

Raquel C. Jasan^a, Rodrigo Invernizzi^a, Florencia Parrino^a y Camila B. Di Genaro^a

^aDivisión Técnicas Analíticas Nucleares, Gerencia Reactor de Investigación y Producción RA-3 – GAPRyAR, Centro Atómico Ezeiza, CNEA, ARGENTINA

EL LABORATORIO DE TÉCNICAS ANALÍTICAS NUCLEARES

El Laboratorio de Técnicas Analíticas Nucleares (TAN) aplica desde hace más de 40 años la técnica de Análisis por Activación Neutrónica (AAN) para la caracterización química multielemental de distintos tipos de muestras.

Está acreditado desde 2001 por el Organismo Argentino de Acreditación bajo la norma ISO/IEC 17025, y cuenta con cinco líneas de espectrometría gamma.

Trabaja en colaboración con universidades, instituciones nacionales e internacionales y diversos sectores de la CNEA, participando periódicamente en rondas internacionales de intercomparación para garantizar la calidad de su desempeño analítico.

PRESENTACIÓN DE LA TÉCNICA

El AAN es una técnica de referencia, multielemental, altamente sensible, precisa y selectiva, especialmente indicada para la determinación de elementos traza.

Entre sus ventajas se destacan:

- No requiere tratamiento químico previo de las muestras, evitando problemas de contaminación o pérdida de elementos por precipitación o volatilización.
- Necesita cantidades muy pequeñas de muestra (aproximadamente 300 mg).

El procedimiento consiste en irradiar las muestras con un flujo de neutrones, lo que provoca transformaciones nucleares que generan nucleídos radiactivos. Estos son luego identificados mediante las radiaciones gamma emitidas, y el análisis de los espectros obtenidos permite determinar los elementos presentes y su concentración.

ANÁLISIS POR ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA



EXPERIENCIA EN MUESTRAS BIOLÓGICAS

En el área de medio ambiente el TAN posee experiencia en el análisis de material particulado, deposición seca o húmeda, biomonitores y suelos; habiendo realizado estudios en colaboración para establecer la calidad del aire, contaminantes presentes en aire y suelos y el uso de plantas y raíces para estudios de remediación de suelos. Participó en 14 proyectos nacionales e internacionales en el área de medio ambiente con más de 75 trabajos, entre publicaciones, trabajos presentados en congreso y documentos técnicos.

Dentro de los contaminantes atmosféricos el material particulado influye en el clima global, en procesos químicos atmosféricos y en la salud y calidad de vida de la población.

Se ha enfocado el estudio del aerosol atmosférico desde dos ángulos:

BIOMONITORES (MUESTREO INDIRECTO)

- Uso de líquenes, musgos y plantas para evaluar contaminantes atmosféricos de forma indirecta
- Integran la exposición en el tiempo y abarcan grandes áreas geográficas
- Técnica simple, económica y eficaz
- Complementa el monitoreo instrumental
- Permite estudiar la distribución espacial de contaminantes incluso en zonas de difícil acceso

