

Nota. La presencia de nitratos en las aguas del ecosistema de la Albufera de Valencia

L. Ballesteros (I), M. de la Guardia (II) y E. Vicente (I)

(I) Departamento de Microbiología. Facultad de Biológicas.
(II) Departamento de Química Analítica. Facultad de Químicas.
Burjassot - Valencia - España

Original recibido 25/09/1987. Versión revisada 15/04/1988

RESUMEN

Se estudia la presencia y distribución de nitratos en aguas del ecosistema de la Albufera de Valencia durante el período abril-septiembre de 1986.

Se obtuvieron contenidos inferiores a 40 ppm tanto en aguas del lago como de las acequias y arrozales que lo rodean. Tan sólo en los "ullals" (manantiales de agua dulce) se obtuvieron valores próximos a 200 ppm.

Nitrate presence in the waters of the ecosystem of the "Albufera de Valencia" (Spain)

ABSTRACT

Nitrate presence and its distribution has been studied in freshwater in the "Albufera de Valencia".

Levels lower than 40 ppm were found in lake waters, in irrigation channels and in rice fields around them during the april-september 1986 period. Only in "ullals" (freshwater springs) levels near 200 ppm were found.

INTRODUCCION

La Albufera de Valencia es un lago de agua dulce situado al sur de la ciudad. Junto con las acequias y arrozales que la circundan y algunos "ullals" cercanos (manantiales de agua dulce que originariamente se encontraban en el interior del lago y que el proceso de aterramiento ha dejado en la zona de marjal entre campos de arroz y de naranjos), constituye una de las zonas húmedas más extensas del litoral mediterráneo español.

El interés por este ecosistema se despertó tras el enorme impacto que sufrió, en la década de los setenta, como consecuencia de la expansión industrial y turística de Valencia, que se tradujo en la disminución de la flora y de la fauna del lago y en la progresiva eutrofización de sus aguas. Este hecho es el que suscitó los primeros estudios (Carrasco *et al.*, 1972; Defauce, 1975; Primo *et al.*, 1983; Ayuntamiento de Valencia, 1981), que en la actualidad se siguen realizando de manera periódica debido al interés por la

recuperación de este sistema y su saneamiento integrado (Miracle *et al.*, 1983; Serra *et al.*, 1984; de la Guardia, 1982; Moragués *et al.*, 1982; Beferrull y de la Guardia, 1984). El nitrógeno es uno de los nutrientes que produce, junto con el fósforo, la eutrofización de las aguas (Margalef, 1984). La determinación del nitrógeno presente en forma de nitrato es de gran importancia, ya que la existencia de altas concentraciones del mismo, puede resultar perjudicial para la salud, debido a su reducción a nitrito en el intestino del hombre (Rodier, 1976).

Las normas europeas dan como límite superior 100 mg/L, como límite aceptable de 50 a 100 mg/L y como límite recomendado menos de 50 mg/L (expresado en mg de NO_3^-). (O.M.S., 1970). En España, la reciente reglamentación sobre el agua recomienda como límite orientador de calidad 25 mg/L de nitrato (en NO_3^-) en un litro de agua y como nivel máximo tolerable 50 mg/L (B.O.E., 29 de junio de 1982).

En consecuencia, la determinación del contenido de nitrato en aguas constituye una exigencia en orden a su posible utilización para consumo humano y además, es un índice del aporte de nutrientes a un sistema y por lo tanto de su contaminación.

Este trabajo se ha llevado a cabo con el propósito de dar a conocer el estado del sistema en cuanto a su contenido en nitrato y su evolución durante el período comprendido entre abril y septiembre de 1986.

MATERIAL Y METODOS

Toma de muestra

Se seleccionaron un total de 38 puntos de muestreo: 6 del lago, 11 acequias, 18 arrozales y 3 "ullals". En la Tabla I y en la Figura 1 se indica la localización y situación relativa de cada uno de

los puntos de muestreo.

La toma de muestras se realizó habitualmente a 5 cm por debajo de la superficie utilizando botellas de polietileno. Para el muestreo de las acequias principales se empleó una botella limnológica Ruttner transparente de 2'5 litros y 60 cm de longitud (Tamm Laboratories, Uppsala, Suecia). Las muestras recién recogidas se filtraron a través de papel Whatman GF/F y se les añadió una gota de cloroformo para su conservación. Las muestras se conservaron a baja temperatura (4°C) en botellas de polietileno.

