



CIENCIA MÁS TECNOLOGÍA

6 de marzo de 2024 - Año 9, n.º 95

# Hallazgo UCR:

marcadores en sangre facilitan  
el diagnóstico temprano del  
cáncer gástrico



Este trabajo permite tener más técnicas acordes con la epidemiología del país, para que sean aplicadas cuando así lo requiera Costa Rica. Foto: Laura Rodríguez.

## Cuatro marcadores en la sangre ayudarían a identificar a las personas con riesgo de **cáncer gástrico**

**Científicos de la UCR han logrado validar cuatro marcadores en la sangre que permitirían favorecer el tamizaje temprano.**

Jennifer Jiménez Córdoba  
jennifer.jimenezcordoba@ucr.ac.cr

La sangre es más que un transportador de nutrientes y oxígeno a cada célula de nuestro cuerpo, también es un **valioso banco de información**. Este líquido no solo resguarda todo nuestro contenido genético, sino que también posee las pistas que podrían ayudar a identificar a

personas con un riesgo aumentado de padecer cáncer.

Esta área de estudio es, precisamente, en la que cinco investigadores del Programa de Epidemiología del Cáncer, del **Instituto de Investigaciones en Salud de la Universidad de Costa Rica (Inisa-UCR)**, se han enfocado por más de diez años.

Entre microscopios y placas de petri, a lo largo de su historia, las y los investigadores del Inisa-UCR han validado cuatro marcadores tumorales para el tercer tipo de cáncer con la mayor cantidad de nuevos casos registrados, y el primero en mortalidad de Costa Rica, según datos del 2022 dados por la Organización Mundial de la Salud (OMS): **el cáncer gástrico**.

Dichos marcadores son un tipo de “aliados” que apoyan el tamizaje temprano, porque indican que algo no está bien y que la enfermedad podría estar iniciando. La explicación del porqué pasa esto es muy sencilla y la tiene la biología.

Cuando un cáncer se está desarrollando, las células liberan ciertos químicos o sustancias. En algunos tipos de cáncer, estas sustancias pueden asociarse a la producción incrementada de proteínas específicas y su aumento es el que, justamente, **advierte que algo fuera de lo normal está pasando**.

Ese proceso biológico se conoce bastante bien, pero hacía falta algo: **profundizar**. Era necesario conocer qué

otras sustancias centinelas (marcadores en sangre) podrían ser las nuevas aliadas para advertir, con un poco más de antelación, que **el padecimiento se está gestando**. En este nicho, el equipo del Inisa-UCR ha realizado impresionantes avances.

“Desde el Programa trabajamos dos líneas. Una es la línea de etiología, en la cual buscamos los diferentes factores que puedan producir un cáncer o lesiones precancerosas. La otra línea se relaciona con encontrar diferentes marcadores, a fin de tener técnicas **de bajo costo y no invasivas** en comparación con las otras técnicas disponibles”, detalló la Dra. Vanessa Ramírez Mayorga, coordinadora del Programa en el Inisa-UCR.



Las tecnologías impulsadas por el Inisa-UCR no sustituyen la endoscopia. La idea es que sean utilizadas como estrategias para seleccionar a las personas que requieren hacerse una endoscopia más rápido, así como que aquellas personas que posean un riesgo muy bajo no se enfrenten a un procedimiento invasivo que poco les aportará. Foto: Luis Alvarado.

## Los hallazgos

Los **cuatros marcadores en sangre validados por la UCR** en los últimos años son los anticuerpos contra la *Helicobacter pylori* —la bacteria que constituye el principal factor de riesgo para cáncer gástrico—, el factor bacteriano CagA, los polimorfismos genéticos y los pepsinógenos, sustancias producidas por las células del estómago que luego se transforman en pepsinas (enzimas digestivas) para digerir la comida.

Durante el proceso inflamatorio por cáncer, **la expresión de pepsinógeno en el estómago cambia**. Esto se refleja en la sangre y, por lo tanto, se puede medir.

