

## ACERCA DE LA SALINIDAD DE LAS AGUAS DEL RIO LLOBREGAT \*

Dr. BENITO OLIVER SUÑE

Cuando hace pocos días, el doctor RODRÍGUEZ ARIAS me propuso que presentara hoy una comunicación referente a la salinidad del agua del río Llobregat, ya le hice notar que ese tema, por sus características especiales, y como era de prever, ha trascendido al terreno de la divulgación pública, y que por lo tanto poca cosa podría añadir yo, que en conjunto no se haya mencionado ya en los recientemente aparecidos artículos periodísticos, cuyas fuentes de información son las mismas a las que he de recurrir para informar a ustedes convenientemente.

Pero, según opinión de nuestro Secretario, lo que en el momento actual interesa, es sentar el principio de que la Real Academia de Medicina de Barcelona, se preocupa de un problema cuyas consecuencias afectan a unos tres millones de habitantes de su demarcación.

Así pues, aún viéndome obligado inevitablemente a citar datos y conceptos seguramente conocidos por muchos de ustedes, expondré un breve resumen

de las circunstancias que durante estos últimos cincuenta años, han provocado lamentables anomalías en la composición química del agua del río Llobregat, cuyas causas y posibles soluciones han creado una problemática en la que se encuentran ineludiblemente involucrados los aspectos técnicos, sanitarios, legales, jurídicos, económicos y políticos.

En el año 1926, las aguas superficiales y subalveas del tramo inferior del Llobregat tenían una concentración salina moderada, constante y equilibrada en cuanto a la proporción aniónico-catiónica. El contenido en ión cloro de las aguas subalveas captadas por los pozos de la Central elevadora de la S.G.A.B. en Cornellá, no excedía de los 90 miligramos por litro. Coincidiendo con la puesta en marcha de Minas de Potasa de Suria en el río Cardoner, afluente del Llobregat, y el establecimiento de otros núcleos de explotaciones potásicas en Cardona, así como en Sallent y en Balsareny en el propio Llobregat, se detectó en el año 1930 un

---

(\*) Comunicación presentada, como Académico Numerario, en la sesión del día 16-X-73.

aumento que alcanzó los 225 mg de Cl en Cornellá.

Estas cantidades que entonces eran todavía soportables han sufrido un progresivo y constante incremento, paralelo al desarrollo de la industria potásica, hasta que en los últimos meses y en ciertos días punta se ha llegado a constatar en Cornellá un contenido hasta de 2 gramos de cloruro sódico por litro, en cuyo caso el agua es impropia para el correcto abastecimiento doméstico e industrial.

Teniendo en cuenta que está programado para los años venideros un aumento de producción de sales potásicas, es lógico suponer que sino se encuentran soluciones inmediatas, la anomalía ha de seguir un ritmo proporcionalmente ascendente.

Son varios los estudios y dictámenes en los que se ha abordado este problema, entre los que destacan el de los ingenieros Gamir, Serrat y colaboradores ya en el año 1931, el de don Pedro González expuesto en esta Academia en 1934, el del ingeniero de minas don Antonio Caso en 1949 y el de la comisión formada por el profesor Frommeyer y colaboradores de la Sociedad de Desarrollo y Asesoramiento, de Hannover en 1968.

Por otra parte, considerando la influencia directa que los vertidos de aguas residuales fuertemente cloruradas, de las fábricas antes aludidas, tienen en el aumento de salinidad del río Llobregat, la Administración creó en 1932-33 la Comisión Inspectorada de la Salinidad del río Llobregat que subsistió hasta el año 1967 para asumir

posteriormente sus funciones la Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental.

Situados en el terreno de la química, recordemos ahora, que la evaluación cuantitativa de los cloruros en el agua, es tan sencilla como precisa. Ello ha facilitado notablemente, estableciendo puntos de muestreo representativos, algunos con funcionamiento de automática periodicidad, la realización de miles de determinaciones analíticas demostrativas del grado de influencia temporal o permanente de cada uno de los vertidos de aguas industriales, domésticas, surgencias naturales, etc., siempre, naturalmente, en relación con el caudal de vertido y el caudal receptor.