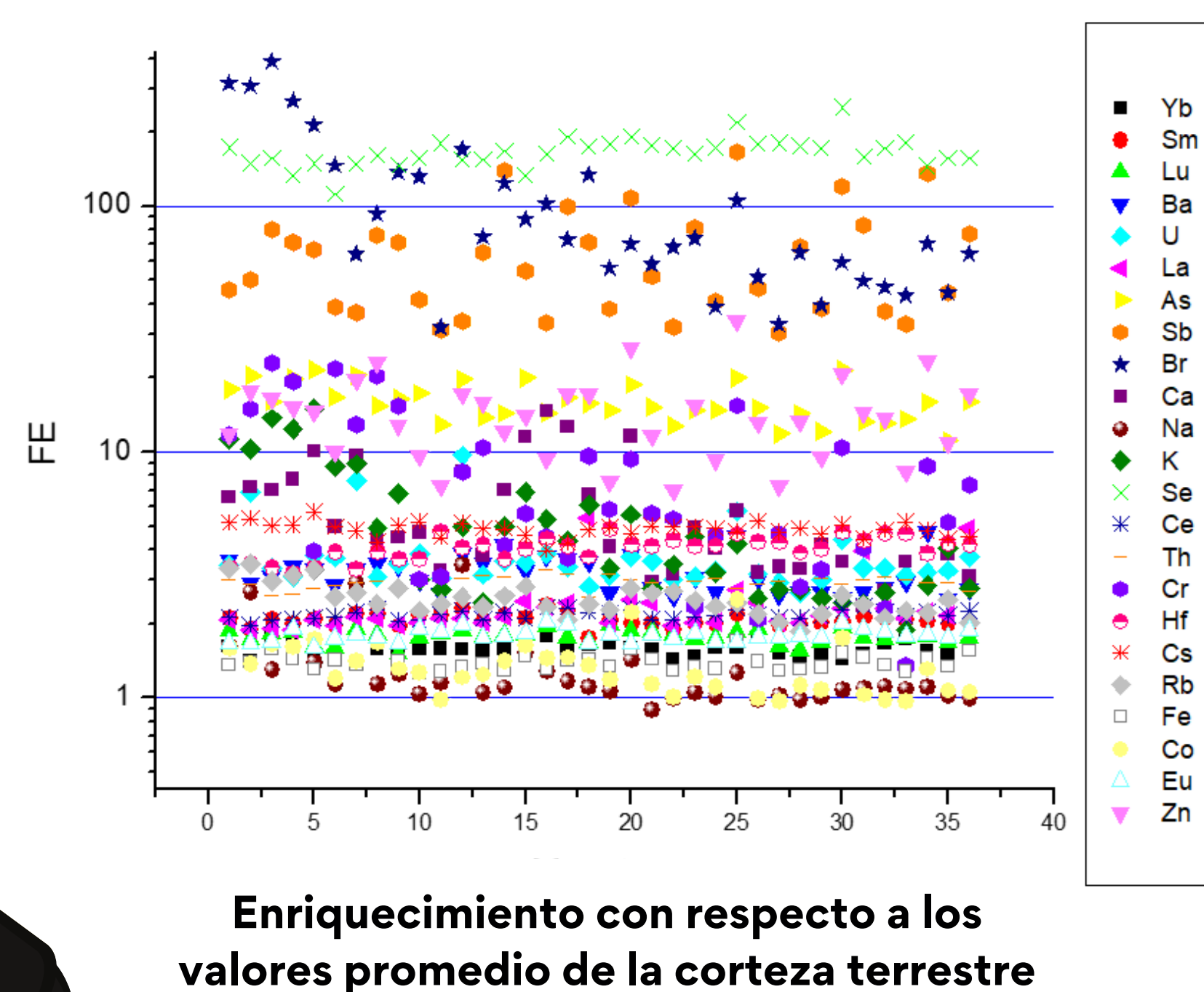


FILTROS DE AIRE (MUESTREO DIRECTO)

- Recolección directa de material particulado en suspensión
- Obtención de datos cuantitativos sobre concentración y composición elemental
- Técnica precisa, estandarizada y reproducible
- Permite el seguimiento temporal de la calidad del aire
- Facilita la identificación de fuentes de emisión