Método analítico

Los nitratos se determinaron con un método basado en la reacción de Griess (Standard Methods, 1985), previa reducción del nitrato a nitrito en una columna reductora de cadmio cuperizado. El análisis no se realizó por determinación directa por espectroscopía UV, debido a la presencia de materia orgánica en las aguas.

La reducción de los nitratos a nitritos se realiza partiendo de 100 mL de muestra a la que se añadieron 2 mL de solución concentrada de cloruro amónico. Se introdujo la disolución en la columna de cadmio cuperizado y se recogieron 25 mL después de desechar los primeros mililitros que salen de la columna. A estos 25 mL se le añadieron 0'5 mL de disolución de sulfanilamina y después de un período de 2 a 8 minutos se les añadieron 0'5 mL de N - (1 - naftil) - etilendiamonio, dicloruro. Después de 10 minutos, durante los que se desarrolló el color rosa característico, se midió la absorbancia a 543 nm, en un espectrofotómetro UV/Visible monohaz Beckman DU-7 equipado con cubetas de cuarzo de 1 cm de paso de luz. El análisis se realizó por triplicado en cada muestra.

RESULTADOS Y DISCUSION

Estudio sincrónico

Los resultados encontrados en el análisis de nitratos (Figuras 2-5) muestran, que en una misma fecha, los contenidos máximos

Tabla I

PUNTOS DE MUESTREO: NUMERACION Y SITUACION

NUMERACION		SITUACION	
LAGO DE LA ALBUFERA	1	Desembocadura del Puerto de Silla	
	2	Salida de "La Sequiota"	
	3	Zona Suroeste (Racó de la Foia)	
	4	Cerca del barranco de Massanassa	
	5	Centro de la zona Noreste	
	6	Salida de la "gola de Pujol"	
MARJAL	ZONA NORTE	7	Acequia del Petxinar (junto salida depuradora)
		8	Arrozal al Este de la acequia
		9	Acequia del Petxinar (junto puerto de El Saler)
		10	Arrozal al Oeste de la acequia
		11	Carrera de El Saler (carretera de Alfafar)
		12	Arrozal al Este de la acequia (junto carretera)
	13	Arrozal al Este de la acequia (frente viveros)	
	14	Acequia de Orellana Nova (principio)	
	15	Arrozal en este último punto	
	16	Acequia de Orellana Nova (cerca de La Albufera)	
	17	Arrozal al Sur de la acequia	
	18	Arrozal al Noreste de la acequia	
	ZONA SUR	19	Arrozal frente cementerio de El Palmar
		20	Arrozal al Este de El Palmar
		21	Acequia de riego junto al arrozal
		22	Carrera de la Reina Nova
		23	Arrozal al Oeste de la acequia
		24	Carrera de la Reina Nova
25		Arrozal al Oeste de la acequia y al Norte del camino	
26		Arrozal al Oeste de la acequia y al Sur del camino	
27		Acequia Dreta	
28		Arrozal al Oeste de la acequia y al Norte del camino	
29		Arrozal al Oeste de la acequia y al Sur del camino	
30		Arrozal de Sacarés (Sur del camino)	
31	Arrozal de Sacarés (Norte del camino)		
32	Acequia de Overa (camino de Sollana)		
33	Acequia cruce carretera Sueca y Perelló		
34	Arrozal al Norte de la acequia		
35	Arrozal junto al "ullal de la Baldovina"		
ULLALS	36	"Ullal de El Romani"	
	37	"Ullal Gros"	
	38	"Ullal de la Baldovina"	