En el año 1957 la excesiva salinidad del agua superficial era hecho consumado, y ante tal realidad, por el momento insoslayable, la Dirección General de Sanidad, otorgó especialmente a la Sociedad General de Aguas de Barcelona autorización para que el contenido de ión cloro del agua suministrada pudiese alcanzar pero no sobrepasar los 350 mg/l que equivalen a 577 mg/l de cloruro sódico, módulo que fue establecido como consecuencia de los límites especificados para el agua de bebida por la O.M.S. que a su vez tuvo en cuenta las experiencias estadístico - plebiscitarias efectuadas en Alemania Federal y en los EE.UU. de las que se dedujo que concentraciones de cloruro sódico del orden indicado no son todavía apreciables por la mayoría de los consumidores, y que por otra parte no son inconvenientes para otros usos domésticos o

industriales. Posteriormente en el año 1967, el Código Alimentario Español fijó también con carácter general el máximo de 350 mg Cl/l.

Pero, a pesar de ello, durante estos últimos años la realidad se enfrenta abiertamente con disposiciones oficiales vigentes, las cuales resultan totalmente inoperantes constituyendo ello uno de los muchos ejemplos que podríamos citar aquí, de los que en materia de la polución de las aguas en general se han producido y aun se producen, no solamente referidos al agua del río Llobregat, sino a otros muchos cauces de nuestro país, así como en otras naciones.

Este tipo de polución química de origen industrial, es poco frecuente en comparación a otras causas polucionantes comunes en la mayoría de cuencas hidrográficas, que en la terminología especializada se denomina polución mixta; es decir la provocada por las aguas residuales domésticas y por los vertidos industriales propios de cada comarca.

Varios grupos bien definidos de industria concurren en la cuenca del río Llobregat: curtidos, papel, textil y química.

Nos encontramos en el caso de que a la ingente cantidad de aguas residuales vertidas, por estos núcleos industriales al cauce público, se añade por si fuera poco, la polución mineral, objeto de la presente comunicación.

Por lo que se refiere al aprovechamiento del agua superficial del río Llobregat, para el suministro de agua potable a Barcelona y a otros municipios

del tramo inferior del mismo, el complejo polucionante principalmente orgánico, de dichas aguas puede ser dominado por la tecnología al alcance de límites económicos soportables, ya que se dispone de una central depuradora convenientemente equipada con las instalaciones de tratamiento adecuado y de laboratorios de control eficientes, lo cual permite mediante la aplicación de métodos puramente correctivos transformar el agua fuertemente polucionada, en agua potable sanitariamente considerada.

Pero en nuestro caso, para corregir o eliminar la excesiva mineralización del agua por cloruro sódico, es, como se comprende, totalmente impracticable el método correctivo.

Para la solución de dicha anomalía hay que acudir forzosamente a métodos de orden estratégico.

La cloruración de las aguas del río Llobregat, no ha provocado hasta ahora, espectaculares accidentes, como son la brusca destrucción de la fauna piscícola por residuos carboníferos, o la aparición temporal de colorantes muy difíciles de eliminar por los tratamientos de depuración habituales. La polución salina reviste forma insidiosa porque sus efectos se producen irreversiblemente en largos períodos, y forma crónica porque ya llevamos cerca de cincuenta años ocupándonos de ello.

Si tenemos en cuenta que la producción y exportación de potasa sigue un previsto incremento muy interesante para aumentar la fuente de divisas, habremos de suponer que de no modificarse —mejorándola—, la situación

actual, el aumento de la salinidad seguirá un ritmo paraclo.

Veamos ahora, antes de comentar cuáles son las soluciones posibles al problema ya existente qué consecuencias de orden sanitario pueden derivarse de cuanto hemos dicho hasta aquí.

