

ENTREVISTA GUIDO CAMATA Y ENRICO SPACONE: INGENIERÍA, INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA

LA RAZÓN DE ESTA PASIÓN



De derecha a izquierda: Guido Camata y Enrico Spacone.

Eladio Llacsahuanga - enrique.llacsahuanga@pucp.pe
Alumno PUCP

En la Ingeniería Civil, el diseño y construcción de estructuras que sean seguras y cumplan su función es una filosofía de trabajo. Para ello, los ingenieros han utilizado diferentes métodos numéricos que les permiten calcular los valores que servirán para diseñar una estructura. Hoy en día el método numérico más difundido y usado en los diferentes software de diseño es el método de los elementos finitos (MEF). Durante este ciclo, dos profesores italianos de la universidad de Chieti-Pescara que han realizado estudios doctorales sobre dicho método y el reforzamiento de estructuras visitaron la Pontificia Universidad Católica del Perú. Enrico Spacone y Guido Camata dictaron charlas magistrales, seminarios y consultas de proyectos, y, además, se tomaron el tiempo de conversar con Civilízate para compartir su experiencia con nosotros.

LA RAZÓN DE ESTA PASIÓN

El doctor Spacone cuenta que él siempre mostró interés por las estructuras. Al inicio, como muchos, tuvo algunas dudas sobre qué estudiar. No se decidía entre Arquitectura o Ingeniería Civil, pero confiesa que siempre estuvo interesado en los edificios y en entender cómo funcionan, así que finalmente eligió la segunda: *“Cuando empecé yo pensaba en hacer algo más cercano a la Arquitectura, pero luego, cuando entré a esa carrera, me di cuenta de que me gustaría entender cómo funcionan los edificios y las estructuras, así que fue un gran cambio.”*

A diferencia de Spacone, el PhD Camata tuvo más dudas y anduvo por varios caminos diferentes antes de convertirse en ingeniero civil, lo cual nos demuestra que uno no siempre está seguro de cuál es su pasión o qué quiere estudiar, pero nunca sabe qué le depara el destino.

De la manera menos esperada, uno puede encontrar su profesión, su pasión o su futuro: “Yo empecé en Ingeniería Eléctrica, luego me cambié a Ingeniería de los Materiales, luego empecé a estudiar Filosofía. Pero bueno, ustedes saben, mi mamá se puso muy molesta.

Entonces estudié Ingeniería Arquitectónica y terminé esa carrera con algo de conocimiento de Ingeniería Estructural. Luego lo encontré a él (Enrico); estaba en USA y me dijo “¿por qué no haces un PhD en Ingeniería Estructural conmigo?” Y yo le dije “no, yo no quiero estudiar contigo un doctorado, los profesores son muy aburridos”. Pero luego mencionó que vivía en Colorado, y a mí me gusta mucho esquiar. Y bueno, al final estaba esquiando y haciendo mi doctorado en Colorado... desde ahí soy un ingeniero estructural. Fue un largo proceso no realmente definido.”

LA INVESTIGACIÓN: MOTIVACIÓN E IMPORTANCIA

Tanto Enrico como Guido comparten investigaciones, trabajos y docencia, y nos confiesan que se consideran afortunados por tener la posibilidad de desempeñarse en varios campos de la ingeniería. Para ellos la motivación que los impulsa a investigar es la misma que tuvieron al inicio de sus carreras: “La misma curiosidad por saber sigue ahí; mis investigaciones son en la rama de estructuras, la cual me interesó desde el pregrado”, comenta Enrico.

La actual importancia de las investigaciones que realizan radica en que “todas las nuevas estructuras en Italia son hechas de concreto armado. Recientemente el estudio de este material se ha vuelto muy importante para Italia, además de otros materiales, los cuales también estudiamos... pero el concreto reforzado es el más importante”, puntualiza Guido.

Como a todo ingeniero, les gustan los retos, y en cada proyecto que realizan se encuentran con desafíos diferentes. Para ellos diseñar o reforzar son labores interesantes, pero combinar la parte de investigación con el diseño es lo que les parece más divertido de su trabajo.

REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURAS

Cuando preguntamos si es posible volver totalmente segura una estructura, Enrico responde que “técnicamente sí, pero en algunos casos, como cuando se trata de estructuras de los años 50 en adelante, es mejor destruirlas y reconstruirlas; es mucho más seguro. El problema con los edificios históricos es que no puedes hacer eso con ellos”.

Por lo general, hay dos posturas distintas en cuanto a la intervención de estructuras que son consideradas patrimonio histórico: algunos indican que deben mantenerse intactas, porque de lo contrario perderían su valor, mientras que otros sostienen que las reparaciones permiten conservar e incluso mejorar su valía. Al respecto, ellos afirman que la situación

en Italia es similar, y se inclinan por la segunda actitud: “Las personas que se dedican a la conservación no quieren que se toquen las estructuras. Nosotros, como ingenieros, debemos ser más agresivos, es decir, más atrevidos; creo que no debemos ver las estructuras desde una perspectiva arquitectónica. Por ejemplo, en los edificios considerados históricos ya muy poco es original, porque ya ha sido reparado antes. Hay maneras de reforzar las estructuras y hacer un trabajo hermoso sin que pierda su valor. Si tú quieres mantener una estructura, tienes que intervenirla, pero de manera que sea mínimamente notorio.”

Sin duda se trata de un problema complejo, que requiere especial atención tanto de los ingenieros como de los arquitectos, como explica el doctor Camata: “Hay muchos aspectos importantes que considerar cuando se refuerza una estructura. Por ejemplo, un hospital es difícil de reconstruir; sin embargo, puedes reforzarlo empezando por la parte externa, sin interrumpir su funcionamiento. Eso te permite ahorrar mucho dinero y tiempo. En Europa, para el reforzamiento de un hospital se invierte entre 1000 y 1500 euros por metro cuadrado; en cambio, construir uno nuevo costaría entre 3000 y 4000 euros por metro cuadrado. Sin embargo, depende de cada estructura particular: por ejemplo, un hospital que nosotros analizamos tenía una estructura en tan mal estado que el reforzamiento no tenía ningún sentido.”

EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS: ESTUDIO E INVESTIGACIÓN PARA SU APLICACIÓN

Hoy en día, este método numérico es muy importante para el análisis de estructuras. Enrico explica cómo lo emplea en sus proyectos de investigación, reforzamiento o diseño: “Yo desarrollo software, desarrollo elementos para el análisis no lineal. Incluso cuando trabajé por primera vez en Suiza, había elementos para el análisis no lineal de estructuras de madera. Cuando fui a USA me volqué al estudio del concreto reforzado, y ahora también estudio la albañilería y el concreto, no solo modelamiento sino también diseño de algunas cosas. También estoy interesado en el riesgo sísmico.”

EL FUTURO DEL MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS

Ya que este método se difunde a través de programas de computadora, es relevante considerar cuál será su futuro, si se prevé que tendrá o no algún tipo de límite, tope o restricción. Al respecto, Camata sostiene que “Hasta el momento todo se podría resolver con el método de elementos finitos, especialmente si se trata de estructuras. Con el concreto, siempre lo digo, estamos lidiando con el más difícil de los materiales pero es el que menos tecnología avanzada tiene. ¿Se imaginan a un avión de material plástico?

Esos materiales son menos problemáticos: nosotros trabajamos con materiales no lineales. Es más difícil saber la interacción del concreto con el acero o la albañilería con el cemento. No imagino otro material igual de difícil.



GUSTAVO LARREA

Los doctores Camata y Spacone brindaron charlas, clases y conferencias magistrales durante su visita al Perú

Quizá en la parte biológica; modelar una célula o el cuerpo humano es difícil, aún no somos lo suficientemente inteligentes para modelar matemáticamente, no solo la forma, sino toda la interacción del cuerpo humano. Suena imposible pero se trata de un conjunto de ecuaciones que deben ser resueltas; quizá ese sea el límite de los elementos finitos o el comienzo de otro método”.