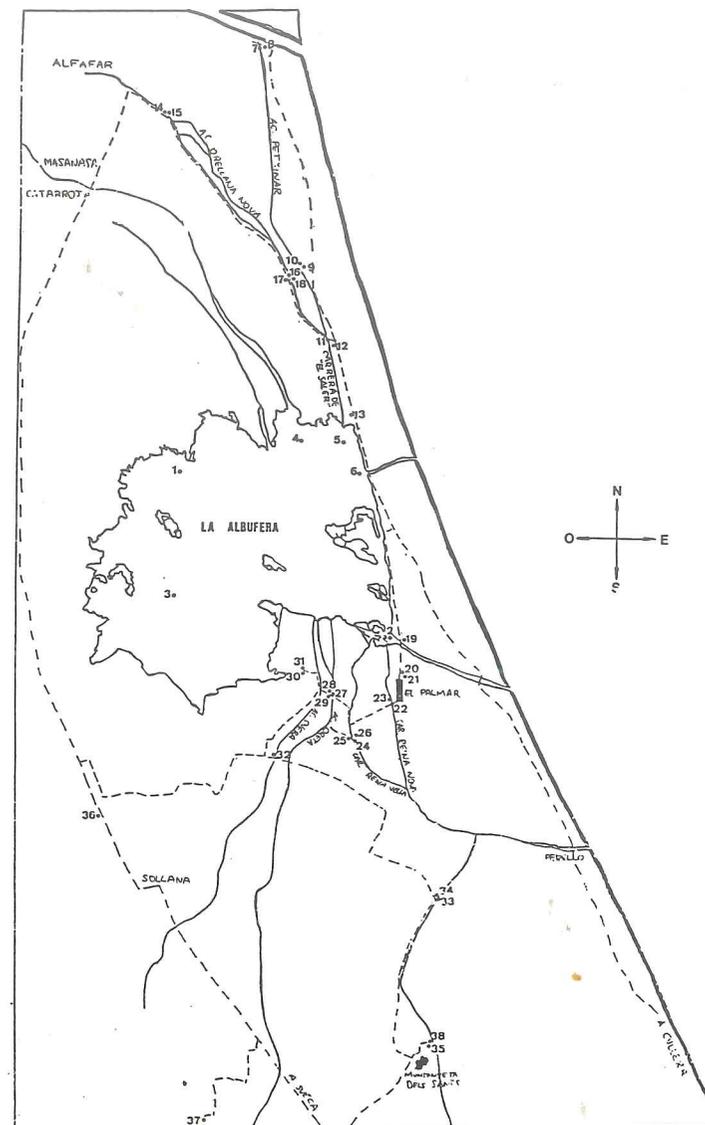


Fig. 1.— Localización de los puntos de muestreo

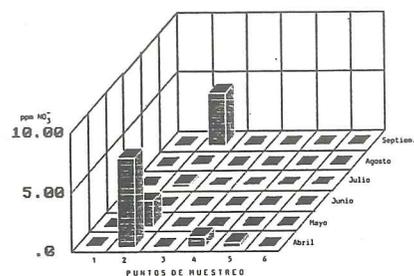


Fig. 2.— Variaciones de la concentración de nitrato de puntos del lago de la Albufera

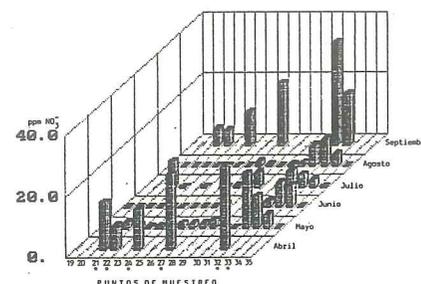


Fig. 4.— Variación de la concentración de nitrato en acequias y arrozales de la zona Sur. (*) acequias

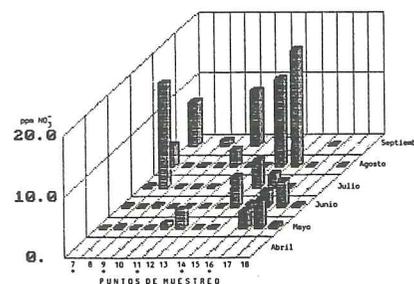


Fig. 3.— Variación de la concentración de nitrato en acequias y arrozales de la zona Norte (*) acequias.

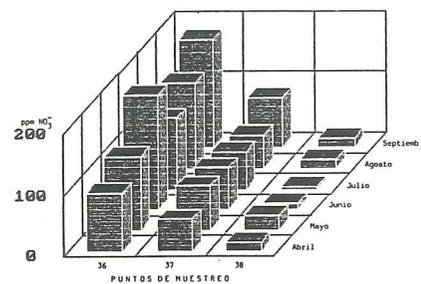


Fig. 5.— Variación de la concentración de nitratos en "Ullals".

corresponden a los "ullals", lo que indicaría la contaminación de los mismos por filtraciones de campos con un exceso abonado o de fosas sépticas. Comparando los datos correspondientes a la zona Norte y Sur se aprecian mayores contenidos en la primera y, en cualquier caso, ambos son superiores a los encontrados en puntos del interior del lago.

