

ANÁLISIS MULTIVARIADO DE DETERGENTES EN AGUA DE CONSUMO HUMANO DE LA PROVINCIA DE SANTA FE Y SU RELACIÓN CON OTROS CONTAMINANTES ASOCIADOS.

De Fazio, Natalia¹; Moya, Betiana¹; Lupo, Maela¹; Rigalli, Alfredo¹.

¹Centro Universitario de Estudios Medioambientales (C.U.E.M.), Facultad de Ciencias Médicas (F.C.M), UNR, Rosario, Argentina.
correo electrónico: naty.defazio@gmail.com

Palabras claves: Análisis Multivariado; Agua Potable; Contaminantes.

INTRODUCCIÓN

La contaminación del agua potable por productos de uso doméstico representa un desafío creciente para la salud pública y el medioambiente. Entre los llamados *contaminantes emergentes*, los *detergentes* ocupan un lugar relevante debido a su uso masivo y persistencia en el ambiente. Estos productos son mezclas complejas que pueden contener más de 25 sustancias, incluyendo aproximadamente un 40% de *tensioactivos orgánicos sintéticos*, además de coadyuvantes, aditivos y agentes auxiliares. La presencia de altos niveles de detergentes en el agua puede generar diversos efectos adversos, tanto para la salud humana como para los ecosistemas acuáticos. En particular, la toxicidad de los tensioactivos ha sido señalada como una preocupación creciente, dado su impacto negativo en organismos acuáticos y su potencial bioacumulativo.

OBJETIVOS

- Analizar el comportamiento conjunto de 26 variables químicas cuantitativas.
- Identificar relaciones de asociación y determinar cuáles influyen significativamente en la concentración de detergentes en aguas de consumo humano.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestras: Se analizaron 125 muestras de agua de la provincia de Santa Fe, provenientes de diferentes localidades y tipos de abastecimiento (pozo, red, ósmosis inversa, filtro y otras fuentes).
Cuantificación de Detergentes: Método SAAM /Espectrofotometría UV-Vis.
Variables Analizadas: Se evaluaron 26 parámetros asociados al agua.
Procesamiento de datos: Atlantis 3.0 (desarrollo propio CUEM); Programa R.
Análisis Estadístico: Los datos fueron evaluados con Pruebas analíticas (Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov) y No paramétricas (Mann Whitney, Kruskal-Wallis). Se evaluó la correlación con Análisis de componentes principales (PCA) y Test Spearman . Se utilizó un modelo lineal para evaluar la influencia de las variables en la concentración de detergentes.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

