



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

La creación y modernización del Código Sísmico es un aporte de la UCR al país

La iniciativa surgió en la academia y se ha fortalecido gracias a su labor de investigación e innovación

13 MAR 2024

Ciencia y Tecnología



Uno de los principales objetivos del Código Sísmico es implementar el diseño y construcción de obras sismorresistentes, con el fin de preservar la vida de las y los costarricenses.

Cada vez que se da un **sismo de fuerte magnitud**, la mayoría de los costarricenses reaccionamos para resguardar nuestra seguridad y la de nuestra familia. Sin embargo, gracias al aporte científico y tecnológico de la Universidad de Costa Rica, podemos estar seguros de que las **edificaciones de nuestro país son sismorresistentes**.

Este gran logro, que hoy en día **consideramos como parte de nuestra normalidad**, no hubiese sido posible sin la gran visión de los **profesionales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica**, quienes vislumbraron en los años setenta, la necesidad de que el país y su infraestructura estuviesen preparados ante terremotos o eventos sísmicos de gran magnitud.

Fue así como, bajo el liderazgo de Rodolfo Herrera Jiménez, un grupo de profesionales de la llamada, en aquel entonces, Escuela de Ingeniería UCR, entre los que destacan Eddy Hernández Castrillo, Luis Luckoweicki Gotfried y Franz Sauter Fabián, formaron una comisión de investigación y sentaron las bases para **crear el Código Sísmico** de nuestro país, entre **1972 y 1974**.

Su objetivo siempre estuvo claro: dotar al país de **un instrumento normativo que lograra establecer la obligatoriedad de la construcción antisísmica, con el propósito de proteger la vida y la integridad física de las personas**, en caso de una emergencia.

Desde ese entonces, en alianza con el **Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA)**, y de forma transdisciplinaria, decenas de estudiantes, docentes y funcionarios de la UCR, así como varios de sus laboratorios, tecnología de punta y proyectos de investigación, se han dispuesto a la ardua tarea de nutrir este código sísmico, y actualizarlo según las necesidades del momento.

¿Cómo surge el código sísmico de Costa Rica?

A partir de la creación de la **Universidad de Costa Rica en 1940**, la [Facultad de Ingeniería](#) (en ese momento llamada Escuela de Ingeniería) se consolidó durante varias décadas, **como la única escuela en el país**, encargada de formar a los **futuros profesionales en ingeniería**.

Es importante destacar que, en ese entonces, la realidad demográfica del país era distinta y Costa Rica no alcanzaba el millón de habitantes. Aunado a esto (excepto por el terremoto de 1841 y el 1910, ambos ocurridos en Cartago), el país aún no había experimentado un evento sísmico de gran magnitud que repercutiera en grandes pérdidas humanas y de infraestructura.

Para ese entonces, la única disposición regulatoria en esa materia era la orden **XI del Ministerio de Gobernación emitida por el presidente Braulio Carrillo de 1841**, la cual estableció la obligación de edificar con firmeza. También existía un decreto de ley del Gobierno, que, tras el terremoto de Cartago de 1910, prohibió la construcción de casas de bahareque y adobe, en esa ciudad.

Sin embargo, ya para finales de la década de los **sesenta e inicios de los setenta**, el director de la Escuela de Ingeniería de la UCR, el Ing. **Rodolfo Herrera Jiménez**, comenzaba a vislumbrar la **necesidad de incursionar en el estudio de la ingeniería sismorresistente en el país**, así como la urgente necesidad de crear normativa para el desarrollo de infraestructura antisísmica.

