

3.2.6.4 Plomo

Río Cardener

En la **figura 19** se muestran los valores de plomo en el río Cardener. Los niveles menores de este metal se dan en Olius (0.6 $\mu\text{g/l}$). En ésta zona las concentraciones de plomo halladas posiblemente son de origen litogénico, puesto que no presenta ninguna influencia de carácter industrial en una zona anterior a este punto. Los valores máximos se hallan en Súrria (0.9 $\mu\text{g/l}$), estos se reflejan tras el impacto que recibe de las minas potásicas y aguas residuales domésticas e industriales de Cardona-Súrria. No obstante, gran parte de esta concentración podría ser atribuida a las aguas saturadas de sal que concentran metales, puesto que los residuos del colector de salmueras, llevan una concentración importante de plomo de 873.7 $\mu\text{g/l}$ (apartado 3.2.4, tabla 3.8). Por su parte, las aguas residuales de las minas potásicas también pueden presentar sulfuros metálicos que contienen As, Cu, Pb y otros (Hawley, 1972; Usero *et al.*, 1997). Los sulfuros originan ácido sulfúrico por oxidación en medio acuoso que favorece la solubilización de compuestos metálicos en las aguas (Rahn *et al.*, 1996; Usero *et al.*, 1997; Rösner, 1998). El plomo se correlaciona con el cobre ($r=0.659$, $p<0.01$) lo cual indica que tienen un origen común y similitud geoquímica (Förstner y Wittmann, 1981; Tsai *et al.*, 1998). La concentración más elevada de plomo se da en Castellgalí (2.3 $\mu\text{g/l}$) en la segunda campaña (verano), este incremento también se produce para el cobre (**figura 19**), a pesar de la menor actividad industrial, lo que nos sugiere pensar se trata de un vertido incontrolado. Otra posibilidad puede ser la presencia de algún agente complejante que favorece la removilización de éstos dos metales desde los sedimentos a la columna del agua. Comparativamente el contenido del plomo en las aguas del río Cardener se halla en los niveles de los ríos europeos poco industrializados (Casas, 1990). La concentración media es de 0.8 $\mu\text{g/l}$ y oscila entre 0.5-1.1 $\mu\text{g/l}$, con un nivel de significación de $p<0.05$.

Río Llobregat

Las concentraciones de plomo en el río Llobregat quedan reflejadas en la **figura 21**. En ésta se observa variaciones importantes de una campaña a otra, estas oscilaciones podrían ser debidas al cambio del régimen hidrológico afectando directamente en los

valores de pH, puesto que los metales pueden precipitar o removilizarse desde los sedimentos al variar éste parámetro físico-químico del agua (Salomons y Förstner, 1984; Bubb *et al.*, 1991; Catalán L, 1997; Facetti *et al.*, 1998). Asimismo, cabe destacar, la relación directa que existe entre la presencia del plomo y el contenido salino del agua. Las aguas más salinizadas son las que presentan mayores concentraciones de éste metal, este fenómeno parece apoyarse en la facilidad que presenta el plomo para removilizarse desde los sedimentos, cuando el agua se hace más salina, como consecuencia de la formación de complejos clorados (Escrig *et al.*, 1993; Navarro *et al.*, 1998). Así, el valor del plomo tiene una fuerte correlación con la conductividad ($r=0.730$, $p<0.01$) y con todos los metales pesados que se estudian ($p<0.01$).

Los valores máximos de plomo se dan en Castellbell i el Vilar (22.8 $\mu\text{g/l}$) y Sant Joan Despí (65.0 $\mu\text{g/l}$) en otoño y verano, respectivamente. En el primero de éstos dos puntos posiblemente se deben a algún vertido accidental de alguna industria situada en Sant Vicenç de Castellet fundamentalmente de carácter mecánico, puesto que se ve afectado también para los elementos cobre y zinc (**figuras 21 y 22**), mientras que en Sant Joan Despí se atribuye al efecto colector (apartado 3.2.4, tabla 3.8). La concentración de plomo en Sant Joan Despí en la segunda campaña (verano) es de destacar, ya que supera el valor máximo de referencia (50 $\mu\text{g/l}$) no obstante, el promedio anual se halla dentro de los límites tolerables. El valor medio es de 3.7 $\mu\text{g/l}$ y oscila entre 0.6-8.0 $\mu\text{g/l}$, con una significación de $p<0.05$.

