hito en su historia.

En nuestro afán de ser cada día mejores y brindar un mejor servicio a la comunidad, hemos puesto al servicio de los usuarios, los últimos avances tecnológicos computacionales, que nos permiten proyectar nuestra misión más allá de nuestro espacio físico.

El Museo tiene un sitio WEB montado en su propio servidor, ubicado en sus dependencias y conectado a Internet mediante un enlace digital de 64 Kb. Esto permitirá, desde cualquier punto de la red mundial Internet, acceder al Museo, sus diferentes áreas científicas y salas de exhibición en que perdura nuestro patrimonio natural y cultural.

Visite nuestra página web en la URL: www.mnhn.cl

¡Bienvenidos!