En el ámbito del diseño estructural se continúan realizando investigaciones orientadas a mejorar la filosofía de diseño y profundizar el entendimiento de este. Ambos especialistas nos explican qué posibilidades tienen estos estudios, incluyendo los suyos, de cambiar la actual forma de diseñar: “Ya ha cambiado la manera de diseñar. En Europa se utiliza mucho el diseño por capacidad”, afirma Camata. “Nosotros diseñamos todo para estar seguros que las vigas son más débiles que las columnas.

Eso, obviamente, tiene que ver mucho la ductilidad; entonces, no solo diseñamos por resistencia sino que nos fijamos mucho en la ductilidad para los desplazamientos, para tener capacidad de deformación y poder disipar la energía, lo cual aquí en Perú es muy necesario, como en Chile, donde los terremotos son muy difíciles de entender y predecir, y estos generan grandes desplazamientos. Debemos cuidar que la estructura no colapse. Verificamos la capacidad de las vigas respecto a la de las columnas, porque es muy importante anticipar su desempeño. Así ha evolucionado el diseño y así seguirá cambiando, enfocándose en un estado no lineal.”

“Hay maneras de reforzar las estructuras y hacer un trabajo hermoso sin que pierda su valor. Si tú quieres mantener una estructura, tienes que intervenirla, pero de manera que sea mínimamente notorio.”

UNA MIRADA AL PERÚ

Al pedirles su opinión sobre los problemas que existen en el Perú como consecuencia de que las personas no siguen el reglamento de edificaciones, los profesores relataron sus experiencias y lo que ocurre en su país natal. Afirman que el problema de que las personas no sigan los lineamientos de las normas no es tanto técnico, sino más bien político y cultural. Es necesario que haya una entidad encargada de verificar los códigos, de corregirlos, una institución encargada que cumpla con esa tarea, que incurriría en corrupción si no lo hiciese.

En Italia existe una institución que se encarga de las regulaciones técnicas: alguien las diseña, y luego las verifican y las aprueban. En Perú los municipios se centran en el aspecto arquitectónico y no verifican los cálculos de ingeniería; para solucionar este problema, Enrico piensa que debemos forzar a los ingenieros a mostrar sus cálculos, el trabajo por el que se le paga.

El problema se agrava cuando las personas no pueden pagar los servicios de profesionales calificados y optan por la informalidad. En ese caso, nos explica Camata, se les debe indicar simples criterios de construcción y arquitectura a seguir, como el espesor de muros o columnas, e indicarles que la responsabilidad de lo que pueda suceder con la edificación es totalmente suya: “Se trata también de volver a las personas responsables, hacerles entender que viven en una casa insegura. Por ejemplo, en Italia, si tú vives en una casa de albañilería y sigues ciertas reglas, no necesitas diseñarla. Tal vez necesitas un ingeniero que supervise o revise algo en particular, pero no es necesario ningún cálculo mayor. Ustedes necesitan educar a las personas, tienen que empezar a hacerles entender que viven en un lugar inseguro,... En Italia había situaciones parecidas, pero las personas comprendieron que es importante vivir en un lugar seguro; el Estado, por más preparado que esté, no puede reparar pérdidas humanas.” agrega Enrico.

La del estribo: **La eterna rivalidad entre arquitectos e ingenieros** “Es difícil trabajar con ellos, depende del arquitecto (risas). A ellos no les gustan los números, a ellos les gusta hablar. Entonces, sí, puede ser muy tedioso trabajar con ellos. Si encuentran uno bueno me pasan la voz (risas). Ellos tienen otras habilidades, idean soluciones y nosotros les ayudamos a hacer posible lo que ellos plantean. Hemos conocido muchos buenos arquitectos; cometen muchos errores, pero son buena gente.”

Finalizan con muchas bromas y risas una amena entrevista, donde compartieron sus ideas y vidas con nosotros. Agradecemos la oportunidad de conocerlos, así como su labor, dedicación y pasión como ingenieros, investigadores y docentes.