Para el Dr. Glas Une, inmunobiólogo del Inisa-UCR, estos marcadores son fundamentales porque, en el caso específico del cáncer gástrico, la enfermedad no es difícil de curar si se descubre a tiempo. En algunos casos es suficiente con una cirugía que elimine el tumor para que el paciente vuelva a estar bien. **El desafío es detectarlo a tiempo.**

“Los síntomas del cáncer gástrico son muy parecidos a los síntomas que muchas otras personas experimentan con la gastritis, como la sensación de llenura y acidez. Entonces, la gente no se fija y no lo descubre a tiempo. Justo por eso hemos tenido la iniciativa de innovar en los tamizajes, para detectar a estos pacientes

a tiempo, y uno de esos está basado en la bacteria *Helicobacter pylori*. **En Costa Rica hemos visto que hay una alta frecuencia de esta bacteria y, también, de cáncer gástrico**”, profundizó el Dr. Une.

Para terminar de comprobar que los marcadores seleccionados por el Inisa-UCR eran los idóneos, el equipo comparó grupos de **pacientes con cáncer y pacientes sanos**. En estos grupos también se incluyeron personas con gastritis, lesiones precancerosas y con úlceras.

“Así que comparamos y validamos que, por sí solo, la medición de la *Helicobacter pylori* no funciona como un marcador temprano para cáncer gástrico. Sin embargo, al usar ese marcador junto con la presencia de la proteína CagA, que es un factor de virulencia, y el único que se puede medir con facilidad en sangre, sí se lograba asociar con el riesgo aumentado de cáncer gástrico. En cuanto a los pepsinógenos, lo que hicimos fue probar y medir diferentes puntos de corte y concentraciones para determinar a qué nivel podíamos considerar que una persona estaba en riesgo de cáncer. Lo hicimos de la misma forma, con grupos de control que, al final, nos dijeron **que sí era un buen marcador**”, afirmó el Dr. Une.

En cuanto al cuarto marcador, el Dr. Une explicó que todos los tipos de cánceres tienen un factor genético y un

factor ambiental. De esta forma, los polimorfismos (variantes de un gen) son parte del factor genético, y la idea era descubrir si existían algunos que estuviesen asociados al cáncer gástrico. **¡En efecto! Ese hallazgo lo lograron con éxito.**

“Con las técnicas que tenemos, ahora podemos analizar muchos genes. Hemos analizado bastantes polimorfismos y varios asociados con cáncer gástrico en Costa Rica. ¿Cómo lo hicimos? Con análisis específicos del segmento del gen donde está el polimorfismo”, dijo el Dr. Une.

## La contribución

El hallazgo de los marcadores ha permitido que el país aumente su acervo científico y posea nuevas técnicas para el **tamizaje temprano del cáncer gástrico a menor costo.**

La Dra. Ramírez recordó que, en el Centro de Detección Temprana de Cáncer Gástrico, en Cartago, se han utilizado los rayos X de doble contraste para determinar la presencia de la enfermedad.

Lo anterior constituye un alto precio y ese hecho motivó a que los científicos de la UCR buscaran alternativas de apoyo que favorecieran la salud pública nacional, con **métodos efectivos, baratos, confiables y rápidos.**

“Los resultados de cuánto cuesta una vida salvada por cáncer gástrico al utilizar la tecnología japonesa (rayos X de doble contraste) fue de alrededor de unos 300 000 dólares estadounidenses por persona. **En el contexto de Costa Rica, hay que preguntarse la factibilidad de implementar esta tecnología en todo el país.** Hay que hacer el tamizaje, luego enviar a las personas con lesiones a hacerse la endoscopia y, finalmente, a cirugía cuando es necesario. Para realizar un tamizaje con esa tecnología japonesa para toda Costa Rica se necesitarían 42 centros de alta tecnología. Entonces, solo hay que hacer cálculos”, profundizó la Dra. Ramírez.

