

Resumen

En este trabajo se presenta AlphaCounter, un sistema computacional para el conteo automático de huellas nucleares alfa en detectores sólidos de trazas, como CR-39 y LR-115, ampliamente utilizados en el monitoreo de gas radón. El sistema emplea técnicas de procesamiento digital de imágenes que incluyen etapas de preprocesamiento, segmentación y análisis morfológico para la identificación y cuantificación de huellas alfa. AlphaCounter reduce significativamente el tiempo de análisis y la subjetividad asociada al conteo manual, proporcionando resultados reproducibles y confiables para aplicaciones en protección radiológica y monitoreo ambiental. Los resultados muestran una excelente concordancia con el conteo manual, con un coeficiente de correlación de $r = 0,982$ y un error porcentual medio de 2.84 %, lo que evidencia la alta fiabilidad del método automatizado. En conjunto, el conteo automatizado se presenta como una herramienta precisa y eficiente para la cuantificación de huellas nucleares, contribuyendo al fortalecimiento de técnicas de monitoreo radiológico de bajo costo y alta reproducibilidad.

Palabras clave: Radón, CR-39, LR-115, nuclear track, detectores de estado sólido, conteo manual, conteo automatico.

Abstract

This work presents AlphaCounter, a computational system for the automatic counting of alpha nuclear tracks in solid-state nuclear track detectors such as CR-39 and LR-115, which are widely used in radon gas monitoring. The system employs digital image processing techniques, including preprocessing, segmentation, and morphological analysis, for the identification and quantification of alpha tracks. AlphaCounter significantly reduces analysis time and the subjectivity associated with manual counting, providing reproducible and reliable results for radiological protection and environmental monitoring applications. The results show excellent agreement with manual counting, with a correlation coefficient of $r = 0,982$ and a mean percentage error of 2.84 %, demonstrating the high reliability of the automated method. Overall, automated counting represents a precise and efficient tool for nuclear track quantification, contributing to the advancement of low-cost and highly reproducible radiological monitoring techniques.

Keywords: Radon, CR-39, LR-115, nuclear tracks, solid-state nuclear track detectors, manual counting, automated counting.