



CIENCIA MÁS TECNOLOGÍA

5 de mayo de 2021 - Año 6, n.º 65

El gusto por las matemáticas

Al cumplir 50 años de existencia, la Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica se ha consolidado y busca ofrecer nuevas opciones de formación en un área de vital importancia en el mundo de hoy.

 **AÑOS**
ESCUELA DE MATEMÁTICA

Medio siglo de desarrollar la matemática en el país

La matemática, como ciencia, se empezó a gestar en Costa Rica hace 50 años. Hoy, su conocimiento es cada vez más relevante para una gran cantidad de áreas y profesiones.

Patricia Blanco Picado
patricia.blancopicado@ucr.ac.cr

La Escuela de Matemática (EMate) de la Universidad de Costa Rica (UCR) se creó en un momento histórico en el que el avance científico era incipiente. Gracias a la mentalidad visionaria de algunos profesores y a la apertura de la UCR al mundo, la semilla que sembraron ha dado buenos frutos.

Durante estas cinco décadas, el desarrollo del conocimiento matemático ha sido la constante de tal unidad académica, además de su apoyo a la formación de numerosas generaciones de profesionales en distintos campos.

Ya lo decía Carl Friedrich Gauss, matemático y físico alemán nacido en 1777: la matemática es “la reina de las ciencias”. Con esta expresión confirmó la importancia de dicha disciplina para el avance del pensamiento científico y, en general, para la vida de las personas.

Tal y como lo manifestó la Dra. Rosaura Romero Chacón, decana de la Facultad de Ciencias de la UCR, en un mensaje a la Escuela de Matemática con motivo de su aniversario, los seres humanos estamos rodeados de matemática. Por eso, para gozar de una buena vida, es indispensable que la conozcamos.

Eso mismo pensaban quienes sentaron las bases sólidas de esta instancia académica hace 50 años.

Así lo imaginó el Dr. Francisco Ramírez Bonilla, primer director de la Escuela durante el período de 1971 a 1974. “Hay que encontrar la belleza en la matemática”, subrayó el académico. A su juicio, las generaciones jóvenes deben ilusionarse y no buscar siempre las posibles aplicaciones de esa



En este grabado de 1508, del monje Gregor Reisch, se aprecia a *Madame Aritmética* instruyendo a un algorista (especialista en algoritmos) y a un abacista (experto en el uso del ábaco). Tanto los algoritmos como el ábaco son dos medios para hacer cálculos. Foto tomada de <https://www.wikiwand.com/es/Matem%C3%A1ticas>.

ciencia. Quienes así lo hagan, mejor que no se dediquen a su estudio.

El actual director de la EMate, Dr. William Ugalde Gómez, resaltó que una de las fortalezas de esta instancia es el énfasis en la investigación. Como resultado de ese esfuerzo, se cuenta con dos centros de investigaciones (véase *Escuela de Matemática en la historia*) y se destina presupuesto a dicha actividad.

“Desde hace muchos años, nos dimos a la tarea de enviar a profesores a formarse en las mejores universidades del mundo y, también, impulsamos la investigación en matemática”, indicó.

“Nosotros vemos que la matemática está en todas las cosas y es nuestra pasión”, Dr. William Ugalde Gómez, director de la Escuela de Matemática.

Temor a la matemática

El miedo a la matemática, aunado a la dificultad que representa esta disciplina para muchas personas, es una idea muy difundida en la sociedad.

Sin embargo, Ugalde considera que el secreto para vencer esta barrera estriba en el gusto y en el entusiasmo que se le tenga a dicha ciencia. “Nosotros vemos que la matemática está en todas las cosas y es nuestra pasión”, dijo.

Como cualquier otra área académica, el estudio de la matemática exige esfuerzo y disciplina. En palabras del director, “sí es cierto que se nos da con facilidad, pero también es cierto que tenemos una gran disciplina y dedicamos muchas horas de estudio y de esfuerzo para entenderla y comunicarla”.

Al respecto, el alumno Javier Miranda Morales, miembro de la Asociación de

Escuela de Matemática en la historia

Años 60

En el seno del Departamento de Físico-Matemática se desarrolló la carrera de Profesorado en Físico-Matemática. La primera graduada de la Licenciatura fue Sor Consuelo Cuadra en 1967.

1971

Separación de Matemática y Física.

El 14 de abril, la Asamblea del Departamento de Física y Matemática decide crear dos departamentos, uno de Matemática y otro de Física.

1971-1974

Dirección del Dr. Francisco Ramírez Bonilla.

Se crea el Departamento de Matemática con la carrera Profesorado en Matemática, la cual cuenta con el apoyo de docentes extranjeros y con algunos de áreas como ingeniería, farmacia y química. Luego de una experiencia en Francia, el prof. Ramírez impulsa una formación sólida en matemática. Para ello, envía a estudiantes a formarse en países como Francia y Alemania, y recibe a profesores invitados.

1972

El Departamento de Matemática se convierte en la Escuela de Matemática, debido a la creación de las escuelas y facultades en la UCR durante el III Congreso Universitario.

Desde el inicio de la Escuela se crea la Asociación de Estudiantes de Matemática (AEMA). Guillermo Vargas Salazar fue uno de los primeros presidentes.

1974

En marzo, el Consejo Universitario promulga el Estatuto Orgánico de la Universidad de Costa Rica, en el cual aparece la Escuela de Matemática como parte de la Facultad de Ciencias.

