



Las y los científicos de la UCR ya tienen adelantadas las primeras técnicas que no requieren el uso de animales para pruebas de toxicidad

17 DIC 2024

Salud

La Universidad de Costa Rica (UCR) nuevamente consolida su liderazgo a nivel nacional e internacional, esta vez, por dar un giro transformador a la investigación científica del país: **generar nuevas técnicas para disminuir y, en algunos casos, sustituir por completo el uso de animales de laboratorio en las pruebas de toxicidad.** El avance de esto es impresionante.

Por décadas, la investigación científica a nivel internacional se ha apoyado en el uso de animales de laboratorio para evaluar la seguridad y la eficacia de los productos destinados al uso humano como lo son los cosméticos, los fármacos, equipo biomédico y los agroquímicos. Algunos de los análisis someten a los animales a procesos invasivos y a un elevado estrés.

Ahora, mediante la UCR, ese tipo de evaluaciones están muy cerca de cambiar en toda Costa Rica, gracias a la apertura de la **Sección de Métodos Alternativos —única en su tipo en Latinoamérica—** ubicada en el Laboratorio de Ensayos Biológicos (LEBi).

La Sección, inaugurada el lunes 16 de diciembre del 2024, **le permitirá al país concretar técnicas que respeten todas las formas de vida desde la innovación ética y científica,** lo cual, además posiciona a Costa Rica en un país líder de la región en este campo.

De acuerdo con el Dr. Freddy Arias Mora, director del LEBi-UCR, el paso dado es de importantes proporciones. Desde la aprobación de la Ley de Bienestar Animal de Costa Rica, promulgada en 1994, la UCR asumió el desafío de encontrar nuevos métodos analíticos, **a miras de darle al país mecanismos para obtener respuestas científicas confiables sin comprometer el bienestar animal.** Este aspecto, finalmente, hoy es un sueño hecho realidad.

“Esta sección novedosa en el Lebi, junto con la estructura física que nos ha asignado la Universidad, permite que se impulse el desarrollo de investigaciones enfocadas en métodos alternativos. **Estos métodos permiten realizar modelos que se aproximan al comportamiento de órganos y tejidos humanos, incluso, más y mejor que los modelos animales.** Costa Rica y la UCR se caracterizan por su respeto por la naturaleza y el bienestar animales, así que generar nuevas acciones orientadas al desarrollo de estos métodos está en concordancia con los principios y valores que se manifiestan”, resaltó el Dr. Arias.

¿Y cómo lo harán? Con mucho esfuerzo. En la nueva sección de la UCR, las y los científicos trabajarán en la **generación de diversidad de métodos** para probar la seguridad y la eficacia de múltiples sustancias.

Inclusive, el equipo de la UCR ya ha avanzado en algunas técnicas. Entre ellas, **los métodos in vitro, los modelos acuáticos, las herramientas computacionales de toxicología y los análisis de inteligencia artificial.**

A fin de lograrlo exitosamente, comentó el Dr. Arias, la nueva sección integra tres novedosos laboratorios con equipo de vanguardia: el Laboratorio de Métodos In Vitro, el Laboratorio de Modelos Acuáticos y el Laboratorio de Toxicología Computacional e Inteligencia Artificial (LaToxCIA).

El Dr. Freddy Arias Mora, director del LEBi-UCR, ahonda los aportes de la nueva sección

Primeros avances

Aunque el laboratorio fue recientemente inaugurado, los primeros avances científicos ya son visibles.

Este 2024, por ejemplo, por primera vez en suelo costarricense el Laboratorio de Métodos In Vitro empleó el uso de células humanas reconstruidas in vitro —piel y córnea humanas— importadas desde Brasil, a fin de efectuar pruebas de toxicidad relacionadas con la irritación dérmica (de piel) y ocular (en los ojos). ¿Los resultados? Impresionantes.