Río Anoia

El contenido de plomo en el río Anoia se recoge en la **figura 23**. Se puede observar que la distribución de éste metal es inversa a los ríos Cardener y Llobregat, puesto que las concentraciones máximas se dan en Jorba (4.1 $\mu\text{g/l}$) y las mínimas se hallan Martorell-A (1.0 $\mu\text{g/l}$). Cabe destacar que el nivel más elevado de plomo se ha hallado en la segunda campaña (verano) en Jorba (12.0 $\mu\text{g/l}$), esto posiblemente se debe al vertido de las aguas residuales de ésta población que vierten sin tratamiento alguno y por otro lado, a los residuos de las actividades industriales de cerámica de Calaf (3150 hab.). El plomo de la industria cerámica proviene del uso de las pinturas, esmaltes. Además en la parte alta de este río la actividad ganadera es importante y que se originan desechos de animales.

Según Adriano (1986) los desechos de porcinos contienen 168 $\mu\text{g/g}$ de plomo, una concentración digna de considerar en la cuantificación de este metal. Asimismo también se puede atribuir al caudal mínimo que se mide en verano en ésta zona (30 l/s). En Vilanova del Camí las concentraciones plomo también son importantes (3.6 $\mu\text{g/l}$) sin embargo, a partir de este punto sufren un descenso significativo hasta la desembocadura del río Llobregat. Este elemento se correlaciona con el zinc ($r=0.748$, $p<0.01$). Esto parece indicar que éstos dos metales de alguna manera significan de tener un mismo origen o foco de contaminación. Los niveles de plomo en las aguas del río Anoia se sitúan por debajo de los niveles de referencia (50 $\mu\text{g/l}$). El valor medio es de 2.3 $\mu\text{g/l}$ y oscila entre 0.9–3.4 $\mu\text{g/l}$, con un nivel de significación de $p<0.05$.

Con los resultados obtenidos del análisis de la varianza de plomo para los tres ríos en estudio, no se han hallado estadísticamente diferencias significativas, a pesar de presentar las concentraciones medias diferentes de un río a otro (**tabla 3.2**), esto podría ser atribuido a que los niveles hallados de este elemento son mínimos con desviaciones estándar superiores a las medias absolutas.

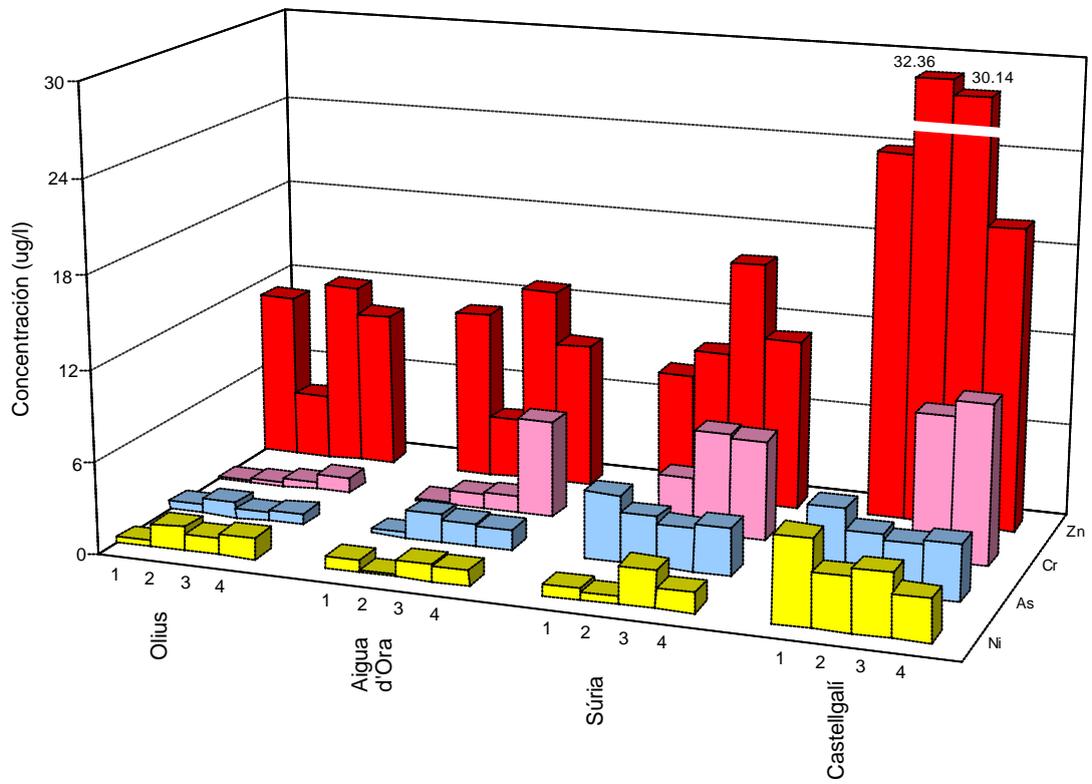


Figura 20: Evolución espacial y temporal de Ni, As, Cr y Zn a lo largo del río Cardener