1975-1978

Dirección del Dr. Bernardo Montero Bolaños.

Se reformula el plan de estudios y se crean las carreras de Matemática y Enseñanza de la Matemática. Nace también Ciencias de la Computación, que posteriormente se unirá a la carrera de Informática, con lo cual se crea la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática.

1978

Se desarrolla el Primer Simposio de Métodos Estadísticos Aplicados a las Ciencias, hoy denominado Simposio Internacional de Métodos Matemáticos Aplicados a las Ciencias (Simmac). Fue organizado por el Dr. Jorge Poltronieri Vargas y por los profesores franceses Dr. Yves Schektman y el Dr. Jacques Badia, con el apoyo del Gobierno francés.

1979-1982

Dirección del Dr. Vernor Arguedas Troyo.

Se afianzan las carreras de Matemática y Enseñanza de la Matemática. Se fortalece la carrera de Ciencias de la Computación. Se crea el Programa de Estudios de Posgrado en Matemática con una Maestría en Matemática Pura.

Estudiantes de Matemática, aseguró que en la Escuela de Matemática se trabaja para contrarrestar, desde los niveles básicos, las actitudes y creencias negativas hacia este saber milenario. Con la ayuda de profesores y alumnos se llevan a cabo distintos proyectos enfocados en promover y facilitar la comprensión de esta ciencia.

“La carrera de Educación Matemática está a la vanguardia en la Escuela para tratar de ir modificando la mentalidad de que esta disciplina es difícil. Tratamos que las personas vean en las áreas de números, geometría, relaciones, etc. una manera de entender el mundo”, aseveró.

Con ese fin, dicha unidad académica brinda talleres de capacitación a profesores y maestros para contribuir a superar esos miedos, que a ellos mismos les inculcaron y que también les transmiten a sus alumnos.

Diversificar la oferta

La Escuela de Matemática de la UCR posee casi mil estudiantes propios y atiende anualmente a más de 6 800 alumnos en cursos de servicio para carreras de otras áreas. Por ejemplo, ingeniería, salud y ciencias básicas.

En la actualidad, ofrece tres planes de estudio: Matemática Pura, Ciencias Actuariales y Educación Matemática (este último fue creado en el 2017), además de Enseñanza de la Matemática, una carrera compartida con la Escuela de Formación Docente de la Facultad de Educación.

Con el paso del tiempo, la Escuela ha crecido y ahora es una unidad académica muy madura en matemática pura, aunque también es bastante fuerte en aplicaciones de esta disciplina.

Por lo tanto, su reto hacia el futuro es colocarse a la altura de los tiempos modernos, que llaman a poner esta ciencia al servicio de otros ámbitos del quehacer

profesional, sin menoscabar el desarrollo de la llamada matemática pura.

“Estamos considerando diversificar las posibilidades profesionales de los estudiantes de matemática. Buscamos formar a un profesional que desarrolle herramientas en matemática, las cuales sirvan para resolver problemas en otras áreas”, detalló el director de la EMate.

Algunas de las nuevas aplicaciones son actuariado, banca y finanzas, modelación y minería de datos, para permitir a los graduados y graduadas aportar al país y a la región.

[Continúa en la página 4](#)

1983-1986

Dirección de la Licda. Teodora Tsijli Angelaki.

Se crean las Olimpiadas Costarricenses de Matemática (Olcoma) y la *Revista de las matemáticas y su enseñanza*. Se gestionan becas para estudiantes y se empiezan a desarrollar programas de investigación.

1991-1994

Dirección del Lic. William Castillo Elizondo.

Se revisa y reformula el plan de estudios de las carreras de Matemática y Enseñanza de la Matemática. Se crea la *Revista Ciencias Matemáticas*, que luego da lugar a la *Revista de matemática: teoría y aplicaciones*, gracias a un convenio con la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS).

1995-1998

Dirección del Lic. Eduardo Piza Volio.

Se modernizan los procesos administrativos de la Escuela y del Laboratorio de Computación. Además, se mejoran las condiciones laborales de los profesores interinos y se inician los trabajos para crear la carrera de Ciencias Actuariales.

1997

Se crea la Maestría en Matemática Aplicada, tanto en la modalidad académica como profesional.

Se crea el Centro de Investigación en Matemática Pura y Aplicada (Cimpa), así como el Centro de Investigaciones en Matemática y Metamatemática (CIMM).

1999-2002

Dirección del M. Sc. Asdrúbal Duarte Esquivel.

Se da un crecimiento de los centros de investigación. También se crean la carrera de Ciencias Actuariales y la Maestría en Matemática Educativa.

2003-2017

Direcciones del Dr. Santiago Cambronero Villalobos, el Lic. Carlos Arce Salas, el Dr. Pedro Méndez Hernández y la M. Sc. Orietta Protti Ramírez.

2014

Se realiza el primer Simposio Internacional en Matemática Educativa (SIME), el cual busca impulsar la investigación en el campo de la matemática educativa. A partir del 2015, el SIME se efectúa cada dos años.

2017-2021

Dirección del Dr. William Ugalde Gómez.

2017

Se crea la carrera de Educación Matemática y la Maestría Profesional en Ciencias Actuariales. Esta última abre su oferta en marzo del 2018.

2019

Se aprueba la creación de la Maestría en Métodos Matemáticos y Aplicaciones, la cual inicia sus clases en marzo del 2020.