Así, si bien el estándar de oro para diagnosticar lesiones precancerosas a nivel gástrico siempre será la endoscopia, la sangre se convirtió en la aliada perfecta para apoyar en los tamizajes tempranos y ayudar a definir qué tan rápido las personas necesitan hacerse una endoscopia, en función del riesgo y sin saturar el sistema de salud.

El Inisa-UCR pone estas metodologías a disposición de todo el país, por medio de alianzas con instituciones interesadas. Y una **nueva batería de marcadores**, más sensibles y fáciles de identificar, viene en camino. ■



La tecnología proporciona herramientas útiles para impulsar la actividad agrícola y a la vez propicia el desarrollo sostenible, pues procura un mejor uso de los recursos naturales. Fotos: Laura Rodríguez.

# La innovación impacta las cosechas de agricultores de Alajuela y Cartago

Un proyecto de la UCR es clave para la transferencia de conocimiento entre trabajadores agrícolas, estudiantes y docentes

**Una iniciativa de trabajo comunal universitario de la Escuela de Ingeniería de Biosistemas impulsa el uso de la tecnología en el sector productivo.**

Otto Salas Murillo  
otto.salasmurillo@ucr.ac.cr

Esto de verdad se trata de una relación ganar-ganar, pues ninguna de las partes va a tener una pérdida. Se trata de la cooperación que surge entre la investigación aplicada que se genera en la UCR y un sector productivo que cuenta con gran experiencia en cuanto a la cosecha agrícola.

En específico, hablamos del Trabajo Comunal Universitario (TCU) 741: "Fortalecimiento de capacidades de los agricultores en el manejo y el uso de sus recursos disponibles", de la Escuela de Ingeniería de Biosistemas (EIB), el cual impulsa el uso de la tecnología en la agricultura, en productores de Alajuela y Cartago.

Según comentó el coordinador de este TCU, el M. Sc. Matías Chaves Herrera, el propósito principal es apoyar al productor

nacional ante los diversos retos que enfrenta, entre los que destacan: escasos recursos, ausencia de técnicas adecuadas para el manejo del agua o la nula inclusión de las innovaciones tecnológicas dentro de la actividad agrícola.

"La idea es desarrollar actividades de acompañamiento, capacitaciones y asesorías para el diseño de una estrategia que permita la producción de cultivos de calidad, conservando los recursos de suelos y el agua. Esto se logra gracias a los aportes que puedan hacer los estudiantes, los profesores y los actores de la zona", describió Chaves.

Dentro de esta sinergia, los grupos de estudiantes e investigadores de la UCR que participan en la iniciativa ponen a prueba los conocimientos adquiridos y, a la vez, desarrollan y pulen diversas aptitudes que suman a su formación académica. Por ejemplo, las capacidades y habilidades para exponer en público, defender ideas e interactuar ante otras personas, organizar talleres y ser testigos directos de la vida en el campo.

Con esta iniciativa no solo la academia aprende y se robustece, sino que los productores también reciben capacitación en el uso de la tecnología para mejorar sus cultivos y cosechas.

## Interacción entre el sector productivo y la academia

Como resultado de esta relación entre la UCR y los agricultores, se logró abordar, desde una perspectiva multidisciplinaria, temáticas como el uso de las tecnologías para maximizar la producción y la comercialización, protección del ambiente, gestión de los recursos naturales, entre otros.

Durante el 2023, participaron en esta iniciativa un total de 21 estudiantes de diferentes carreras, tales como Archivística, Bibliotecología, Computación e Informática, Ingeniería de Biosistemas e Ingeniería Eléctrica, quienes trabajaron en conjunto con 21 agricultores de San Ramón de Alajuela y 20 de Tierra Blanca de Cartago.

Como parte del proyecto, los estudiantes se dividieron en distintos grupos y desarrollaron diferentes capacitaciones y charlas para abordar los principales desafíos a los que se enfrenta el sector productivo.

