

3.2.6.7 Arsénico

Río Cardener

Los valores del arsénico en el río Cardener se presentan en la **figura 20**, en ella se observa que las concentraciones aumentan conforme baja el río, lo que es indicativo de la contaminación generada por las diferentes actividades humanas. Los niveles más bajos de arsénico se dan en Olius (0.7 $\mu\text{g/l}$), punto considerado con ausencia de impactos industriales, mientras que los más altos se hallan en Castellgalí (4.0 $\mu\text{g/l}$). Esta zona recoge toda la carga contaminante de la cuenca. Cabe destacar que el contenido de arsénico se incrementa ligeramente a partir de Súria (3.4 $\mu\text{g/l}$), ello posiblemente es debido al impacto de las minas potásicas de Cardona-Súria, puesto que en el análisis de las aguas del colector de salmueras se ha hallado una concentración de arsénico de 388.6 $\mu\text{g/l}$ (apartado 3.2.4, tabla 3.8). Este metal puede tener una fuente importante en estos residuos mineros como así se refleja en los resultados obtenidos. Por otro lado, este incremento de la concentración del arsénico podría ser debido a las interferencias que tiene con el Cl. Las concentraciones de arsénico están fuertemente correlacionadas con la conductividad ($r=0.960$, $p<0.01$), lo que corrobora que este metal viene afectado por las explotaciones mineras. En Castellgalí como era de esperar se hallan concentraciones ligeramente elevadas (4.0 $\mu\text{g/l}$) respecto a las de Súria, hecho que pone de manifiesto la importancia de la actividad industrial de Manresa. Los niveles de arsénico son inferiores a los valores de referencia (100 $\mu\text{g/l}$) para corrientes fluviales. El valor medio es de 2.4 $\mu\text{g/l}$ y oscila entre 1.7–3.2 $\mu\text{g/l}$, con un nivel de significación de $p<0.05$.

Río Llobregat

En la **figura 22** se recogen las concentraciones de arsénico en el río Llobregat. En este río se aprecia un incremento progresivo conforme se acerca el río al cauce final, debido al enriquecimiento generalizado de metales por las actividades humanas, ya que gran parte de los metales pesados, generalmente, se deben a los efluentes de carácter industrial (Förstner y Wittmann, 1981; Rovira, 1993; Salomons y Förstner, 1995). La concentración media pasa de 0.4 $\mu\text{g/l}$ en Guardiola de Berguedà a 63.7 $\mu\text{g/l}$ en Sant Joan Despí, lo que representa un valor de enriquecimiento de 165 veces respecto a la

cabecera del río, lo cual manifiesta la importancia de la contribución antropogénica de arsénico. La concentración del arsénico aumenta de forma clara tras la influencia de las explotaciones mineras de Sallent-Balsareny y de la afluencia de la riera de Gebarresa que conduce aguas residuales domésticas sin tratamiento alguno de varias poblaciones situadas en su cuenca. Este incremento se hace más patente a partir de Pont de Vilomara donde la concentración de arsénico es superior en un 300% a la de Balsareny, ello posiblemente podría estar influido por las interferencias del CI. Es de destacar que el valor más elevado de arsénico se halla en Sant Joan Despí (176.3 $\mu\text{g/l}$) en la segunda campaña (verano) y que supera en un 80% al valor de referencia (100 $\mu\text{g/l}$). Sin embargo, el arsénico en otoño e invierno sufre una disminución significativamente importante, en éstas campañas se ve también la reducción de la conductividad. En este sentido estos dos parámetros (arsénico y conductividad) están significativamente correlacionados ($r=0.931$, $p<0.01$) lo cual parece confirmar nuestra hipótesis de la dependencia que tienen estas dos variables (As, CE). El valor medio es de 11.2 $\mu\text{g/l}$ y oscila entre 0.3–22.6 $\mu\text{g/l}$, con una significación de $p<0.05$.