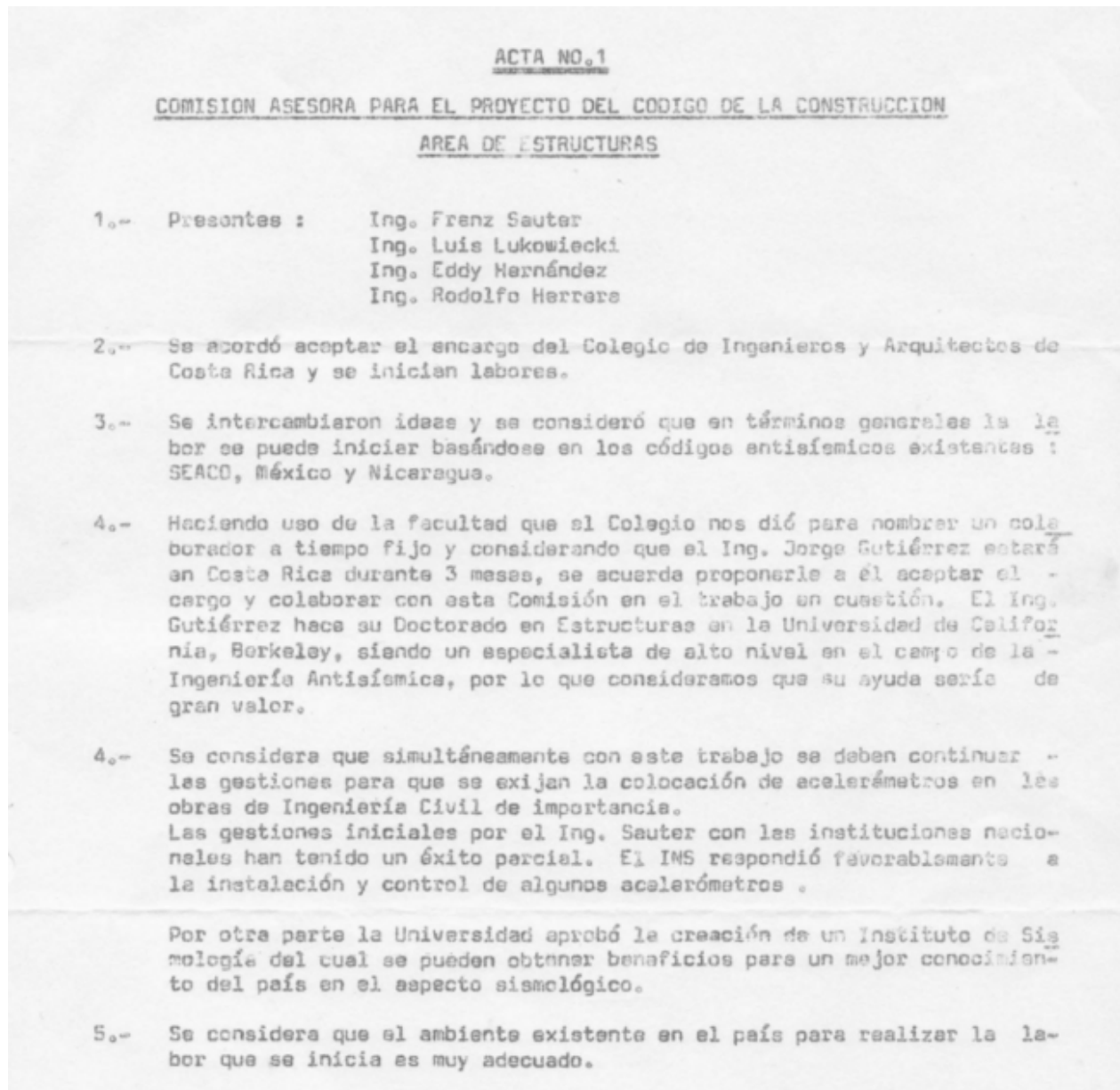
Fue así como, la Escuela de Ingeniería de la UCR adoptó la política de enviar estudiantes a **realizar posgrados en el exterior, en especial a Estados Unidos**, país que lideraba la investigación en ingeniería estructural, ingeniería sismorresistente y sismología.

Al mismo tiempo que varios estudiantes de la UCR se formaban en el exterior, **el grupo de varios expertos en ingeniería estructural, liderado por Herrera**, estudiaban e ideaban la forma de **concretar la creación del primer código sísmico** de Costa Rica, en un momento

en el que existían retos importantes (pocas herramientas de conexión internacional) para alcanzar este hito.

La iniciativa de este grupo de contar con normativa propia para el desarrollo de obra civil sismorresistente tomó un carácter **aún más urgente** cuando se percibió el efecto destructivo del **terremoto de 1972 de Managua y el de Tilarán en 1973**.

De esta manera, el grupo de expertos puso en manos de un **joven estudiante graduado de la UCR**, el enorme reto de redactar el **documento borrador base del código sísmico de Costa Rica**. Ese joven era el Ing. Jorge Gutiérrez Gutiérrez, quien, en ese momento, cursaba su posgrado en la Universidad de California, Berkeley y se encargó de estudiar la experiencia estadounidense en materia de normativa de estructuras sismorresistentes y de adaptarla a las necesidades y condiciones de nuestro país.



Acta número 1 de la Comisión de Trabajo que estuvo a cargo de la elaboración del Código Sísmico (foto cortesía Guillermo Santana).

Una iniciativa universitaria transforma la realidad nacional

El **gran aporte de Gutiérrez** fue nutrido por el grupo de expertos de la UCR, quienes en conjunto con el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA) **afinaron el borrador hasta convertirlo en el Primer Código Sísmico del país**, en el año 1974.