Fuente: Dr. Javier Trejos Zelaya, miembro de la comisión organizadora del 50 Aniversario de la Escuela de Matemática.



Euclides, matemático y geómetra griego del siglo III a. C., sostiene los calibradores, según un detalle de la obra *La escuela de Atenas*, del pintor italiano Rafael Sanzio. Foto tomada de <https://charlarte.com/la-escuela-de-atenas-de-rafael-sanzio-un-canto-a-la-filosofia/>.

Según añadió Ugalde, la carrera de Ciencias Actuariales es una de las más solicitadas por el estudiantado, pues tiene una alta demanda en los sectores comercial y financiero.

“La carrera de Educación Matemática está a la vanguardia en la Escuela para tratar de ir modificando la mentalidad de que la matemática es difícil”, Javier Miranda Morales, estudiante de la Escuela de Matemática.

Por su parte, la nueva carrera de Educación Matemática busca proporcionar una formación más integral en el campo de la educación y la enseñanza de tal disciplina.

Además, se inscribe en las corrientes más recientes sobre la forma correcta de enfocar la enseñanza de esta materia.

Dicha opción académica se brinda también en la Sede del Sur, situada en Golfito, en el sur del país, con profesores de la Sede Rodrigo Facio de San Pedro de Montes de Oca.

“Eso es lo que le falta a la Escuela, profesores especializados en educación matemática, porque en estos 50 años han predominado los matemáticos puros”, resaltó Miranda, quien cursa la carrera de Educación Matemática.

Proyección social

La promoción de la matemática también se ha dado mediante varias iniciativas dirigidas a la comunidad nacional, en especial a estudiantes de primaria y secundaria.

Desde finales de los años ochenta, la Escuela participa muy activamente en las Olimpiadas Costarricenses de Matemática

(Olcoma), un proyecto que pretende incentivar el gusto y el interés por esta ciencia entre niños, niñas y población joven.

En esa misma década, surge un Trabajo Comunal Universitario (TCU) que brinda acompañamiento académico en la materia de matemática a estudiantes de zonas vulnerables de todo el país. Igualmente, se crea el programa Matemática para la Enseñanza Media (Matem). Esta iniciativa es llevada a cabo por la UCR, la Universidad Nacional (UNA) y el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), con el propósito de contribuir a mejorar la calidad de la enseñanza de esta disciplina en la secundaria.

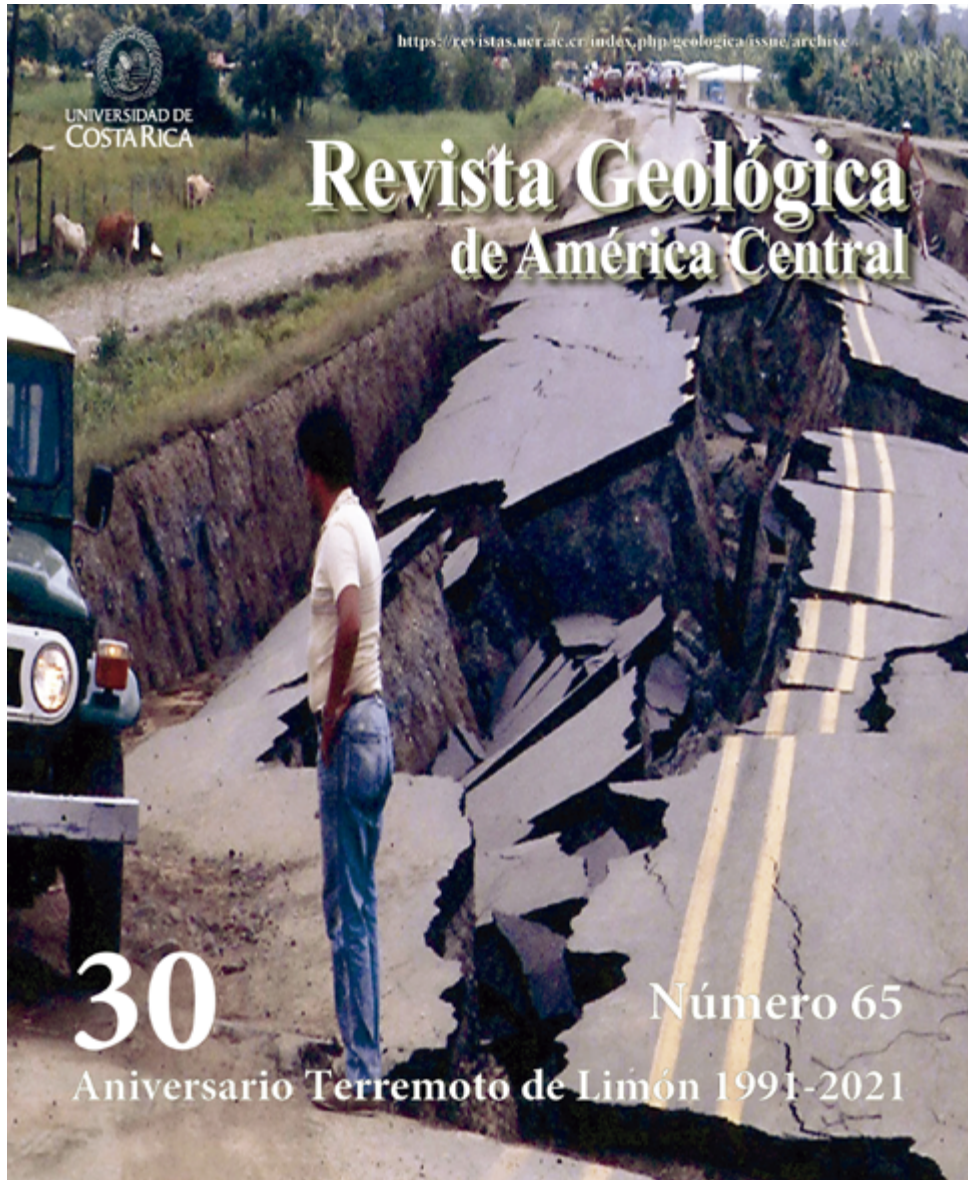
La equidad de género en el estudio de dicha ciencia constituye una prioridad para la Escuela de Matemática. En los últimos años, tal instancia se ha preocupado por abrir espacios para la participación de las mujeres en todo el quehacer de esta unidad.