Si consideramos que para mantener el equilibrio bioquímico del plasma sanguíneo del organismo humano, son necesarias concentraciones de cloruro sódico del orden de seis gramos por litro y recordamos que algunas hipocloremias pueden estar provocadas por una insuficiencia alimenticia y además que por la orina se eliminan diariamente doce o quince gramos de cloruro sódico, hemos de suponer que la ingestión diaria de un litro de agua que contenga uno o hasta dos gramos de esta sal, no tiene influencia nociva para el metabolismo, antes al contrario coadyuva a la ingerida con los alimentos que constituyen la dietética normal.

Pero, el agua que contiene exceso de cloruro sódico, en las proporciones antes indicadas, pierde la calidad organoléptica por todos deseada, con la particularidad de que se suma al sabor del cloro residual libre o combinado remanente de los obligados tratamientos de esterilización, resultando desagradable, en primer lugar para la bebida, pero también inadecuada para la preparación de las más corrientes infusiones, café o té y para muchos otros usos culinarios.

Si esta particularidad, se hace persistente o se acentúa en períodos de sequía como el que está sucediendo, es muy posible que algunos consumido-

res prefieran prescindir del agua de la red pública general para tales usos y puesto que no todos se encuentran en situación económica para sustituirla permanentemente por aguas envasadas de aceptable calidad se decidan por utilizar aguas de pozos o de fuentes sanitariamente deficientes, especialmente en las poblaciones periféricas que se surten del abastecimiento de la S.G. A.B. o de otras explotaciones municipales o privadas de la cuenca del Llobregat que adolecen del mismo inconveniente.

Por otra parte los perjuicios que el exceso de salinidad provoca en las instalaciones industriales, son importantes. Para contrarrestar la acción corrosiva del agua fuertemente clorurada, es necesario la aplicación de procedimientos de desalinización, los cuales resultan más onerosos que los de simple descalcificación, repercutiendo todo ello en los costes de fabricación y en el encarecimiento de los productos o artículos resultantes.

Situados en este punto, se me ocurre intentar encontrar una explicación a la pregunta que surge consecuentemente: ¿por qué se ha llegado a esta situación que empieza a calificarse de grave para el futuro mayormente pensando que todas las partes interesadas o involucradas en el mismo, estatales, paraestatales o privadas, han tenido desde un principio, conocimiento de la existencia y evolución de este problema y de sus consecuencias?

Yo creo, que el epicentro del fallo, reside precisamente en la ausencia de disposiciones legales que debieran ha-

berse promulgado con más precisión que las vagas e insuficientes contenidas en la Ley de Aguas del año 1879 por una parte, y por otra la carencia de medios estatales, para la observancia y cumplimiento del Real Decreto del año 1900 que prohíbe "la descarga en ríos y torrentes de aguas *contaminadas* procedentes de minas o fábricas".

Estas disposiciones constituyen las únicas existentes cuando se iniciaron las prospecciones mineralógicas de carnalita y silvinita en la contextura geológica de nuestro prepirineo.

Actualmente, la puesta en marcha de las industrias ubicadas en los márgenes de los cauces fluviales está condicionada a la supervisión y aquiescencia de las Comisarías de Aguas en lo referente a los vertidos de sus aguas residuales, cuya composición físico-química - biológica debe ajustarse a las circunstancias concurrentes en el caudal receptor. Las propias Comisarías tienen la misión de efectuar el control periódico de los vertidos y el funcionamiento correcto de depuración o de atestiguar en ciertos casos que dada la índole de la industria no es necesario tratamiento especial.

Si esta política necesariamente fiscalizadora hubiese prevalecido cuando las sociedades mineras presentaron sus proyectos al entonces Ministerio de Industria y Comercio, seguramente habrían incluido en los mismos lo que debería hacerse con las aguas de desecho conteniendo concentraciones de cloruro sódico y magnésico a veces hasta la saturación.