Por ejemplo, un grupo se enfocó en desarrollar charlas para que los productores aprendieran a mejorar las ventas mediante el mercadeo digital y a diversificar

la manera en que se comercializan los productos agrícolas.

Además, se les brindó un taller sobre cómo crear una página web, con la intención de que montaran una tienda virtual, enfocada el comercio electrónico de la cosecha. Para ello, se les enseñó a los agricultores cómo escoger las plantillas y modificar la información que publican, entre otras aristas.

Otro de los grupos del proyecto aportó una investigación que tenía como finalidad solventar los problemas de distribución de aguas para los sembradíos que tenían las y los agricultores de San Isidro de San Ramón de Alajuela.

Por eso, estudiaron la microcuenca El Chayote, de la cual se obtiene el recurso hídrico que mantiene las cosechas de caña de azúcar, tubérculos, plátanos, cítricos y el ganado. Para el análisis se aplicó un sistema de información geográfica, para saber cuál es el caudal de agua que deberían de recibir los agricultores. Al final se determinó que otras personas estaban usando esa misma agua en las tierras ubicadas más arriba de los sembradíos.

La información fue compartida con los agricultores, para que trasladaran lo que sucedía a la entidad que tiene a cargo la distribución del agua en dicha zona, con el



Como parte de las actividades del TCU, se invitó a las agricultoras y a los agricultores participantes a visitar los laboratorios de la EIB y a recibir un taller para compartir experiencias. Foto: Anel Kenjekeeva.



Este es el equipo de estudiantes del TCU que trabajó en conjunto con las agricultoras y los agricultores de Alajuela y Cartago. Foto: Anel Kenjekeeva.

objetivo de lograr las mejoras requeridas para todos.

“Es bastante enriquecedor y es una experiencia que en otras universidades no se puede realizar. Acá tenemos la oportunidad de acercarnos a los productores y retribuirles, al compartir el conocimiento que generamos en la UCR. Sabemos que al final nuestro trabajo les va a ayudar a defenderse ante ciertas situaciones. Además, me gustó mucho interactuar con ellos, porque son personas de un gran corazón y también nos enseñan cosas que no sabíamos, y que solo se aprenden estando en el campo”, subrayó Pamela Valdelomar Murillo, estudiante de la carrera de Ingeniería de Biosistemas.

Un tercer grupo estudiantil desarrolló la programación de una serie de sensores,

con los cuales los agricultores pueden medir diferentes variables como temperatura, humedad, presión y luminosidad.

“Estos sensores son microcontroladores que recopilan datos y, mediante una aplicación, los agrupan y los dividen para presentarlos por medio de gráficos. Esta programación se hizo tomando en cuenta las necesidades de los agricultores y se analizó cada parcela de cada productor que participó en este proyecto”, apuntó Chaves.

Estos dispositivos tienen la capacidad de transmitir la información cada hora durante los 10 días que dura su carga. Además, recogen los datos en menos de un minuto. Al final, todo lo recabado aparece en una aplicación que se puede usar en el celular, allí se guarda y se analiza para tomar las mejores decisiones.

Asimismo, estos sensores tienen otras ventajas adicionales, por ejemplo, no necesitan estar conectados a internet para completar su funcionamiento y cada caja de sensores se puede conectar con las otras para intercambiar y comparar la información.

“Lo más importante que tiene este proyecto es que los estudiantes comparten con nosotros todos los resultados que obtienen de los trabajos que realizamos en conjunto, no se guardan nada. Yo aprendí desde leyes, hasta cómo manejar correctamente el agua. Con la aplicación de estos sensores avanzados, nos han ayudado mucho a crecer como productores. Siempre he pensado que tenemos que adaptarnos a las tecnologías y no quedarnos rezagados”, afirmó Sonia

Gómez Acuña, quien forma parte de Coope Horti Irazú R.L., que agrupa a 30 agricultores en Tierra Blanca de Cartago.