Los resultados de diversas acciones se empiezan a ver: hay más investigadoras, se han otorgado becas al exterior para la formación de mujeres matemáticas,

recientemente se han incorporado nuevas profesoras con grado de doctorado y la presencia femenina en los proyectos de acción social también es mucho más numerosa. Además, las primeras tres graduadas de la carrera de Educación Matemática son mujeres.

No obstante, sigue existiendo una brecha de género en la cantidad de estudiantes que ingresan y cursan las carreras de matemática. De acuerdo con los datos proporcionados por la Escuela, la población estudiantil está compuesta por un 67 % de hombres y un 33 % de mujeres.

Este y otros retos futuros tendrá que enfrentar la EMate en los próximos años. “En una década, tendremos una Escuela más fuerte en las tres áreas sustantivas de la UCR: docencia, investigación y acción social”, concluyó Ugalde. ■



El número temático contiene 22 artículos científicos y está disponible en línea.

30 años del terremoto de Limón

Publican número temático con una mirada actual sobre sus efectos

La Revista Geológica de América Central nos ofrece una edición dedicada a este sismo, el más importante de la historia reciente de Costa Rica.

Patricia Blanco Picado
patricia.blancopicado@ucr.ac.cr

Para los investigadores de las ciencias de la Universidad de Costa Rica (UCR), el terremoto de Limón es un evento de mucho interés, fascinante y que representó una gran oportunidad para observar de cerca cambios geológicos drásticos y muy significativos.

Así lo narran en la presentación de un volumen temático de la *Revista Geológica de América Central*, que edita la Escuela Centroamericana de Geología de la UCR. Dicho número consta de 22 artículos científicos, relacionados con diversas áreas, sobre este hecho ocurrido el 22 de abril de 1991, con una magnitud de 7,7 M_w .

“Es un punto de vista muy amplio, con la participación de una gran variedad de profesiones para dar una perspectiva completa de un sismo ocurrido hace 30 años”, explicó Percy Denyer Chavarría, director del Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas (CICG) de la UCR. Este académico y Lepolt Linkimer, sismólogo de la Red Sismológica Nacional (RSN-UCR), editaron el volumen.

Entre las disciplinas abordadas por los especialistas se encuentran la sismología, ingeniería, geografía, historia, geología y psicología, entre otras.

El número temático también busca ubicar a las nuevas generaciones en un evento que no recuerdan, porque no lo vivieron. Muchos ni siquiera habían nacido, señalan los editores.

“¿Qué enseñanzas podemos sacar de un evento sísmico que ocurrió hace 30 años? Debemos ubicarnos desde la perspectiva geológica en toda esa región del Caribe. Hay que conceptualizar un fenómeno que puede volver a ocurrir, sea en Limón o en cualquier otra parte del país”, agregan.

Los primeros cinco artículos tratan temas relacionados con la geotectónica y la estratigrafía de la región, así como aspectos históricos de los depósitos de carbón y petróleo en la zona.

Más adelante, se incluye un bloque de cinco artículos que cubren la sismología del evento principal, las réplicas, la sismicidad disparada en otras regiones de Costa Rica y la sismicidad histórica.

Los siguientes tres artículos abordan el tsunami ocasionado por el terremoto, los tsunamis históricos y el potencial de que ocurran en la región otros fenómenos de este tipo.

Después se presentan cuatro artículos dedicados a aspectos regionales y locales de la geología estructural del Caribe. Finalmente, se incluyen las inves-

tigaciones que demuestran los efectos del terremoto: primero, dos sobre aspectos geomorfológicos e hidrológicos; luego, dos que exponen los daños en estructuras y puentes y, como cierre, un escrito que recoge algunas reflexiones sobre la atención psicológica que se le brindó a la población.

En el volumen se hace un homenaje póstumo al geólogo Wilfredo Rojas Quesada, quien falleció el pasado 4 de enero y laboró cerca de 40 años en la Universidad de Costa Rica, primero como asistente en varios cursos y luego como profesional e investigador en la Escuela Centroamericana de Geología y en la RSN.

Rojas participó en la investigación del terremoto de Limón, tanto en el campo como en el trabajo de laboratorio, con el procesamiento de la información sísmológica. Gracias a su aporte se localizó el evento principal y sus réplicas.