No pretendo dar a entender que la excesiva salinidad del agua del río Llobregat sea debida única y exclusivamente a las explotaciones potásicas.

Existen como es sabido, aportaciones naturales de sal en la cuenca del Cardoner y en la del Llobregat (riera Salada y Torrente Soldevila). Pero no olvidemos que éstas ya existían antes. Las aportaciones domésticas y de otras industrias también contribuyen a la salinización. No obstante los trabajos y dictámenes antes aludidos así como otras investigaciones, demuestran sin lugar a dudas la indiscutible influencia de las explotaciones potásicas.

Veamos ahora, esquemáticamente cuales son las soluciones estudiadas.

— Vertido controlado de las aguas residuales que consiste en su almacenamiento en depósitos y vertido al cauce, de acuerdo con una fórmula prevista basada en el caudal del cauce receptor.

Esta solución se practica ya parcialmente en alguna de las fábricas pero la capacidad de tales depósitos resulta insuficiente en épocas de sequía.

— Otra solución consiste en verter las aguas residuales a pozos de absorción. En las zonas mineras potásicas alemanas de Turingia y Hessen se emplea este procedimiento con éxito, ya que desde el año 1928 la capacidad de absorción de dichos depósitos ha sido hasta ahora de unos 500.000.000 m<sup>3</sup>, sin causar daño a las aguas subterráneas cercanas a la superficie.

En las zonas mineras de EE.UU., así como en Navarra también se practica con ventaja este procedimiento, para cuya aplicación es indispensable como condición previa, la existencia de estratos geológicos propicios.

En los últimos años, la Comisaría de Aguas y el Servicio Geológico de Obras Públicas han verificado reconocimientos y sondeos en la zona minera, con objeto de determinar la posibilidad de la infiltración de las aguas salinas de desecho en las capas profundas pero a pesar de haber prospeccionado hasta los 1.500 metros se ha concluido, según manifiesta en la sección "Cartas a La Vanguardia" del día 26 de septiembre pasado el propio Director General de Obras Hidráulicas que por impracticable ha de desecharse definitivamente esta posibilidad.

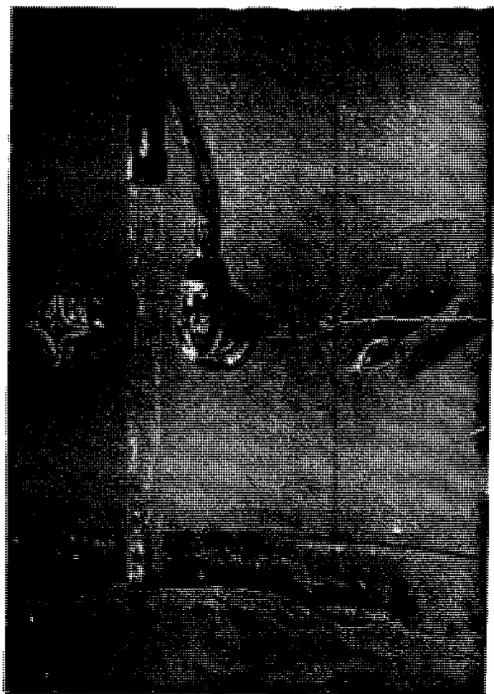
Otras soluciones, por lo menos teóricamente posibles han sido asimismo consideradas. La desalinización de las aguas residuales por los métodos de evaporación o de electrodiálisis; el transporte de la sal bruta y consiguiente traslado de las fábricas a la costa, cuyos residuos se verterían directamente al mar; la utilización de los ríos como canal colector de aguas residuales y construcción de conducciones para el abastecimiento de agua potable, captada en las partes altas de la cuenca; la modificación de los métodos de fabricación empleando sistemas electrostáticos, y se ha considerado también la dilución del agua superficial mediante la construcción de los ya proyectados embalses reguladores.

