

Aplicaciones de neutrones cósmicos de bajas energías para agricultura de precisión

Yessica Dominguez Ballesteros

Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

Christian Sarmiento-Cano

Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

Luis A. Nuñez

Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela

En la industria agrícola, la medición de la humedad del suelo es importante para optimizar y automatizar los sistemas de riego de los cultivos. Los neutrones, debido a la alta probabilidad de interacción con el agua, son una herramienta prometedora para realizar esta tarea. Los neutrones cósmicos, al ser una fuente pasiva y continua, pueden ser utilizados para monitorear la humedad del suelo, estableciendo una relación de humedad al conocer el flujo de neutrones antes y después de la interacción con el mismo. Sin embargo, las variaciones en la densidad de la atmósfera debido a cambios de altitud afectan la producción de neutrones, lo que hace fundamental entender cómo varía esta fuente de flujo en función de la altitud. Para estudiar estos efectos, modelamos la atmósfera terrestre en Geant4 y, junto con CORSIKA, registramos las partículas que alcanzaron diferentes altitudes. Los espectros de neutrones obtenidos proporcionaron la relación entre el número de neutrones que alcanzaron la superficie y la altitud. Así, obtuvimos que el flujo de neutrones en Bucaramanga (956 m s.n.m.) es 2.2 veces mayor que en Buenos Aires (10 m s.n.m.), mientras que en Berlín (3450 m s.n.m.) es 4.8 veces mayor que en Buenos Aires. Adicionalmente, realizamos simulaciones de prueba con URANOS (Ultra Rapid Adaptable Neutron-Only Simulation) y no se observaron cambios significativos en el flujo de neutrones relacionados con variaciones en la altitud.