“Tuve el gusto de compartir con Wilfredo un buen número de investigaciones a lo largo de muchos años. Inicialmente en el campo de la sismología y en años más recientes en el campo de la neotectónica, en el cual lo inicié y para mi satisfacción le dio grandes aportes al país”, expresa el autor de la dedicatoria, el profesor e investigador jubilado de la UCR, Walter Montero Pohly. ■

Los artículos

Episodios tectono sedimentarios de la cuenca Limón Sur
Giovanni Bottazzi-Basti, Luis Guillermo Obando Acuña y José Alberto Fernández Solórzano

Estratigrafía sedimentaria Cretácico-Paleógeno de la cuenca de Limón Sur, Costa Rica
Teresita Aguilar y Percy Denyer

Revisión del estatus taxonómico de los Batomorphii fósiles de la cuenca Limón Sur, Costa Rica, y descripción de una nueva especie de Dasyatidae
César A. Laurito M. y Ana L. Valerio Z.

El carbón y la turba de la cuenca de Limón, Costa Rica
Kenneth Bolaños y Percy Denyer

El petróleo en el Caribe de Costa Rica: historia, actividades exploratorias e intrigas políticas
Aristides Alfaro y Percy Denyer

Análisis retrospectivo del terremoto de Limón del 22 de abril de 1991 (M_w 7,7) y de la actividad sísmica disparada en las fallas Ayil, Pacuare, Atirro, División y Navarro
Walter Montero Pohly

Terremoto del Valle de la Estrella: análisis macrosísmico, cascada de desastres y pérdidas económicas en valor presente (2020)
Daniela Campos Durán, Ronnie Quintero Quintero y Tatiana Abarca Rojas

Los terremotos de Cuericó del 24 de abril de 1991 (M_w 6,1) y de Buenavista del 3 de julio de 1983 (M_s 6,3): dos rupturas contiguas de la falla División en el centro de Costa Rica
Walter Montero Pohly

Distribución de intensidades macrosísmicas del terremoto de Limón del 22 de abril de 1991 (M_w 7,7)
Wilfredo Rojas Quesada y Walter Montero Pohly

Nuevos aportes al conocimiento de la sismicidad histórica del Caribe costarricense
Giovanni Peraldo Huertas y Alejandro Argüello Sáenz

The 22 April 1991 Limón, Costa Rica tsunami field survey
Stuart Nishenko, Eduardo Camacho, Allan Astorga, Luis D. Morales y Jane Preuss

Historical Tsunamis at the Costa Rican Caribbean Coast
Silvia Chacón Barrantes, Anthony Murillo Gutiérrez y Fabio Rivera Cerdas

Evaluación del potencial de tsunamis locales con base en análisis sísmo-tectónico en el Caribe de Costa Rica
Natalia Zamora, Mario Arroyo Solórzano, Hernán Porras, Silvia Chacón Barrantes, Fabio Rivera y Anthony Murillo

Modelo unidimensional de velocidades sísmicas y características tomográficas tridimensionales del Caribe sur de Costa Rica
Ivonne G. Arroyo y Lepolt Linkimer

Transferencia de esfuerzos del terremoto de Limón: implicaciones para la reactivación de fallas y la amenaza sísmica
Allan López

El altiplano de Grano de Oro (Moravia de Chirripó): una cuenca reciente de represamiento tectónico en la Alta Talamanca, Costa Rica
Cristian Calvo, Mónica Salazar, David Alfaro, Sebastián Fregni y Guillermo E. Alvarado

La Depresión Tectónica de Nicaragua en Costa Rica: estructura interna, estilo estructural, edad, extensión y actividad de la cuenca de San Carlos
Hernán Porras, Guillermo E. Alvarado, Mario Arroyo Solórzano, Patrick Durán y Ernesto Echandi

Review of the geomorphological effects of the 1991 Limón earthquake
Adolfo Quesada Román

Cambios geomorfológicos e hidrológicos inducidos por el terremoto (M_w 7,7) del 22 de abril de 1991 en la provincia de Limón, Costa Rica
Gustavo Barrantes Castillo, Wilhelm G. Vahrson, Sergio Mora Castro