A medida que progresa este TCU, se irán incluyendo otras zonas del país para que el conocimiento que se desarrolla también beneficie a más sectores productivos.

“Entre más productores necesiten de este proyecto pues mucho mejor, ya que también ayudan a los estudiantes a mejorar y a concientizarse sobre la importancia del desarrollo sostenible, además de que aprenden a diseñar nuevas propuestas y a trabajar de manera multidisciplinaria”, concluyó Chaves. ■



En principio, las dos expediciones en el mar profundo de Costa Rica se iban a realizar en el año 2020, pero por la pandemia se cancelaron. Esto permitió un cambio de barco, al *Falkor (too)*, una de las mejores embarcaciones para realizar estos recorridos, gracias a esto se incluyeron más científicos y estudiantes de Costa Rica. Foto: Schmidt Ocean Institute.

Científicos descubren y caracterizan un fondo oceánico con 12 rasgos geográficos, un vivero de mantarayas, fuentes hidrotermales, entre otros.

# Una última inmersión para explorar el mar profundo de Costa Rica

**En el 2023, se realizaron dos expediciones en territorio costarricense, con el objetivo de recolectar especies de pulpos, estudiar la geología de la zona y analizar otros grupos biológicos de animales.**

Fabrizio Rosales López  
fabrizio.rosaleslopez@ucr.ac.cr

A más de 200 km de la costa del Pacífico, en las profundidades de nuestro mar, un grupo de científicos de renombre internacional (la mitad de Costa Rica) halló un vivero de pulpos *Muusoctopus* en el lugar denominado como la loma El Dorado, en donde los embriones de esta impresionante especie estaban en desarrollo y eran viables.

El importante hallazgo se dio en junio del 2023, cuando el equipo de científicos realizaba muestreos de la fauna que se encuentra en la zona (por ejemplo, corales, esponjas y equinodermos), así como el proceso de lectura geológica del fondo oceánico, durante la primera expedición *Octopus Odyssey*.

Pero la misión no se quedó allí, el equipo científico retornó en diciembre del 2023 para investigar y comprender en profundidad las características y condiciones que hacen que este monte submarino sea el hogar idóneo para esta especie de pulpos.

Fue así como los científicos se enfocaron en estudiar las condiciones de la hidrogeología, microbiología, ecología y geoquímica que permiten la existencia de los criaderos de pulpos. Además, recolectaron especies de pulpos e identificaron una alta biodiversidad de animales, fueron a los sitios con muestras y exploraron territorios nuevos para el ser humano hasta este momento.

El Dr. Jorge Cortés Núñez, biólogo marino e investigador del Centro de Investigación en Ciencia del Mar y Limnología (Cimar) de la Universidad de Costa Rica, junto con la Dra. Beth Orcutt, investigadora del Bigelow Laboratory for Ocean Sciences, fueron los jefes científicos de la segunda expedición llamada *Octopus Odyssey (too)*. Esta se llevó a cabo del 2 al 15 de diciembre, a 200 km al suroeste de Guanacaste, y estuvo a cargo del Schmidt Ocean Institute.

A bordo del barco de investigación *Falkor (too)*, estuvieron 20 científicos y estudiantes, de los cuales 10 eran costarricenses, algo nunca visto. Cortés espera que este precedente tenga un impacto en las demás investigaciones:

“Nuestra participación fue muy positiva, antes teníamos un rol secundario, pero esperamos que esta experiencia sirva como modelo para los demás países, nosotros somos científicos igual que ellos (los que antes lideraban las expediciones). Yo espero que más investigadores locales se unan a los recorridos en sus países”.

El rol de las universidades públicas fue clave para el desarrollo de esta expedición. Todos los científicos de Costa Rica son de instituciones estatales, ocho investigadores de la Universidad de Costa Rica (UCR) y dos de la Universidad Nacional (UNA). Al respecto, Cortés comentó: “con esto, reafirmamos lo que las universidades públicas hacemos”.

