



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

# UCR instala laboratorio único en Centroamérica para atender accidentes por sobreirradiación

Servicio se conoce como Dosimetría Biológica, y permitirá medir la dosis de radiación a la que una persona estuvo expuesta a fin de favorecer el tratamiento oportuno.

8 AGO 2017 Salud



El valor del equipo supera los 100 mil euros. La UCR dio 30 mil y la OIEA donó el resto del dinero y las capacitaciones al personal, al considerar que Costa Rica posee la infraestructura y condiciones requeridas para alojar un equipo alta tecnología.

Karla Richmond

**La llegada de un novedoso equipo le permite a Costa Rica contar con el primer laboratorio en el país, –único en Centroamérica–, que estará en capacidad de atender accidentes causados por exposición radiológica. El servicio se le conoce como Dosimetría Biológica, y será brindado por el Instituto de Investigaciones en Salud ([Inisa](#)) de la Universidad de Costa Rica (UCR).**

La Dosimetría Biológica son técnicas que permiten verificar y evaluar la dosis que recibió una persona expuesta accidentalmente a radiaciones ionizantes, energía liberada en forma de ondas electromagnéticas o partículas. **Las técnicas se encargan de valorar los efectos biológicos ocasionados por esa energía en el organismo humano, la cual se caracteriza por producir cambios químicos en las células, dañar el ADN, y aumentar el riesgo de daño cerebral y nervioso, esterilidad, cáncer, e inclusive provocar el fallecimiento.**

Mediante la nueva tecnología, los médicos sabrán con mayor exactitud la cantidad de radiación que recibió un paciente, y así proporcionar un tratamiento oportuno que ayude a prevenir las consecuencias de dicha exposición en la salud humana.

*El laboratorio de Dosimetría Biológica brindará oficialmente el servicio al país cuando esté lista la primera curva de dosis/efecto.*

L. Valle

**El equipamiento es el de mayor avance tecnológico en su campo a nivel mundial, y fortalecerá la labor que el Inisa-UCR ha venido desarrollando en los últimos cuatro años en el área de dosimetría biológica.** Desde el 2013, el Instituto montó un proyecto para verificar la dosis de radiación que recibían los pacientes de radioterapia en el Hospital San Juan de Dios (HSJD).

Lo anterior nació en el marco de un nuevo esfuerzo por atender accidentes radiológicos como el ocurrido en 1996 en ese centro médico, producto de una mala calibración de la bomba de cobalto usada para brindar radioterapia. El accidente afectó cerca de 115 pacientes, quienes recibieron un 70% más de la dosis de radiación estimada.

**Ahora, con la llegada del nuevo recurso tecnológico se consolida el avance de la dosimetría biológica en el país.** De acuerdo con Luisa Valle Bourrouet, investigadora del Inisa, el aparato proporcionará una gestión automatizada de los datos con gran eficiencia. Esto permitirá que el Instituto esté en capacidad de extender el servicio a todo el territorio nacional, y atender rápidamente las emergencias radiológicas que se presenten.

“Para el proyecto de verificación en el HSJD, se comenzó un método manual con ayuda de microscopios, a fin de descubrir si hubo alteraciones producidas por la radiación en las muestras de sangre irradiadas. Esto era muy trabajoso en cuanto al tiempo de análisis de las muestras. En un paciente hay que analizar un mínimo de 500 figuras mitóticas (células), para ver si había sufrido alteraciones producto de la radiación. **Ahora, la máquina nos ayudará a identificar esas alteraciones de forma automática, lo que implica menor tiempo de procesamiento y mayor rapidez de respuesta**”, afirmó Valle.



Otro de los potenciales aportes que brinda el nuevo recurso tecnológico, es la posibilidad de trabajar con medicina nuclear en pacientes que absorben yodo radioactivo. En ellos se podrá verificar la dosis de radiofármaco que reciben a fin de proteger su salud. Otras aplicaciones será el de radiodiagnóstico, (como las radioterapias) y en personal laboralmente expuesto en casos de dudas por sobreirradiación, fallo o ausencia del dosímetro externo.

Karla Richmond

---

La función del procesador estará orientada en identificar los cromosomas dicéntricos, es decir, aquellos que tengan dos centrómeros (zona más angosta del cromosoma). **La especialista explicó que lo normal para el ser humano es tener cromosomas con un único centrómero, pero la radiación produce dos o más. La máquina obtendrá los resultados, y los analistas del Inisa terminarán por verificar que sean correctos.**

El servicio se origina en el marco del Proyecto Nacional: “Establecimiento de un Servicio de Dosimetría Biológica en Costa Rica”, a través del Programa de Cooperación Técnica y el Organismo Internacional de Energía Atómica ([OIEA](#)). **Su establecimiento es el primero de Centroamérica, e impulsará también la seguridad a nivel regional por medio de la Red Latinoamericana de Dosimetría Biológica ([LBDNet](#)).**

Hasta el momento, se conocen siete laboratorios de dosimetría similares en otros países de Latinoamérica. Sin embargo, solo Uruguay tiene uno con el alto nivel de sofisticación tecnológica al que posee Costa Rica actualmente.