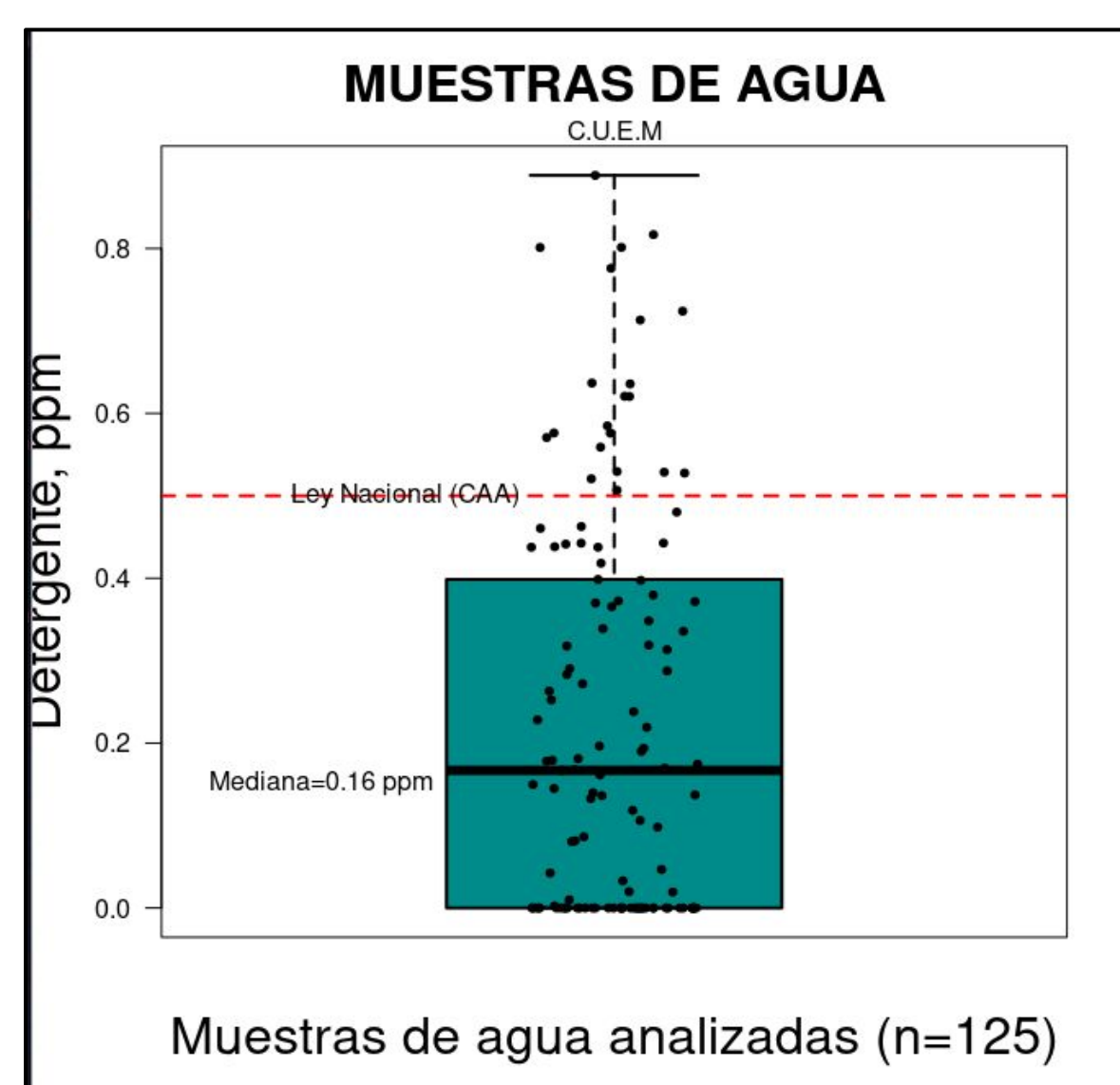


Figura.1: Concentración de Detergente.