La mitad de los participantes de la expedición eran de diversos países de América Latina y el Caribe. Por eso, fue una oportunidad para que personas con conocimiento de la región compartieran experiencias, proyectos e ideas. Además, el grupo científico contó con paridad de género.

Los participantes costarricenses que formaron parte de la expedición *Octopus Odyssey (too)* fueron Odalisca Breedy, María Isabel Sandoval, Celeste Sánchez, Beatriz Naranjo, Carlos Hiller (artista de la expedición), Fiorella Vásquez, Wendolyn Matamoros, Leonardo Chacón, Jorge Cortés, Sergio Cambronero y Marino Protti.

## Posibles cuatro nuevas especies de pulpos

En la expedición de junio, se recolectaron varias especies de pulpos. En octubre del 2023, la Dra. Janet Voight, experta mundial en este grupo biológico, visitó el país para identificar cuáles eran las especies, junto con Fiorella Vásquez,

investigadora del Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (Ciemic). Realizaron las respectivas mediciones de los especímenes, revisaron la anatomía interna e hicieron un análisis comparativo con especies conocidas.

De este estudio, se infiere que hay cuatro nuevas especies, tres potencialmente pertenecen al género *Muusoctopus*, mientras que la restante al género *Graneledone*. Vásquez resaltó un quinto espécimen que no pudieron tomar:

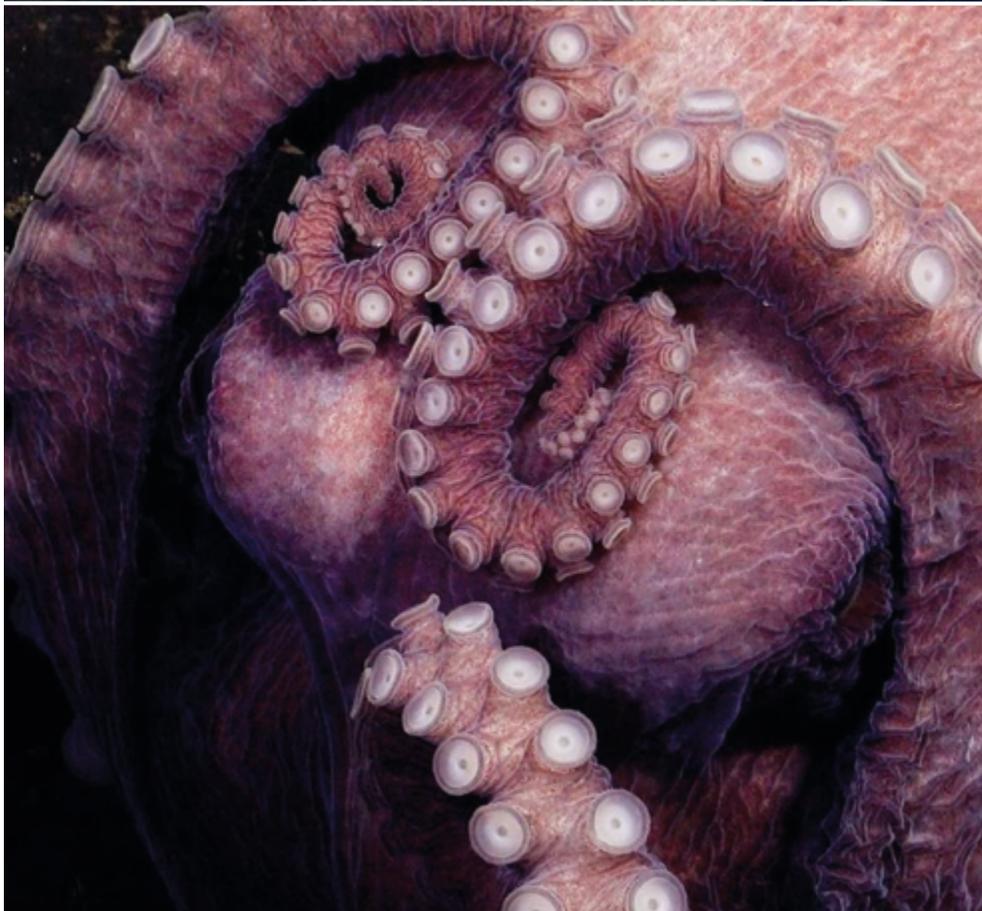
“Hubo una quinta especie que no pudimos recolectar, solo le pudimos tomar varias fotos porque nos quedamos sin espacio y redes, además, era el último día. El robot no lleva mucho campo, así que el día antes de cada inmersión definíamos nuestras prioridades”.