RESULTADOS



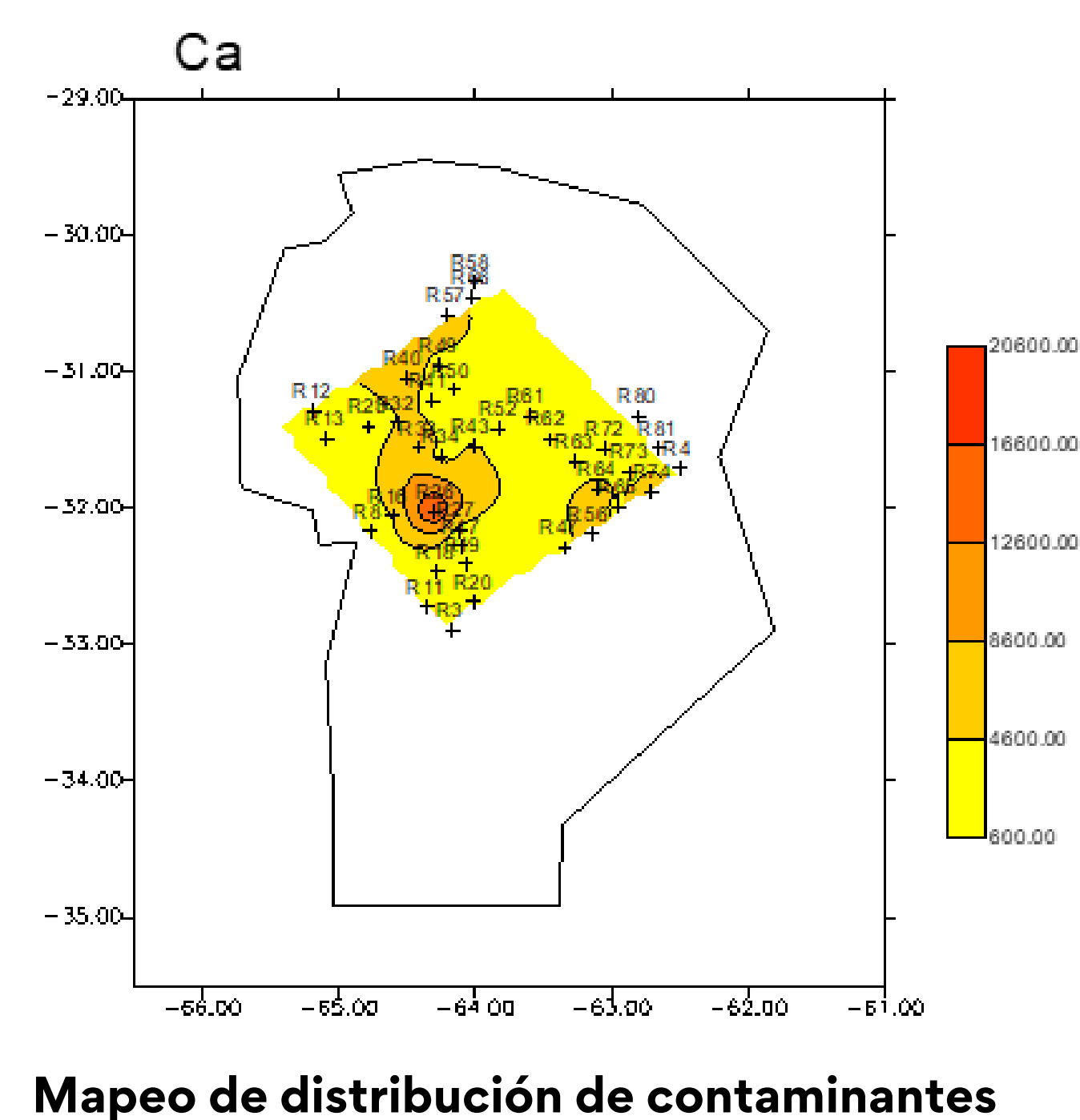
Enriquecimiento con respecto a los valores promedio de la corteza terrestre

Table 2. Averaged contribution (in %) to total elemental occurrence, only for contribution with $\geq 95\%$ probability

Element	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Na	32	14	40	26	10
K	51	51	20		
Ca	64P				
Sc	50	5	12	16	6
Cr		15	26	59	
Fe	50	7	17	14	4
Co	52P	7		15	6
Zn				70P	
As			62P	5	
Se	49		19	12	
Br	19	22			51
Rb	33				
Sb	23		79		
Cs	41		13	12	4
Ba	36		24	16	
La	33		49	20	
Hf	55		27	17	
Tb	47	4	11	15	
U	17		47	15	
S					67P

P denotes PILOT, which is the element with the highest correlation with the factor.

Análisis de Factores



Mapeo de distribución de contaminantes

En el área de **medicina, biología y nutrición** poseemos experiencia en el análisis de aguas, suelos, suero, plasma, diferentes órganos, hueso, piel, cabello, etc.

ALGUNOS TRABAJOS REALIZADOS:

“Bromine and Selected Rare Earth Elements in Herbal Teas by INAA”, in press.
“Quantification of renal ionic content in salt-sensitive hypertension using neutron activation analysis. Effect of ovariectomy and sodium intake” Revista MEDICINA - 2023
“Arsenic, selenium, and metals in a commercial and vulnerable fish from southwestern Atlantic estuaries: distribution in water and tissues and public health risk assessment”, Environmental Science and Pollution Research, 2019.
“Heavy metal and trace elements in atmospheric fall-out: Their relationship with topsoil and wheat element composition”, Journal of Hazardous Materials, 2012.

“Heavy metal and trace element concentrations in wheat grains: Assessment of potential non-carcinogenic health hazard through their consumption”, Journal of Hazardous Materials, 2011
“Determination of gold by NAA in a forensic case” Eighth International Conference on Nuclear Analytical Methods in the Life Sciences, 2005
“Selenium in bovine plasma, soil and forage measured by neutron activation analysis”, Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2004.

La técnica de Análisis por Activación Neutrónica tiene aplicaciones en todas las áreas donde se requiera conocer con precisión elementos minoritarios o traza.

El Laboratorio Técnicas Analíticas Nucleares pone a disposición su amplia trayectoria y experiencia para colaborar en estudios de investigación que requieran caracterización química multielemental confiable y de alta calidad.