Río Anoia

Las concentraciones del arsénico en el río Anoia quedan reflejadas en la **figura 24**. En este río la distribución de los niveles de este metal es bastante constante en todos los puntos de muestreo. Los niveles máximos de arsénico se hallan en la primera campaña (primavera), una posible explicación puede hallarse en el aumento de la actividad agrícola en este periodo del año (insecticidas arsenicales), puesto que en la cabecera del río existe un dominio de campos de cereales (Munné y Prat, 1997). En el cauce medio del río se encuentran los viñedos de Sant Sadurní d'Anoia que en campañas programadas se tratan con pesticidas y herbicidas. Estos productos contienen el trióxido de arsénico (As_2O_3), aceto-arsenito de cobre y arsenato de plomo, entre otros. El arsénico con el único parámetro que se correlaciona es con la conductividad ($r=0.508$, $p<0.05$), lo que representa si uno de ellos aumenta también lo hace la otra variable. Las concentraciones de arsénico en el río Anoia se sitúan muy por debajo de los valores máximos admisibles (100 $\mu\text{g/l}$). La concentración media es de 8.8 $\mu\text{g/l}$ y oscila entre 7.6–9.9 $\mu\text{g/l}$ ($p<0.05$).

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 de este elemento son mínimos con desviaciones estándar superiores a los valores absolutos.

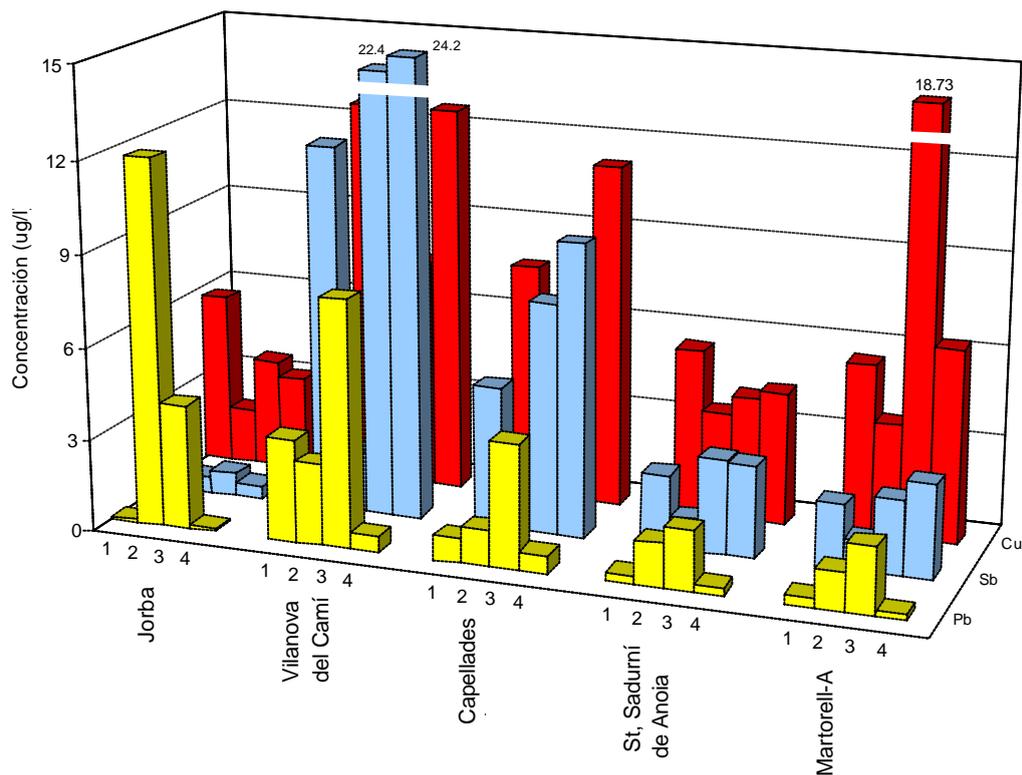


Figura 23: Evolución espacial y temporal de Pb, Sb y Cu a lo largo del río Anoia