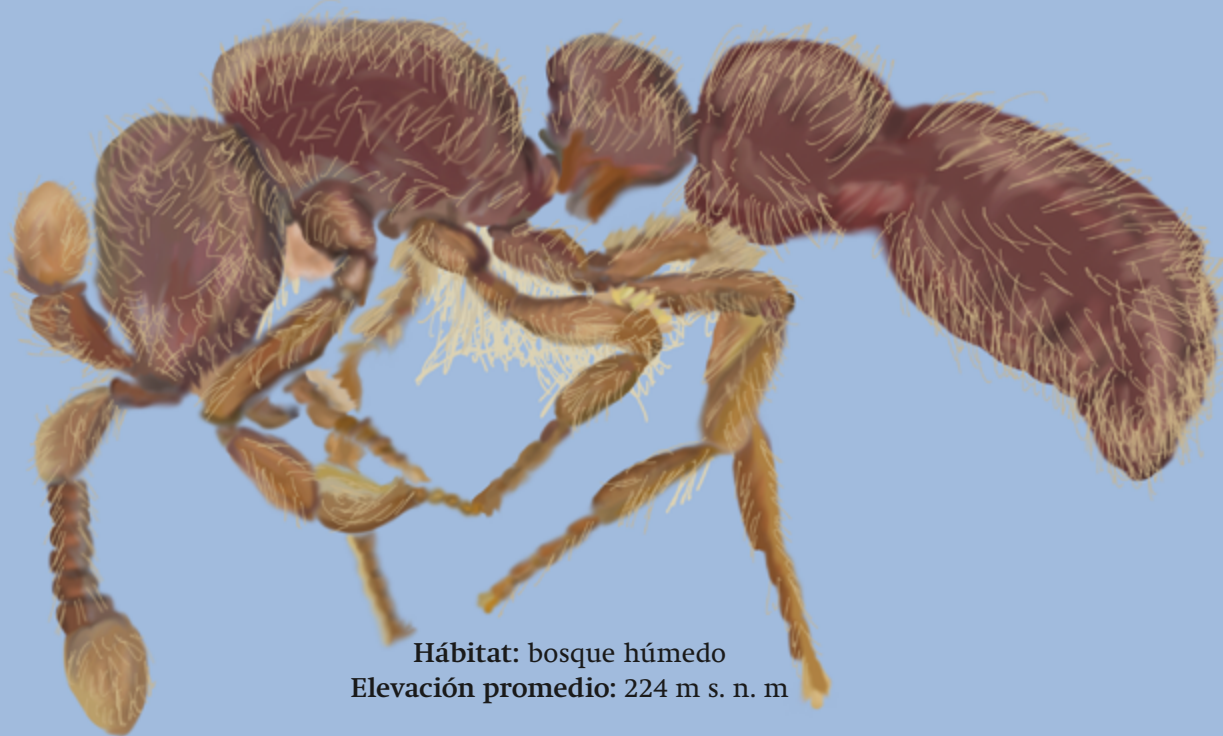
30 años después, ¿qué aprendimos con el terremoto de Limón 1991 en el diseño de edificios y viviendas?
Diego A. Hidalgo Leiva

Impacto del terremoto de Limón de 1991 en el diseño estructural de puentes
María José Rodríguez Roblero, Sergio Lobo Aguilar, Luis Guillermo Vargas Alas y Rolando Castillo Barahona

Terremoto de Limón de 1991: reflexiones generadas del trabajo psicológico realizado
Lorena Sáenz Segreda, José Manuel Salas Calvo, Jimena Escalante Meza y Valeria López Thompson

Puede acceder a los artículos en el siguiente enlace:
[Archivos | Revista Geológica de América Central \(ucr.ac.cr\)](https://www.ucr.ac.cr/revista-geologica)

Syscia murillocruzae



Hábitat: bosque húmedo
Elevación promedio: 224 m s. n. m

Orden: Hymenoptera
Familia: Formicidae
Subfamilia: Dorylinae
Género: *Syscia*
Especie: *Syscia murillocruzae*



Fotos: cortesía de John Longino.
Diseño: Rafael Espinoza.

Syscia murillocruzae: una hormiga con historia

La investigación taxonómica de John Longino lo ha llevado por toda la región mesoamericana en busca de nuevas especies del género *Syscia*.

David Esteban Chacón León
david.chaconleon@ucr.ac.cr

Catalina Murillo Cruz es bióloga e investigadora del Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (Ciemic) de la Universidad de Costa Rica (UCR) y se desempeña en las áreas de la biología molecular y la microbiología ambiental. A inicios de marzo de este año, Murillo descubrió que existía una especie de hormiga llamada como ella. Para descubrir la razón, debemos retroceder un poco en el tiempo.

John Longino es un taxónomo de hormigas e investigador de la Universidad de Utah, en Estados Unidos. Durante décadas se ha dedicado a estudiar distintos géneros de estos insectos para identificar nuevas especies.

Longino frecuenta Costa Rica regularmente desde 1979 y, a mediados del 2015, vino acompañado de cuatro estudiantes de la universidad en donde labora. Su misión era explorar distintas regiones del país en busca de hormigas del género *Syscia*.

Y es que Longino, junto con su colega Michael Branstetter, publicó una investigación el 5 de marzo pasado en la cual se anunció que las especies identificadas de este género en el continente americano habían aumentado de tres a 57.

“Siempre estamos en la búsqueda de grupos taxonómicos en los que no se ha

trabajado tanto. Este género, *Syscia*, es uno de esos grupos escasos que fueron casi totalmente desconocidos antes de nuestros estudios”, comentó el taxónomo.

Para lograr este descubrimiento, Longino y Branstetter basaron su estudio en el análisis de aproximadamente 1 000 individuos. Muchos de estos fueron recolectados por ellos y sus colaboradores en los últimos años, aunque también analizaron otros de diversas colecciones que distintas instituciones pusieron a su disposición.

“Una de las cosas que me gusta de la taxonomía es que siempre se sigue y se aumenta el trabajo que otros han hecho antes, específicamente guardando colecciones de especímenes. Varios museos y colecciones nos hicieron préstamos”, agregó Longino.

Una nueva especie

Según explicó el taxónomo, es muy complicado comunicar la idea de lo que es una especie.

“Para las personas, en general, debe ser algo muy sencillo, porque su concepto de especie es que son cosas distintas. Es como ir al mercado y ver que hay diferentes marcas de tortillas”, bromeó el científico.

Pero la realidad es un poco más compleja, pues muchas veces la diferenciación entre especies va más allá de los aspectos morfológicos. También se toman en cuenta factores genéticos que son imperceptibles.