Durante el recorrido, los científicos utilizaron el robot submarino ROV *SuBastian* para observar de cerca las especies y recolectarlas.

Asimismo, Vásquez resaltó las diferencias entre los cuatro tipos de pulpos:

“El *Muusoctopus* tiene dos filas de ventosas, mientras que el *Graneledone* tiene solo una fila. Hay varias diferencias, por ejemplo, el que hace guarderías es más robusto y musculoso, tiene una cabeza más grande; las otras dos especies las diferenciamos porque una tiene los brazos más largos y el otro su dorso es más pálido”.

La especie denominada pulpo dorado, del género *Muusoctopus*, es el grupo biológico ubicado en la loma El Dorado



De momento, solo se conocen cuatro guarderías de la especie *Muusoctopus*, dos de ellas en Costa Rica. Este grupo biológico cuenta con características curiosas: con el sifón, alejaban a los camarones que normalmente son depredadores de sus huevos, también, mueven sus brazos en círculos para autolimpiarse y por último, las hembras estaban en el mismo sitio cuidando su nido, normalmente, no comen durante la incubación y no se mueven. Fotos: Schmidt Ocean Institute

y la colina La Pulpería, así como el único espécimen de los cuatro que forman guarderías, es decir, que se unen en conjunto para incubar sus huevos. En la expedición, los científicos presenciaron la eclosión de esta especie y confirmaron la idea de que el área es un vivero activo en desarrollo.

El descubrimiento y recolección de estas nuevas especies se registraron a 3 000 metros de profundidad, según describen los expertos, en un área de seis montículos y en un sitio muy pequeño.

¿Qué había quedado pendiente de la expedición de junio? Según comenta Vásquez, en el primer recorrido les faltó completar la captura de machos de estos especímenes, requisito fundamental para detallar la descripción de cada uno de los ejemplares. En diciembre, el grupo logró tomar las especies necesarias para completar la investigación.

Ahora, Vásquez y Voight deben estudiar en profundidad los especímenes, tienen que realizar una disección minuciosa, hacer el estudio molecular, mediciones y comparaciones, para luego redactar la descripción

de cada una de las especies. Este proceso les tomará alrededor de dos años.

## La Pampa Submarina forma parte de los logros

Uno de los aspectos que se debía estudiar en la última expedición del *Octopus Odyssey* (too) era la geología regional. Al suroeste de la provincia de Guanacaste, afuera de la península de Nicoya, los científicos participantes propusieron, ante la Comisión Nacional de Nomenclatura (CNN), ratificar el nombre de una serie de accidentes geográficos ubicados en la zona.

Específicamente, la Comisión oficializó el nombre de “Pampa Submarina” para el fondo oceánico, así como los apelativos para los 12 rasgos geográficos, entre ellos, montes, lomas y colinas ubicadas en el fondo marino.

Se designó la Pampa Submarina en honor a la pampa guanacasteca. Por otra

parte, a los 12 rasgos batimétricos se les nombró: Monte Submarino Tengosed, Loma El Dorado, Loma Fuente, Colina Mambo Kita, Loma Caballito, Colina La Pulpería, Loma Rosquilla, Loma Natu, Colinas Xolotl, Colina Nitore, Loma Kapo y Colina Perdido.