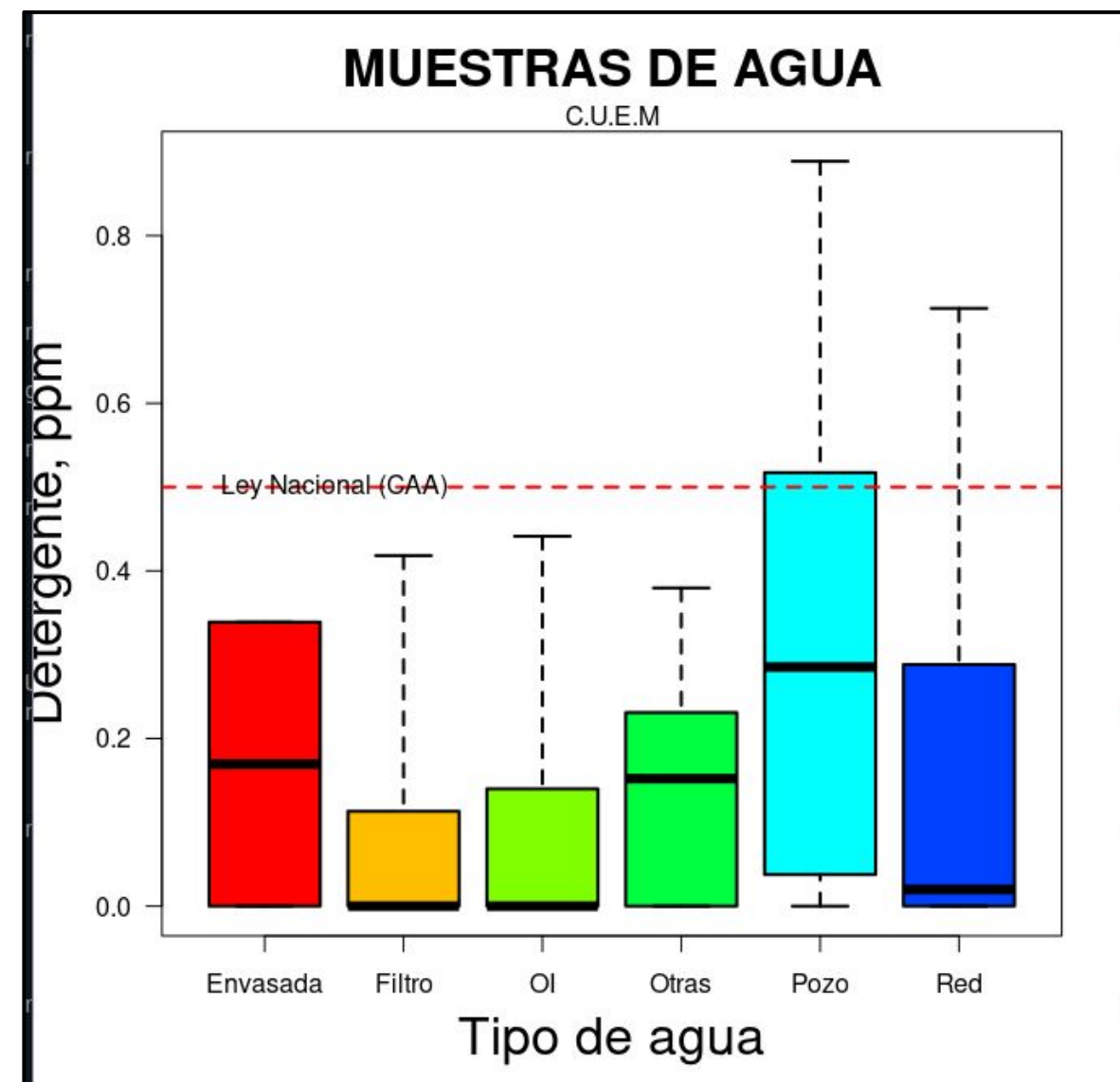


Figura. 2: Concentración de Detergente según tipo de agua.