Respecto a los contenidos encontrados en muestras de agua del ecosistema de La Albufera, hay que indicar que todos ellos son inferiores a 40 ppm de nitrato. Curiosamente las únicas aguas que alguna vez se emplearon para el consumo humano, las de los "ullals", superan en muchos casos los límites tolerados por la legislación (sobre todo los "ullals" Gros y El Romani).

Estudio diacrónico

La variación temporal del contenido en nitrato de los distintos puntos de muestreo en el período abril-septiembre 1986 se puede apreciar en las Figuras 2-5 en las que se observa que el contenido en nitrato de "ullals" y de puntos del lago se mantienen prácticamente constantes, siendo los primeros los más altos y los segundos prácticamente iguales a cero. Por lo que respecta a la variación en acequias y arrozales, en aquellos puntos de los que se dispone de muestras correspondientes a cada mes, parece que la tendencia general apunta a la existencia de una mínima concentración de nitrato correspondiente a los meses de junio-agosto, excepto en los puntos 8, 14, 15, 32 y 33 y en el "Ullal El Romani". Esta tendencia general concuerda, por una parte, con el máximo desarrollo de las poblaciones de fitoplancton, que lo toman del sistema, utilizándolo como nutriente, y por otra, con

los menores valores de potencial redox que posibilitan los procesos de desnitrificación a cargo de las bacterias.

BIBLIOGRAFIA

- AYUNTAMIENTO DE VALENCIA. "Comunitat de Desaignament de l'Albufera" *B.I.O.M.*, 25/6 (1981), 1-15.
- BEFERRULL, J.B. Y DE LA GUARDIA, M. "Revisión de los métodos de análisis de Mn, Cd, Pb, Cu, Fe y Ni en aguas naturales por extracción líquido-líquido y espectroscopia de absorción atómica." *Afinidad*, 41/391 (1984), 274-279.
- BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. "Reglamentación Técnico-Sanitaria para el establecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público". n.º 154, 29 de junio de 1982.
- CARRASCO, J.M., CUÑAT, P., MARTINEZ, R.M., PRIMO, E. "Contaminación de la Albufera de Valencia, I. Niveles de contaminación por insecticidas." *Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment.*, 12/4 (1972), 583-596.
- DEFAUCE, D. *La Albufera de Valencia, Un estudio piloto*. Ministerio de Agricultura. ICONA, Madrid (1975).
- DE LA GUARDIA, M., SALVADOR, A., GIL, J.A., GONZALEZ, J. "Resultados preliminares sobre la concentración de algunos metales en anguillas (*Anguilla anguilla*) procedentes de la Albufera (Valencia, España)". *TIT Medio Ambiente*, III n.º 1-2 (1982), 51-58.
- MARGALEF, R. *Limnología*. Omega. Barcelona (1984).
- MIRACLE, M.R., VICENTE E., GARCIA, P., OLTRA, R. Y SERRA M. "Un estudio ecológico de la situación actual de la Albufera de Valencia y valoración de la respueta del sistema al impacto humano

- con vistas a su posible recuperación". Informe al Ayuntamiento de Valencia (1983).*
- MORAGUES, V. *et al.*, *Informe del laboratorio municipal de Valencia* (1982).
- ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ. *Normes européennes applicables à l'eau de boisson*. Genève. (1970).
- PRIMO, E., CUÑAT, P., CARRASCO, J.M., BLANCO, M.C. Y MARTÍNEZ, M. "Contaminación de la Albufera, II. Niveles de contaminación por residuos urbanos durante el trienio 1972-1974." *Rev. Agroqím.*
- Tecnol. Aliment.*, 15/1 (1975), 98-112.
- RODIER, J. "*L'analyse de l'eau: eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer*" Tomo I y II, 5ª Ed., Dunod, Paris (1976).
- SERRA, M., MIRACLE, M.R. Y VICENTE, E. "Interrelaciones entre los principales parámetros limnológicos de la Albufera de Valencia" *Limnetica*, 1 (1984), 9-19.
- Standard Methods for the examination of water and wastewater*. A.E. Green Berg, A.E., Rhodes Trusell, R. y Clesceri L.S. (eds.). 16ª ed. American Public Health Association, Washington (1985).