Para estas pruebas se utilizó un modelo llamado SkinEthic™ HCE, hecho de células humanas de la córnea cultivadas —fuera de un organismo vivo— en un soporte especial.

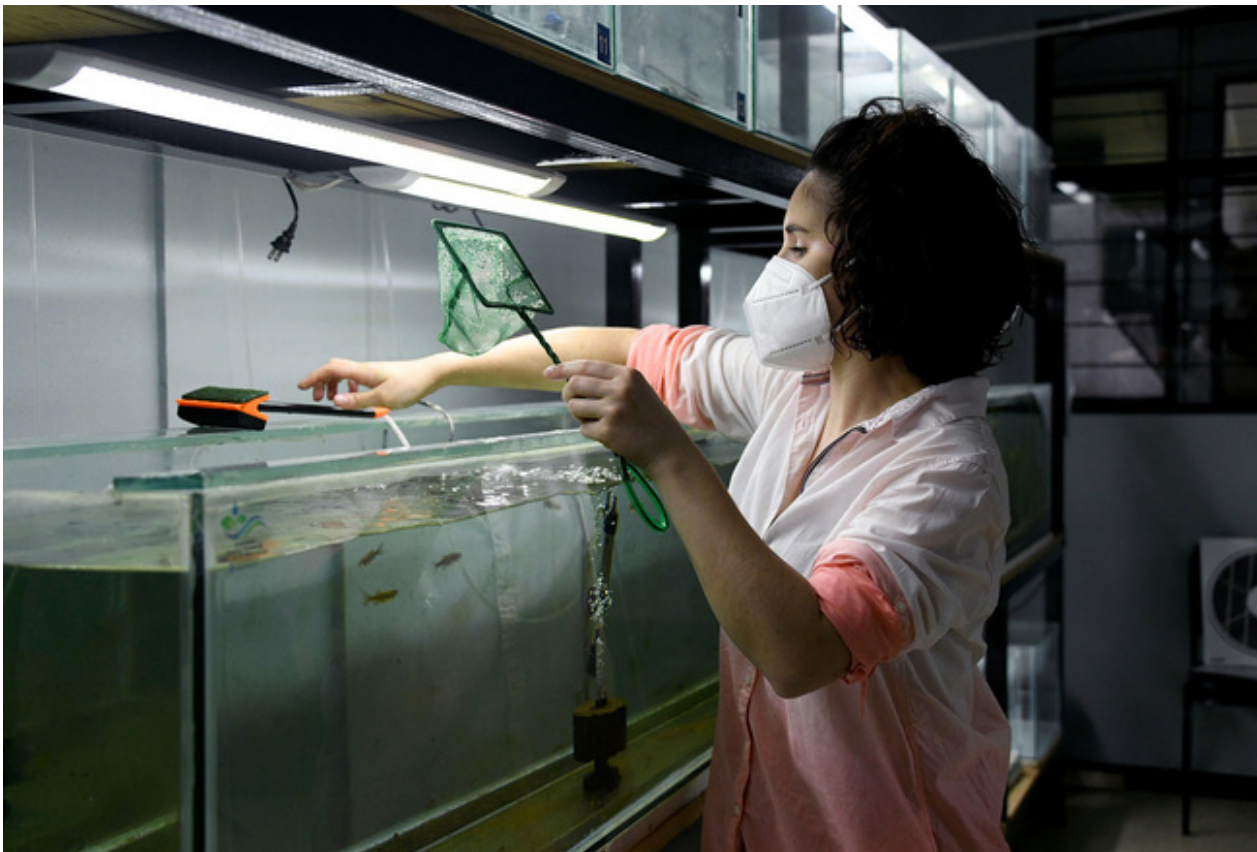
Esas células se desarrollan en un entorno controlado que imita las condiciones naturales, pues forma un tejido organizado y similar a la córnea humana. También posee diferentes tipos de células que cumplen funciones específicas como producir moco y dar soporte, casi igual al ojo de una persona.