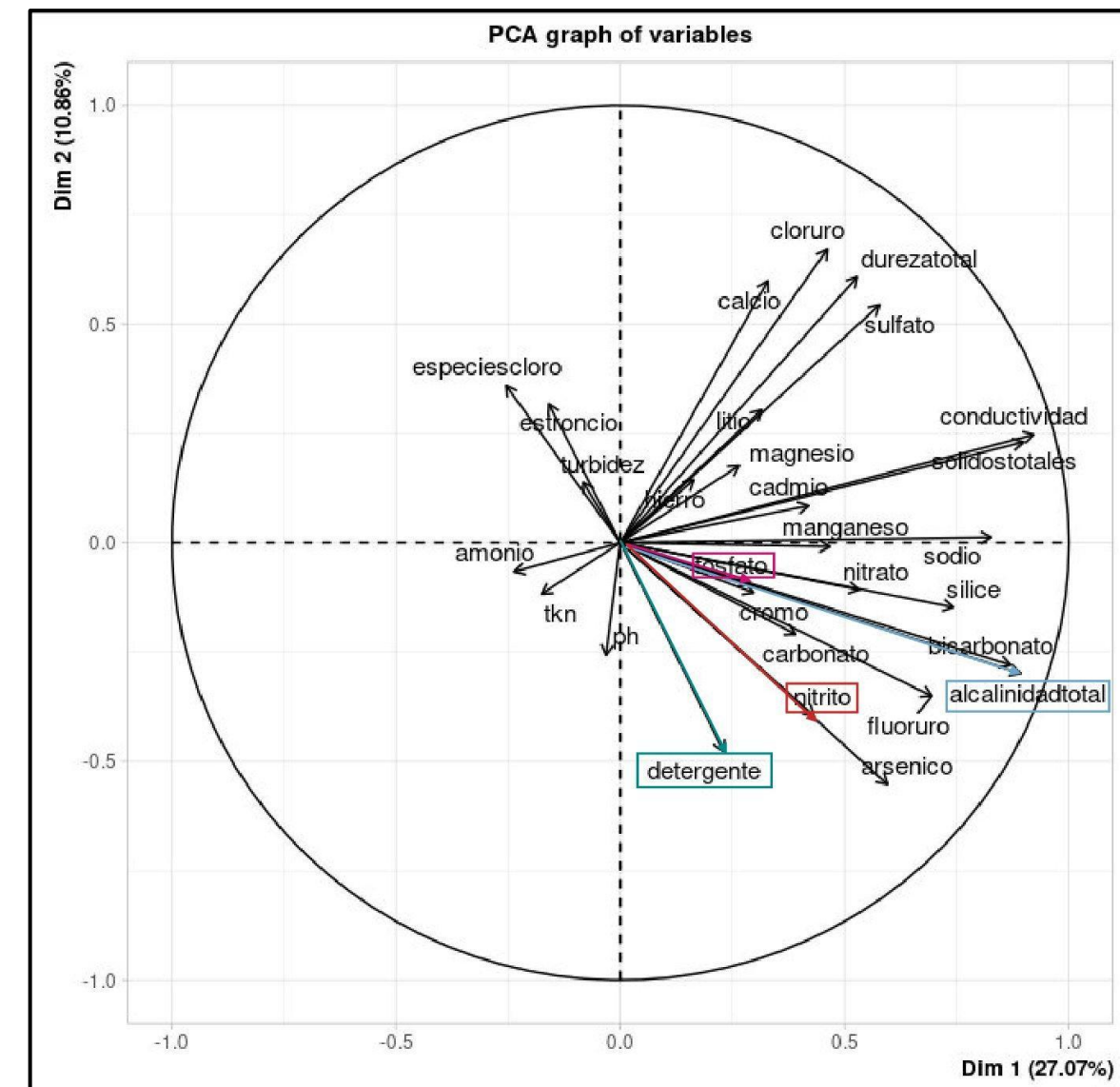


Figura. 3: PCA de las variables analizadas.

