Espectros morfológicos de huellas nucleares en detectores LR-115 en estudios de radón

Gerardo Mitma[1], Jhann Reyes[1], Crystine Marin[1], Galo Patiño[1], Roxani Yaringaño[1], Alejandro Trujillo[1], María L. Cerón[1], Ricardo Canchis[1], Romario Nieto[1], Carlos Mitma[1], Jorge Martínez[2]

[1] Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 15081, Perú.
[2] Laboratorio de Radioquímica y Radón, Instituto Peruano de Energía Nuclear, Av. José Saco Rojas S/N, Carabayllo, Lima, Perú.

Correo electrónico de correspondencia: 12130095@unmsm.edu.pe

RESUMEN

Este trabajo presenta una caracterización física, estadística y algorítmica de los espectros morfológicos de huellas nucleares inducidas por partículas alfa en detectores poliméricos LR-115 Tipo II para estudios dosimétricos de radón (^{222}Rn). A partir de micrografías ópticas adquiridas en el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) tras irradiación controlada con autunita y revelado químico alcalino, se analizaron 248 registros únicos mediante procesamiento digital de imágenes y análisis estadístico no paramétrico. El análisis de correlación de Spearman evidenció una colinealidad determinista entre la circularidad y la relación de ejes ($\rho = 1.000$), permitiendo depurar el modelo hacia criterios físicos no redundantes. Integrando la cinética de grabado y el ángulo crítico de detección ($\theta_c = (58.8 \pm 1.2)^\circ$), el algoritmo clasifica las trazas exigiendo simultáneamente un área acotada ($99 \leq A \leq 1500\,\mathrm{px}^2$) y un corte angular por relación de ejes ($d/D \geq 0.518$). Este filtrado retiene 226 huellas válidas (91.13%, todas elípticas Tipo 2) y excluye 22 registros anómalos (8.87%: 19 trazas rasantes y 3 cráteres sobre-revelados), preservando sin sesgos la distribución del eje mayor ($L_{\max}$) necesaria para la calibración energética alfa.

Palabras clave: detectores LR-115, huellas nucleares, espectros morfológicos, radón-222, ángulo crítico, procesamiento digital de imágenes.