Lo más positivo de todo es que la técnica SkinEthic™ HCE no solo elimina la necesidad de usar conejos, **sino que también ofrece un análisis más reproducible y fiable mediante métodos espectrofotométricos**. En palabras sencillas, para detectar las moléculas específicas que causan la irritación y, así, mejorar las formulaciones. ¡Y esto no es todo!

El método también cumple con los protocolos validados internacionalmente por el Comité Coordinador Interinstitucional para la Validación de Métodos Alternativos (ICCVAM por sus siglas en inglés), de los Estados Unidos, y el Laboratorio de Referencia para Métodos Alternativos a la Experimentación Animal (EURL ECVAM también por sus siglas en inglés), de la Unión Europea.

Ambos entes son reconocidos por la **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos** (OCDE), aseguró el Dr. Arias.

“Una vez que Costa Rica logre demostrar la competencia técnica en estos métodos, **nosotros seremos el primer país en Centroamérica en ofrecer estos ensayos**. Estas pruebas son capaces de hacer que Costa Rica esté a nivel de las instituciones líderes mundialmente en los ensayos biológicos que tienden cada vez más a la implementación de métodos alternativos. Se espera que en un futuro cercano las técnicas puedan, en combinación con métodos computacionales, sustituir del todo el uso de los animales en los ensayos de irritación”, mencionó el Dr. Arias.



Este proyecto, más que un avance técnico, representa un compromiso profundo con los principios del humanismo, la sostenibilidad y el respeto por todas las formas de vida.

La apertura de la Sección de Métodos Alternativos marca un hito para la investigación en la región centroamericana y sitúa a la institución como referente en innovación, sostenibilidad y bienestar animal.

Foto: [Laura Rodríguez Rodríguez](#).

La Dra. María Laura Arias Echandi, vicerrectora de Investigación de la UCR, explica por qué esta sección es tan esperanzadora para Costa Rica

Desde el agua

Por parte del Laboratorio de Modelos Acuáticos, el equipo de la UCR recientemente se especializó en la **investigación con peces cebra (Danio rerio)**, un modelo reconocido mundialmente en la investigación por su alta similitud genética con el ser humano (70 %), rápido desarrollo y fácil manejo.

Esos peces buscan reemplazar el uso de roedores por tener un sistema nervioso más simple. Asimismo, dan la posibilidad de estudiar los efectos de contaminantes en organismos acuáticos en tiempo real.

Actualmente, el Laboratorio de Modelos Acuáticos **posee 36 peceras y un aparato técnico avanzado** con sus respectivos sistemas de filtración, aireación e iluminación.