“Si en un lugar de Costa Rica hay un grupo como *Syscia* y se recolectan 100 ejemplos, se van a ver muy similares. A alguien que no trabaja con hormigas le van



Grupo que realizó los estudios en Costa Rica, 2015. Fila superior: Mac Pierce, Josué Corrales, Irene Calderón, Scott Heacox, Michael Branstetter, Paul Hanson y Catalina Murillo. Fila inferior: Irene Mata, Marianela Solís, Krissy Domínguez y John Longino. Insertados a la izquierda: Josh Kouri y Phil Ward. Insertado a la derecha: Adrián Pinto. Fotos: cortesía de Catalina Murillo y de la Vicerrectoría de Investigación.

a parecer todas iguales, pero fácilmente esos 100 individuos se pueden dividir en cuatro especies, por ejemplo”, detalló.

“Para mí como bióloga es todo un orgullo. Fue también maravilloso participar en todo este proyecto, que le está dando tanta información a la ciencia y a la diversidad de nuestro país”, Catalina Murillo Cruz, investigadora del Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas de la UCR.

Y continuó: “El problema viene cuando vamos a un volcán en Guatemala y vemos ahí una especie casi idéntica a una de las que vimos en Costa Rica. Lo que hemos descubierto es que, si investigamos el ADN de las especies, podemos darnos

cuenta de que a nivel genético la especie de Guatemala y la de Costa Rica son diferentes, aunque morfológicamente se parecen mucho”.

Longino, además, agregó que los métodos actuales tienen la capacidad de secuenciar ADN degradado. Por ende, se pueden estudiar con facilidad muestras de individuos con décadas de antigüedad.

Costa Rica, 2015

Con el fin de recolectar más muestras para el desarrollo de la investigación del género *Syscia*, Longino visitó el país con varios colegas y estudiantes de la Universidad de Utah.

En suelo nacional, recibieron apoyo de los investigadores del Ciemic, Adrián Pinto Tomás, Catalina Murillo Cruz y Rolando Moreira Soto, y de Paul Hanson, de la Escuela de Biología.

Los científicos ya venían trabajando desde el 2014 en un proyecto inscrito en la Vicerrectoría de Investigación de la UCR, denominado *Diversidad de hormigas en el Corredor Mesoamericano*.

En este proceso también participaron los estudiantes Josué Corrales Moya, Irene Mata Rodríguez, Irene Calderón Sanou y Marianela Solís del Valle.

“Para mí, fue un gran placer trabajar con expertos en esta línea, tanto Jack (John), Paul y el mismo Adrián, ya tenían bastante trayectoria. El componente educativo de involucrar a estudiantes fue una parte muy importante”, mencionó Murillo.

Durante las giras, en los meses de junio y julio del 2015, la expedición visitó Tapantí, Hitoy Cerere, cerro Plátano, Finca Naranjo y Rancho Tinamú. Los estudiantes de la UCR tuvieron la oportunidad de aprender de Longino las diferentes metodologías de recolección de insectos que él suele utilizar.

“Fue un trabajo durísimo, los muchachos trabajaron mucho. Aprendieron de los métodos de colecta, de taxonomía y, después de las giras, también del orden y de la logística que conlleva todo esto”, indicó la bióloga.

Una vez finalizado el período de giras de campo, el grupo estuvo aproximadamente dos semanas en la separación de las muestras. Por lo tanto, también se capacitaron en esta materia. Más adelante, los estudiantes de la UCR tuvieron la oportunidad de visitar

la Universidad de Utah, donde conocieron un poco más de las técnicas taxonómicas para identificar las distintas especies.

Con la publicación del artículo, Murillo descubrió que había una especie de *Syscia* nombrada como ella: *Syscia murillocruzae*. Esto la tomó por sorpresa.

“Para mí como bióloga es todo un orgullo. Fue también maravilloso participar en todo este proyecto, que le está dando tanta información a la ciencia y a la diversidad de nuestro país. Fue una grandísima sorpresa que me llegara, seis años después, la noticia de que me habían nombrado en una especie”, expresó Murillo.

Longino comúnmente nombra a las especies por sus características morfológicas, así como también lo hace en honor a una persona.

“Nombramos algunas especies por gente que nos ayudó mucho en los proyectos y en los procesos de obtener los especímenes. En el caso de Catalina, tuvimos una beca en el 2015 para hacer algunas expediciones en Costa Rica. Catalina fue la coordinadora dentro del país y fue muy valiente. Por eso, decidimos nombrar una especie en honor a ella”, comentó Longino. ■



El prototipo de aplicación móvil hecho por la UCR para el Ceaco toma en cuenta las buenas prácticas de desarrollo de software e incluye opciones de caché. Por tanto, puede funcionar incluso cuando no hay conexión a internet. Foto: cortesía del Ceaco-CCSS.

La UCR desarrolla un prototipo de aplicación móvil para la brigada del Ceaco



Este equipo de profesionales en salud de la CCSS se encarga de transportar a los pacientes graves por COVID-19.

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

Cada vez que la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) identifica a una persona que está en condición muy delicada debido al coronavirus, en cualquier parte del país, activa el protocolo de atención que incluye el traslado hacia el Centro Especializado para la Atención de Pacientes con COVID-19 (Ceaco).

Esta acción recae sobre el equipo Primera Intervención Médica Especializada (Prime), un grupo de 27 especialistas en emergencias, enfermería, terapia respiratoria, asistencia de pacientes y conductores, que tiene su base de operaciones en el Ceaco, en La Uruca.