Desde el 2002, el Centro de Investigación en Ciencias Anatómicas, Nucleares, y Moleculares (Cicanum) de la UCR también contribuye en la dosimetría, pero a nivel externo, a fin de evitar accidentes y asegurar la salud. El Inisa-UCR, a diferencia del Cicanum, realizará la dosimetría biológica cuando ocurra un accidente, para estimar la dosis de radiación que recibieron las víctimas expuestas y favorecer el tratamiento oportuno.

## Un camino por concretar

**Para lograr estimar la dosis absorbida, el Inisa-UCR aún necesita contar con curvas que midan la dosis y el efecto para los diferentes tipos de radiación.** La curva inicial de calibración que el Instituto prepara está orientada a evaluar rayos gama. Esto debido a la gran cantidad de equipos industriales y de terapias que utilizan este tipo de radiación. La curva evaluará muestras de sangre *in vitro* en once niveles de los cero a los cinco gray (Gy) - medida física que se usa para calcular la dosis de radiación absorbida-

“Nosotros hemos estado trabajando en la elaboración de la curva de rayos gama para el ensayo dicéntrico. Pero, cuando ya esté hecha, es importante continuar con la elaboración de la curva para rayos X, utilizando el mismo ensayo, por ser una de las radiaciones ionizantes más comunes aplicadas en los pacientes para el diagnóstico y tratamiento médico. La M.Sc Melissa Abarca Ramírez, investigadora del Inisa, ya se fue a entrenar a Francia en este campo”, manifestó Valle.



La nueva tecnología consta de un microscopio automatizado y tres software de última tecnología para realizar pruebas de cariotipos, de micronúcleos y de dicéntricos. Eso hace que el equipo sea multifuncional.

Karla Richmond

**El laboratorio cuenta con un total de dos profesionales y dos técnicos. Cada uno de ellos se está capacitando en diversas técnicas que permitan ampliar el alcance de las mediciones.** Dentro de pocos días, Valle se entrenará sobre condensación cromosómica prematura en la [Universidad Autónoma de Barcelona](#), a fin de estimar la radiación a altas dosis.

“Actualmente el Inisa trabaja con la curva para los 0 a 5 Gy. En dosis entre los 5 a 20 Gy, los cromosomas dicéntricos se saturan. Es decir, son tantos que cuesta mucho su análisis. Entonces hay una manera que, en lugar de que el marcador sean los dicéntricos, son los cromosomas en anillo. Este marcador se observa claramente utilizando la técnica de condensación cromosómica prematura. Todo laboratorio debe tener tres técnicas básicas:

el ensayo de dicéntricos, condensación cromosómica prematura y micronúcleos (fragmentos de cromosomas que por la radiación quedaron afuera del núcleo celular)", afirmó.

Conozca en la siguiente línea de tiempo interactiva los aportes que ha realizado la UCR en este tema



**ERROR:** Error [410]. Your Google Sheets document has been deleted. Knight Lab cannot help you recover it.

## Funciones múltiples

**El laboratorio de disimetría biológica será parte del laboratorio de citogenética del Inisa. El beneficio de esta integración otorgará la posibilidad que el personal no pierda el entrenamiento. La UCR estará lista para atender una emergencia radiológica, pero mientras no pase, sus científicos estarán haciendo diagnóstico e investigación al servicio de la salud pública nacional en las áreas citogenéticas que han venido trabajando en los últimos 30 años.**

Esas áreas son pruebas de cariotipo conyugal, que se practica a parejas con problemas de fertilidad para conocer si su situación se debe a causas cromosómicas. Otra es el cariotipo en líquido amniótico, la cual identifica si el bebé tendrá alguna anomalía como Síndrome

de Down. Y finalmente, pruebas en pacientes diagnosticados con leucemia, a fin de conocer si la enfermedad es causada por el cromosoma Filadelfia, esencial en identificación de un tratamiento idóneo.

**El laboratorio de Dosimetría Biológica brindará oficialmente el servicio al país cuando esté lista la curva de dosis/efecto.** Esta tendrá que ser validada primero por un experto de la OIEA, y obtener el visto bueno del Ministerio de Salud. Se espera que todo el proceso de revisión y aprobación por ambos entes esté listo durante el 2018.

## Grupo Investigador

Melissa Abarca Ramírez. Área de capacitación: asimilación de sistemas automatizados para la dosimetría biológica en el Instituto de Protección Radiológica y Seguridad Nuclear (IRNS) , en Francia.

Luisa Valle Bourrouet. Área de capacitación: dosimetría biológica para altas dosis de radiación. En la Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Fernando Ortiz Morales. Área de capacitación: gestión de la calidad en dosimetría biológica en situaciones de emergencia, validación de ensayo dicéntrico, normas y documentación en el "Laboratorio de Dosimetría Biológica de la Autoridad Reguladora Nuclear (ARN) de Argentina.

Nelson Brenes Obando. Área de capacitación: Técnica y análisis de micronúcleos, en el ARN de Argentina.



[Jenniffer Jiménez Córdoba](#)  
Periodista Oficina de Divulgación e Información  
[jenniffer.jimenezcordoba@ucr.ac.cr](mailto:jenniffer.jimenezcordoba@ucr.ac.cr)

**Etiquetas:** [medicion radiologica](#), [ucr](#), [inisa](#), [dosimetria biologica](#).