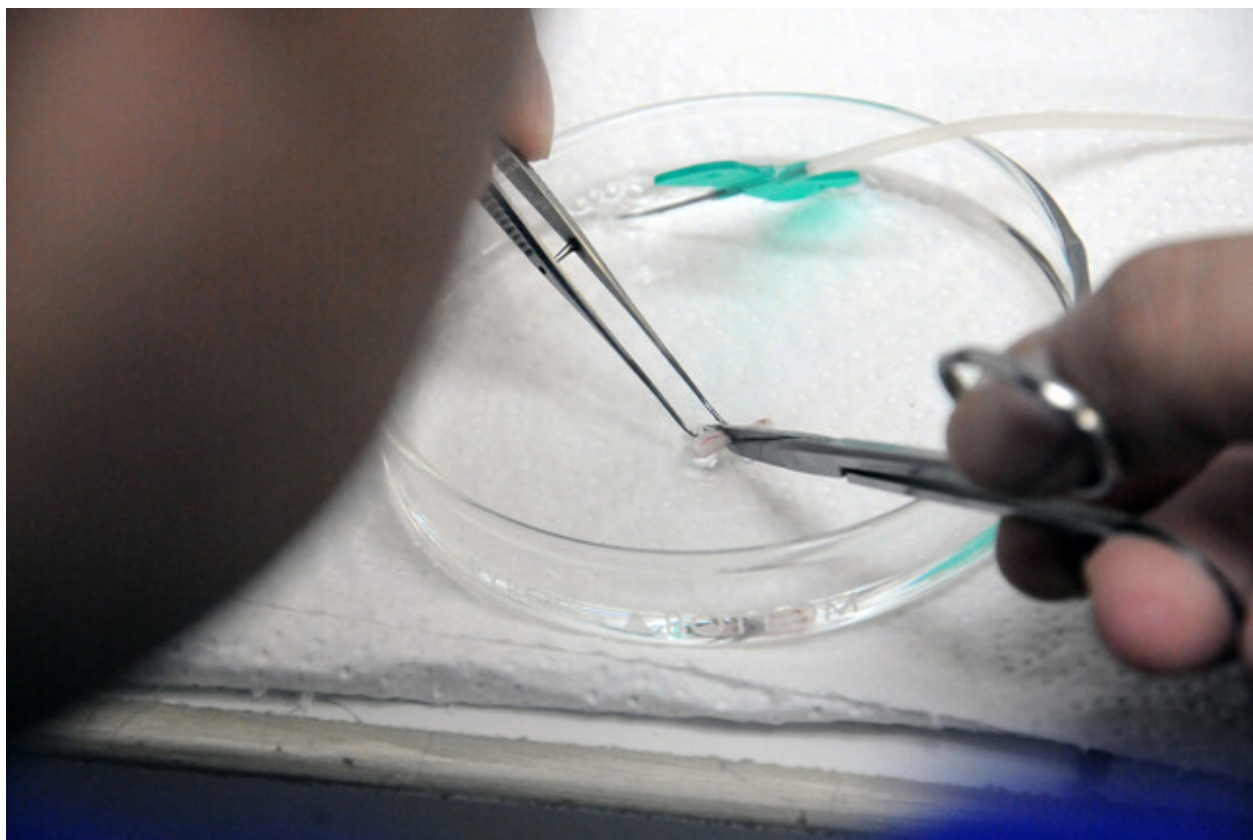
“La idea es también, en un futuro, trabajar en implementar el uso de nuevos invertebrados acuáticos que poseen un sistema nervioso mucho menos desarrollado. **Esto hace que el animal sienta y perciba mucho menos**, lo que lo hace un excelente modelo para estudiar, entre muchas otras cosas, la toxicología, la respuesta a fármacos y hasta de contaminantes

emergentes”, expuso la M.Sc. Maripaz Castro Murillo, coordinadora de la Sección de Modelos Alternativos del Lebi-UCR.

En buena hora. Actualmente, **los contaminantes emergentes son un tema de gran relevancia a nivel internacional**. La Dra. Castro explicó que tanto a nivel mundial como nacional ya se tiene evidencia científica suficiente sobre la presencia de residuos en aguas.

¿Cómo afectan esos residuos a la salud humana? Aún no se sabe con exactitud y esto es parte de lo que se desea conocer con las investigaciones.

“Nosotros actualmente estamos más enfocados en pruebas de toxicidad aguda, que es una concentración un poco más alta del contaminante, pero durante un periodo de tiempo corto para ver el efecto en la salud del pez y el comportamiento en condiciones controladas de laboratorio. ¿Qué buscamos con esto? **Tener el insumo para luego pasar a un estudio en sitio de ríos y profundizar el impacto que se está generando**”, argumentó la Dra. Castro.



El Laboratorio de Métodos In Vitro tiene altos estándares de asepsia y un área de trabajo para estudiar las células, realizar ensayos de citotoxicidad y cultivos in vitro.

El laboratorio cuenta con equipos para realizar pruebas básicas de biología molecular, tales como PCR, electroforesis, extracción de ADN, pruebas colorimétricas, ensayos de tipo ELISA, entre otros.