El Código Sísmico empezó a ejecutarse desde su incorporación al **código de ética del CFIA**. Tres años después la iniciativa fue respaldada por la **Ley 6119 del año 1977**, la cual le otorga carácter de obligatoriedad a su aplicación en el diseño estructural de obras civiles.

Además, el grupo de expertos se consolidó como la **Comisión Permanente de Estudio y Revisión del Código Sísmico de Costa Rica**, y se ha encargado de la consulta, divulgación y revisión del Código, consiguiendo así publicar, después de 1974, cuatro versiones adicionales de este importante instrumento normativo. Lo anterior, con el fin de responder al desarrollo internacional del conocimiento científico y la experiencia nacional en Ingeniería Sismorresistente. Este grupo también ha trabajado en la creación del Código de Puentes y otros temas urgentes en materia de Ingeniería Estructural.

El Dr. Guillermo Santana Barboza, miembro de la comisión permanente de Código Sísmico desde 1990, afirma que la visión de Rodolfo Herrera y del grupo de expertos le permitió a Costa Rica contar con **un documento que para la época fue moderno y que abrió la ruta para instaurar la normativa sismorresistente en Centroamérica**.

Desde su perspectiva, el camino de implementación del Código Sísmico en Costa Rica se convirtió en un **aporte sustancial para la región Centroamérica**, en el entendido de que se logró que un documento de peso técnico obtuviese respaldo legal, a través de un órgano colegiado que se encarga de su ejecución, pero respaldado por una ley. Esto permitió que se constituyera como una iniciativa flexible, que puede adaptarse a las innovaciones tecnológicas y condiciones de la población en diferentes momentos.

“Eso abrió la oportunidad para muchas otras regiones, y en particular Centroamérica percibiera una forma de atender este asunto de cómo implementar normativa sismorresistente que no estuviera amarrada a una ley. Y por qué es que no queríamos amarrarlo a una ley, porque si hay una **innovación tecnológica o cualquier otra necesidad de actualización** y está conceptualizada en forma de ley, cualquier modificación queda en manos de la política, entonces no puede hacerse así. El otro aporte fundamental para la región fue la propia consolidación del grupo de expertos que se convirtieron en la comisión permanente del Código, lo que ha permitido que se siga trabajando en aras de la actualización y las innovaciones científicas y tecnológicas que requiere el código y el país”, explicó Santana.

Por otra parte, el experto manifestó que el Código Sísmico también le permitió a Costa Rica posicionarse a nivel regional en materia de estudio y conocimiento científico sobre ingeniería sísmica.

“El Código es algo que nos ha permitido llegar y decir en el entorno, en el contexto latinoamericano, estamos aquí y tenemos un código no solo actual, sino que perfectible de acuerdo con nuestra propia normativa, de forma tal que podemos intercambiar información, podemos enriquecer con lo que nosotros tenemos y a la vez podemos enriquecernos con las experiencias de los otros países, en particular Chile, diría yo es un gran insumo y una gran fortaleza que ellos tienen, y por supuesto de México también. Estamos abiertos a esa colaboración y cooperación”, dijo Santana.

Sobre este mismo tema, el Ing. Álvaro Poveda Vargas, miembro de la Comisión Permanente de Código Sísmico de Costa Rica, afirmó que una de las principales fortalezas de la legislación nacional en materia sismorresistente radica en el estudio e **investigación desarrollada sobre la realidad nacional**.

“Nosotros hemos hecho algo muy importante que es hacer investigación **que yo le llamo criolla**, es decir estudiar nuestros materiales, estudiar nuestros métodos constructivos y

nuestras condiciones y eso es una referencia en materia sismorresistente explicó Póveda.

“El código ha demostrado ser exitoso, a través de los hechos, porque ya hemos tenido terremotos con una magnitud y características similares a los que ha habido en otros lugares, pero el grado de destrucción y de muertes acá ha sido **significativamente menor**”.

Desde su perspectiva esos esfuerzos han dado frutos a la hora de que el país se ha enfrentado a eventos de gran magnitud.

“**El código ha demostrado ser exitoso, a través de los hechos**, porque ya hemos tenido terremotos con una magnitud y características similares a los que ha habido en otros lugares, pero el grado de destrucción y de muertes acá ha sido **significativamente menor**, y eso no quiere decir que tenemos que minimizar el riesgo y que no somos vulnerables, pero sí que el estudio e investigación en materia geotectónica y de diseño de infraestructura sismorresistente han dado buenos frutos” dijo Poveda.