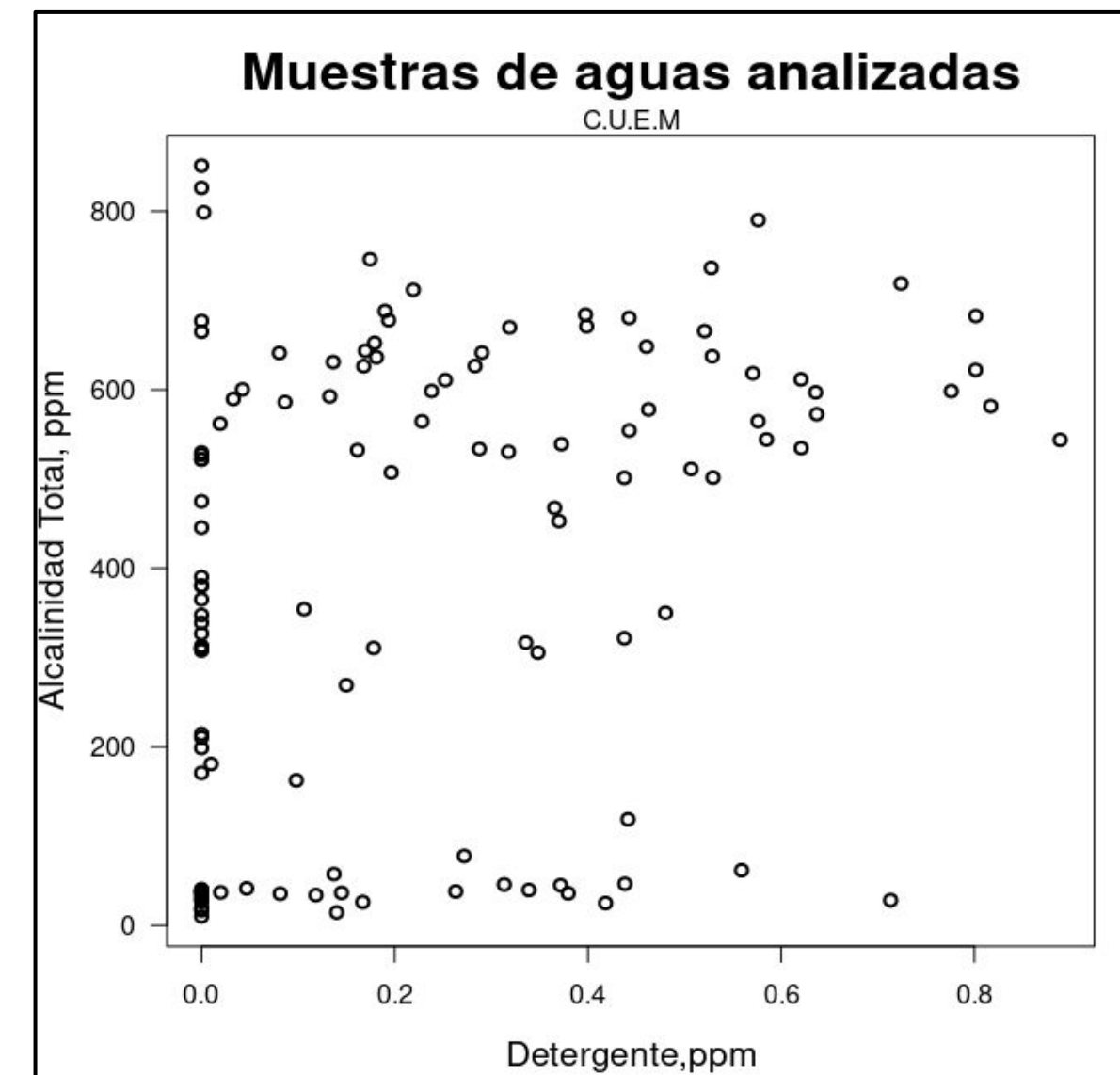


Figura. 4: Detergente vs. Alcalinidad Total.

El análisis de Componentes Principales (PCA), (Figura.3) mostró las asociaciones entre el detergente y las 26 variables evaluadas.

El modelo lineal entre el detergente y los componentes del agua potable, evidenció asociación con Alcalinidad Total, Fosfato y Nitrito.

La ecuación generada es la siguiente:

Detergente estimado = - 0,01+ 0,0007*alcalinidad total - 0,01*fosfato + 0,752*nitrito

CONCLUSIONES

Aunque la mayoría de las variables físico-químicas no mostraron una correlación significativa con la concentración de detergentes, salvo tres variables (alcalinidad total, fosfato y nitrito) que presentaron asociación estadísticamente significativa. La alcalinidad total, en particular, aunque no representa un riesgo directo para la salud, puede modificar el sabor del agua y favorecer la formación de precipitados en cañerías, electrodomésticos y utensilios de cocina, afectando la calidad del agua de consumo. El modelo lineal obtenido es de utilidad para la estimación de detergentes midiendo alcalinidad total, fosfato y nitritos. Determinaciones que se realizan de forma rutinaria en cualquier laboratorio.