Como parte de las labores de cada misión, los profesionales del Prime tienen que completar una serie de chequeos rigurosos y cumplir con las medidas establecidas por las autoridades de salud para evitar el contagio del COVID-19.

Por esto, el equipo Prime recurría a aplicaciones de mensajería de uso común para coordinar los traslados y registrar la información relacionada con los diferentes protocolos sanitarios.

Al ser un procedimiento muy necesario, pero tedioso y complejo de realizar mediante esas aplicaciones, los responsables del Prime se pusieron en contacto con la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática (ECCI) y el Centro de Investiga-

ciones en Tecnologías de la Información y Comunicación (Citic), de la Universidad de Costa Rica (UCR), para analizar la posibilidad de crear un prototipo de aplicación móvil multiplataforma que automatizara estos procesos.

Para dar respuesta a ese reto, se conformó un equipo de trabajo compuesto por ocho estudiantes avanzados de la ECCI: José Mejías, Erik Kühlmann, Francisco Durán, Josué Amador, Ignacio Arroyo, Roy Padilla, Steven Fernández y Elián Ortega. Ellos son apoyados por cuatro investigadores del Citic: Dr. Marcelo Jenkins Coronas, Dr. Christian Quesada López, Lic. Leonardo Villalobos Arias y Dr. Adrián Lara Petitdemange.

Jenkins, director del Citic, explicó que lograron desarrollar un prototipo de aplicación para celulares y tabletas. Este, incluso, ya fue entregado al equipo Prime para que lo utilicen y brinden sus observaciones sobre la percepción y el funcionamiento de esta herramienta. El objetivo de tal retroalimentación es perfeccionar dicho instrumento.

La primera versión se elaboró durante agosto y setiembre del 2020 y, luego, se entregó al Ceaco para una prueba de campo. La segunda versión se terminó de confeccionar en diciembre del 2020, para continuar con el estudio de su desempeño hasta la fecha.

“Este prototipo de aplicación corre tanto en Android como en iOS y se mantiene en estos momentos en fase de prueba. Se hizo con una arquitectura limpia para que a futuro se pueda extender con mayor funcionalidad y que tenga la posibilidad de integrarse a otras aplicaciones, como por ejemplo el Expediente Digital Único en Salud (Edus) de

la CCSS. Así todo estaría encadenado de manera virtual y la información se registraría directamente en el expediente digital de la Caja”, indicó Jenkins.

Este es otro proyecto más elaborado por la UCR para contribuir en la lucha contra la pandemia. Los investigadores donaron su tiempo y conocimientos, y los estudiantes aportaron mediante su trabajo bajo la modalidad de “horas asistente”. “Todo el costo fue asumido por el Citic y la aplicación fue donada a la CCSS”, agregó.

Esta iniciativa se incluyó dentro del proyecto CASTIC ED-3000, inscrito en la Vicerrectoría de Acción Social (VAS) de la UCR.

Características y validación

El prototipo funciona como una herramienta informática de apoyo logístico, dirigida a almacenar de forma eficiente todo lo que sucede durante el traslado de un paciente con COVID-19 hacia el Ceaco.

Este proyecto, ideado por el Citic y la ECCI, incluye el prototipo de aplicación móvil con la que los profesionales del Ceaco pueden dar seguimiento a cada misión en tiempo real y apoyar en la toma de decisiones. También incorpora una base de datos centralizada para agilizar la gestión de la información de los traslados, constatar la aplicación de los procedimientos médicos y sanitarios pertinentes, y administrar el contenido multimedia.

“Esta última versión que desarrollamos tuvo algunas consideraciones especiales en cuanto al uso de la información. Por ejemplo, solo pueden tener acceso los usuarios registrados del equipo Prime, además solo se manejan los datos sobre

los traslados y las listas de chequeos de los protocolos sanitarios. Es importante aclarar que no se incluyen los datos sensibles de los pacientes”, subrayó Quesada, uno de los investigadores de la UCR.

El Lic. Pablo Alfaro Ulate, coordinador de terapia respiratoria del Ceaco, comentó que este recurso informático es de vital importancia, “pues facilita la forma en que se atienden los incidentes, la recopilación de la información y la capacidad resolutoria de este conjunto de profesionales en salud, quienes velan por la seguridad de los pacientes en estado delicado por el COVID-19”.

Finalmente, los investigadores y estudiantes de la UCR realizaron una evaluación presencial y anónima con 17 miembros del equipo Prime en marzo pasado, para poder medir la experiencia del usuario.

Un total de 16 especialistas completaron el instrumento que se utilizó, mientras que solo uno lo hizo parcialmente. En general, 16 usuarios consideran que el prototipo sí cumple con los objetivos y funcionalidades requeridas, además contestaron que se sentirían cómodos utilizándolo y sí recomendarían su uso. Por último, 15 respondieron que la aplicación es fácil de emplear.

El Dr. Max Morales Mora, director del equipo Prime, expresó que esta herramienta ha cumplido con todas las expectativas y abre una puerta para que se puedan gestionar futuras colaboraciones entre la UCR y la CCSS.

“Agradecemos la enorme cooperación realizada por el equipo de trabajo del Citic y de la ECCI, pues ha sido el pilar del éxito de esta gestión entre dos instituciones hermanas”, concluyó. ■