Excepto esta última finalidad que no está específicamente dirigida a mejorar la calidad del agua, sino a conseguir mayores caudales de aprovechamiento, las soluciones antes indicadas, por diversos motivos, principalmente técnicos y económicos, se consideran impracticables. Queda por consiguiente, según opinión del Director General de Obras Hidráulicas, en vista de las circunstancias, como única solución viable, la construcción de un colector que recoja las aguas residuales de las industrias potásicas, así como las aportaciones naturales, que según parece en estos últimos años por efectos de erosión interna, también han incrementado la concentración salina del agua circulante.

Desde hace unos veinticinco años, se ha estudiado la posibilidad de la conducción de aguas residuales al mar mediante canales o conducciones.

En el 1969 la Sociedad General de Aguas de Barcelona asumió por su cuenta la elaboración de un proyecto de colector que presentó como definitivo a la Dirección General de Obras Hidráulicas, en mayo de 1970, mereciendo la aprobación técnica por parte de dicho Organismo en septiembre del mismo año, y encontrándose actualmente en fase de estudio la financiación del coste que ascenderá a unos seiscientos millones de pesetas, distribuidos proporcionalmente a las partes interesadas: administración pública, sociedades mineras, municipios afectados y compañías explotadoras.

Por lo que se deduce de las recientes manifestaciones del Director Gene-



**“La llave  
reguladora  
de la  
diuresis”**

# Seguril

**FUROSEMIDA**

Conocido internacionalmente como LASIX

**El diurético de nueva clase**

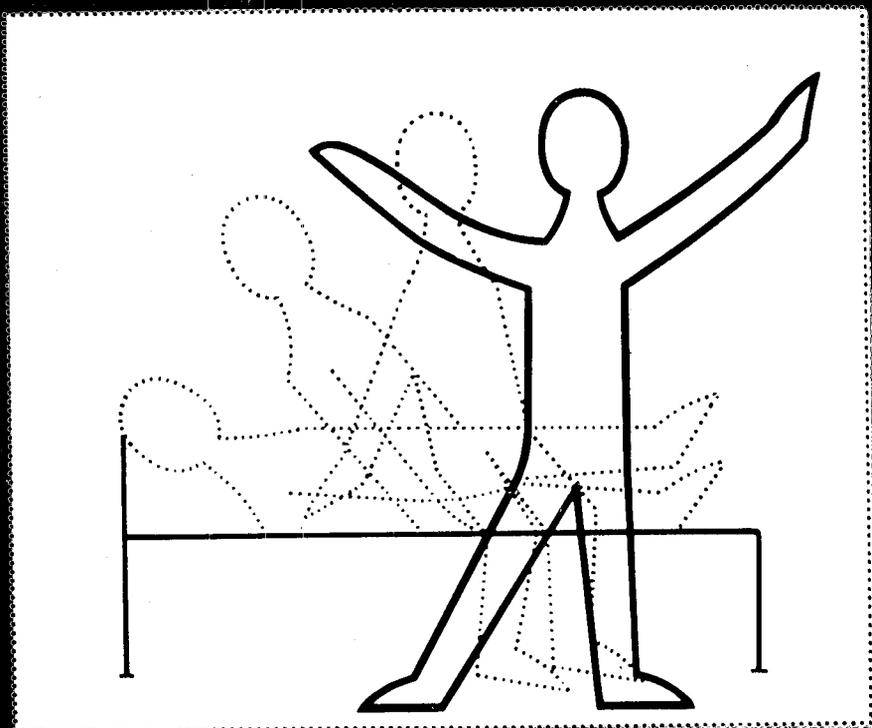


**HOECHST IBERICA, S. A. - Barcelona**

**ORAL  
PARENTERAL**

# Astonin Merck

Antihipotónico  
de efecto seguro



Para el tratamiento, por vía oral, de la  
HIPOTONIA ESENCIAL Y SINDROME ORTOSTATICO.

Envases con 40 y 100 tabletas.

E. Merck, Darmstadt ALEMANIA

Concesionaria para España

IGODA S. A.

Barcelona - Apdo. 724