Foto: [Rafael León](#).

La M.Sc. Maripaz Murillo Castro, investigadora de la UCR, en este video hace un recorrido en el Laboratorio de Modelos Acuáticos que integra la Sección

M.Sc. Maripaz Murillo Castro, investigadora de la UCR

El acuario forma parte del LEBi desde el 2020. A largo plazo, el objetivo es trabajar con peces como organismos de modelo alternativo, ya que permiten integrar otras líneas de investigación a un nivel más ecológico.

Inteligencia artificial

En cuanto a los modelos predictivos de toxicidad, **LaToxCIA en estos momentos está utilizando la inteligencia artificial para evaluar los riesgos de los contaminantes en la salud humana y ambiental.**

LaToxCIA explora tecnologías avanzadas como **modelos predictivos de bioacumulación de contaminantes tanto en organismos terrestres como acuáticos.** Igualmente, en el futuro se planea aplicar el "*organ-on-a-chip*", una tecnología biomédica de última generación que recrea las funciones esenciales de un órgano humano en un dispositivo del tamaño de un chip.

El dispositivo combina células humanas vivas, de ingeniería y de microtecnología, para simular los procesos biológicos que ocurren en un órgano específico. **El anhelo es que su uso disminuya sustancialmente el uso de animales de experimentación.**

“Algo muy importante de esta Sección es que tenemos aporte de muchas áreas del conocimiento. Ya hay un proyecto que está evaluando el papel de ciertas moléculas en diferentes concentraciones de sal y variables ambientales a nivel de toxicología computacional. **La idea con esto es luego pasar a un experimento con condiciones controladas con peces y ver qué sucederá desde una mirada multidisciplinaria**”, explicó la Dra. Castro.



Con esta Sección, a largo plazo se podría reemplazar el uso de ratas, ratones, conejos y cobayos, por metodologías *in vitro*, *in silico* y por el uso de modelos animales alternativos acuáticos.

La aspiración

Además de suprimir paulatinamente el uso de los animales de laboratorio, otros de los objetivos de la Sección de Métodos Alternativos del LEBi-UCR es **robustecer la investigación transdisciplinaria y la divulgación científica.**

Para alcanzar la meta, comentó el Dr. Arias, a mediados del 2024 se inscribió el **Programa de Investigación en Métodos Alternativos al Uso de Animales Convencionales de Experimentación** ante la Vicerrectoría de Investigación de la UCR.

Este programa facilita el desarrollo de tesis, trabajos finales de graduación y pasantías, al tiempo que **genera producción académica en forma de artículos científicos**, pósteres y materiales audiovisuales. Además, busca establecer vínculos con investigadoras e investigadores de todo el mundo para utilizar la infraestructura del LEBi-UCR en proyectos de alto nivel.

“Parte de nuestras expectativas es poder implementar metodologías desarrolladas internacionalmente y **generar metodologías propias que sean reconocidas por autoridades regulatorias en todo el mundo.** Esto requiere de un altísimo nivel técnico y científico, así como de un equipo de laboratorio, infraestructura adecuada y la implementación de sistemas de calidad. Estos aspectos requieren inversión en aspectos estratégicos”, aseveró el Dr. Arias.

La consolidación de la Sección de Métodos Alternativos, y la inscripción de un nuevo programa de investigación, demuestra que **desde la UCR es posible redefinir la investigación en Costa Rica**, y abrir nuevas posibilidades para un futuro donde la experimentación animal sea una práctica del pasado.



[Jennifer Jiménez Córdoba](#)

Periodista Oficina de Comunicación Institucional
Área de cobertura: ciencias de la salud

jennifer.jimenezcordoba@ucr.ac.cr

Etiquetas: [animal](#), [laboratorio](#), [lebi](#), [nuevas tecnicas](#), [ensayos](#), [pez cebra](#).