El aporte científico de la UCR al fortalecimiento del Código

A lo largo de su historia, la Universidad de Costa Rica, por medio de la **Facultad de Ingeniería y sus diferentes laboratorios**, entre los que destacan el Instituto de Investigaciones en Ingeniería (INII), el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (Lanamme), el Laboratorio de Ingeniería Sísmica (LIS), y de otras instancias universitarias como la Red Sismológica Nacional, la Escuela de Geología y la Facultad de Ciencias Sociales, ha dedicado décadas al estudio de la **ingeniería sísmica, la gestión del riesgo, la ingeniería estructural y la mecánica de suelos**, todo esto ha contribuido al fortalecimiento y actualización del Código Sísmico.

Muchos de los científicos, docentes y estudiantes de la UCR han dedicado **sus trabajos de investigación a crear y aportar conocimiento en materia de diseño estructural sismorresistente**, así como en materia de preparación ante un evento sísmico. Estos aportes son incalculables y responden a la misión y visión del *alma mater* de contribuir con el desarrollo económico y social del país.

Asimismo, existen diferentes programas de posgrado de la UCR que están dedicados a temas como la vulcanología, sismología y la geología, lo que permite seguir avanzando en el estudio y desarrollo de conocimiento en estos campos.

Además, la Escuela de Ingeniería Civil ha tenido una labor preponderante en el trabajo de formación y capacitación de los profesionales en materia de ingeniería estructural. Es así como se han desarrollado alrededor de **75 proyectos de investigación y más de 300 trabajos finales de graduación sobre el tema del Código Sísmico**, solo en la Facultad de Ingeniería.

Desde la perspectiva de Poveda, esta labor de la UCR ha sido trascendental porque ha permitido “formar a los estudiantes en Ingeniería de forma tal de que entiendan y apliquen el uso del código como un elemento esencial en las edificaciones, no como algo obligatorio sino como una herramienta que produce estructuras seguras que salvan vidas”.

Por otra parte, Santana añadió que esta apertura de la academia de seguir generando conocimiento científico y transferir ese saber en beneficio de la sociedad costarricense permitirá afrontar otros **retos pendientes** en materia de fortalecimiento del Código Sísmico, entre los que destaca el asegurar la continuidad de servicios esenciales en caso de un sismo, normar el tema del desarrollo de infraestructuras resistentes al viento, así como el tema de canalización de líneas vitales, tuberías, entre otros.

“En este momento, hay un nuevo frente de trabajo y es que creemos que con la seguridad de los edificios estamos bien, y si bien es cierto cumplimos lo que dice la ley para proteger la vida y la integridad física de las personas, no estoy seguro de que en la actualidad con las condiciones que persisten en la ciudad donde somos más de dos millones de personas, podamos garantizar la continuidad de los servicios esenciales poco tiempo después de un terremoto o un sismo, entonces, hay que retomar en la Universidad de Costa Rica, desde un enfoque multidisciplinario, interdisciplinario, estos nuevos retos que están presentes, y la U tiene la capacidad de hacerlo. La seguridad de la infraestructura del país es muy importante y por eso el código debe de ser de aplicación nacional, pero también debe cubrir cosas como el tema de viento, puentes, infraestructura de obra hidroeléctrica, tuberías de distribución de acueductos y distribución de petróleo, líneas vitales como líneas eléctricas y otras”, explicó el experto.

Al respecto, el Ing. Poveda rescata que la **dualidad entre la UCR y el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos** ha sido de gran relevancia ya que ha permitido integrar los resultados de las investigaciones, y así solventar los principales retos y desafíos que ha tenido y seguirá teniendo el país en materia de construcción sismorresistente.

“Considero que la Universidad de Costa Rica ha tenido un aporte fundamental en materia de investigación que ha permeado al código sísmico y que gracias a esta iniciativa se ha logrado salvar muchas vidas, pero también destaco la dualidad y alianza con el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos que también ha permitido contar con profesionales en ejercicio que lograron adaptar los resultados de los estudios a las condiciones y necesidades de la realidad del país, y ese balance beneficioso en entre ambas partes, se puede decir que nos ha permitido tener un grado de éxito” añadió Poveda.

Este año 2024, el Código Sísmico cumple **50 años de creación**. Para celebrarlo, la comisión permanente está trabajando en una versión de este importante instrumento, el cual ha permitido salvaguardar la vida de millones de costarricenses.



[Tatiana Carmona Rizo](#)
Periodista, Oficina de Comunicación Institucional
tatiana.carmonarizo@ucr.ac.cr