Según los científicos, algunos de los términos empleados surgen de palabras provenientes de la lengua chorotega y una del náhuatl.

El Dr. Marino Protti Quesada, sismólogo del Observatorio Vulcanológico y Sismológico (OvsiCori-UNA), y el Dr. Jorge Cortés Núñez promovieron la idea para solicitar el nombramiento de los accidentes geográficos.

Protti resaltó que “tratamos de respetar algunos nombres que ya estaban contemplados en la literatura científica, los cuales —aunque no eran oficiales— se justificaron. Y propusimos otros en lenguaje chorotega, basados en las formas que tienen estas lomas o colinas submarinas”.

## Otros estudios

Parte de los objetivos planteados para esta segunda expedición fue buscar más respiraderos hidrotermales de baja temperatura en los montículos submarinos, recolectar comunidades microbianas y estudiar la relación entre ellas.

Entre los hallazgos de este recorrido, surgieron tres curiosidades en las profundidades del mar costarricense: la primera de ellas fue un vivero de mantarrayas de aguas profundas, al que denominaron Skate Park; la segunda, un monte (con millones de años de existencia) en la superficie del fondo marino; y la tercera, tres nuevas fuentes hidrotermales.

Durante esta expedición se incursionó en múltiples campos de investigación, por ejemplo, en la biodiversidad de equinodermos, esponjas, corales negros, además de la recolección de muestras de

[Continúa en la página 6](#)



Fiorella Vásquez Fallas, investigadora del Ciemic, será la encargada de analizar y estudiar las posibles nuevas especies de pulpos encontradas. Durante este proceso, Vásquez ha sido respaldada por la Dra. Janet Voight, quien es la experta mundial en estos especímenes. Foto: Schmidt Ocean Institute.

sedimento destinadas al análisis de hongos y microorganismos, así como muestras de sedimento para indagar en la mineralogía, entre otros aspectos.

Cortés resalta la posibilidad de contar con nuevas especies en las muestras recolectadas:

“Es muy probable que tengamos entre 20 y 30 especies nuevas de pepinos de mar, estrellas, octocorales, corales negros, esponjas, anémonas de mar, entre otras. Probablemente encontremos especímenes

que no se sabían que estaban en Costa Rica o en el Pacífico de América”.

Entre el mes de junio y diciembre se recolectaron 310 muestras (150 en junio y 160 en diciembre), de algunas especies hay más de una muestra.

Esta última expedición era esencial para las investigaciones de cada campo, ya que las posibilidades de que vuelva una embarcación y propuesta de esta índole, es baja. A pesar de esto, Cortés no pierde la esperanza:

“Posiblemente hasta dentro de unos 10 años tendremos una expedición parecida en territorio costarricense. Hay muchísimo que hacer, no pierdo la esperanza porque hay mucho mar profundo por recorrer, la idea es que de ahora en adelante las organizaciones vengan bajo nuestros términos, con varios costarricenses como parte de la investigación y que las muestras se queden en el país”.

Todas las especies recolectadas en las dos expediciones permanecerán en el

Museo de Zoología de la UCR. Esto con el propósito de que sea la tónica de trabajo para próximas investigaciones.

Lo anterior beneficia a los científicos costarricenses, ya que no tendrán que viajar al extranjero para analizar las especies de nuestro país.

La escritura de los artículos de cada experto es un trabajo de larga duración, debido a la revisión y publicación de los resultados. ■



Según comenta Cortés, normalmente los científicos costarricenses acuden a las expediciones como observadores, ya que por temas de negociación deben ir. En diciembre, se marcó un precedente con la participación de 10 científicos y estudiantes costarricenses en la investigación Octopus Odyssey (too). Foto: Schmidt Ocean Institute.