

En la Universidad de Illinois

Ingenieros Jóvenes y Estructuras Inteligentes

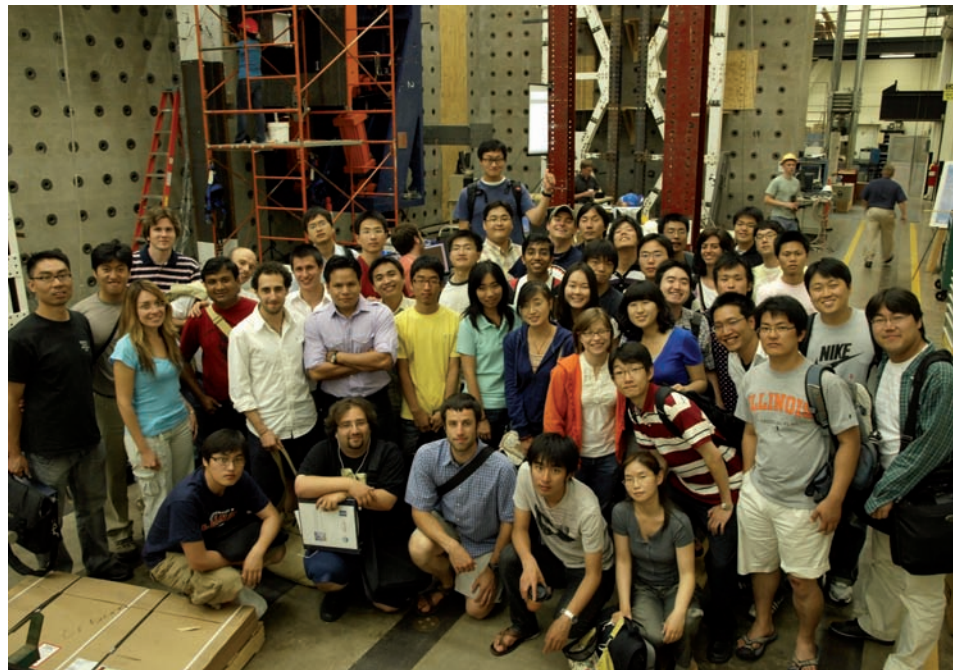
Fernando Moreu Alonso. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Candidato a PhD por la Universidad de Illinois. fmoreu@yahoo.com

Cada verano, medio centenar de estudiantes de doctorado de todo el mundo se reúnen en un foro internacional para desarrollar nuevas tecnologías y estudios en estructuras inteligentes. De este modo, se consolida lo que está llamado a ser un nuevo área de conocimiento gestado en ingeniería civil como ya ocurrió en su día con la geotecnia, la programación, o la ingeniería del viento

La Universidad de Illinois reunió el pasado verano a 45 estudiantes de doctorado de todo el planeta provenientes de universidades de Asia y Estados Unidos para formar a la nueva generación de expertos en el área de estructuras inteligentes. Aunque los países participantes en estos cursos de verano son Estados Unidos, China, Japón y Corea del Sur, debido a la trascendencia de este programa, además universidades de Singapur e Italia se unieron al grupo. El nombre oficial de estos cursos responde a "Asia-Pacific Summer School on Smart Structures Technology" (Escuela de Verano Asia-Pacífica en Tecnología de Estructuras Inteligentes), aunque es normalmente referido a través de su acrónimo APSS. Este verano se cumplió su segunda edición. Dentro de un ciclo de cinco años, el curso APSS comenzó en Corea del Sur en el 2008 y también concluirá en la misma sede en el 2012. Japón y China serán las sedes en el 2010 y 2011, respectivamente. Se trata de tres semanas intensas en un campus universitario con charlas, experimentos, y competiciones en el conocimiento, control, monitorización, programación y desarrollo de estructuras inteligentes para la ingeniería civil.

Un programa intenso en colaboraciones internacionales

Aunque el objetivo fundamental está dirigido a aplicaciones en la ingeniería civil, los temas presentados además ahondan en el desarrollo de la



Grupo de participantes del APSS 2009 en el Laboratorio de Ingeniería de Estructuras Newmark de la Universidad de Illinois. (Foto: Dr. Daisuke Iba).

tecnología de sensores, organización de información y tecnología de redes, lo que demuestra la naturaleza multidisciplinar de los estudios en estructuras inteligentes. Por otro lado, la idea de los fundadores del APSS es reforzar la formación y experiencia de los participantes en colaboraciones internacionales. De este modo, la nueva generación de ingenieros se prepara para desarrollar sus carreras con ingenieros de otros países y culturas en un futuro no muy lejano.

El profesor Bill Spencer, director del programa de este año, destacaba en su discurso inaugural del programa: "tan importante como el profundizar

en comprender los aspectos técnicos sobre el control y la monitorización de estructuras en ingeniería civil, lo es el poder desarrollar y comunicar estos conocimientos, al igual que plantear y resolver los problemas y desafíos que conlleva el estudiar nuevas áreas de ingeniería, con otros ingenieros jóvenes de diferente formación y más aún, diferentes culturas". Además, el profesor Spencer añadía: "los ingenieros jóvenes que demuestran interés por otras culturas y áreas de conocimiento lo gran desarrollar y ampliar su visión general de la ingeniería como un servicio no sólo a sus carreras, pero también a los demás. El desarrollar estas colabo-



Dos grupos de ingenieros participantes en Mahomet, Illinois durante la competición de monitorización de puentes. (Foto: Harsh Nandan).

raciones internacionales con otros ingenieros jóvenes será clave en su profesión: hoy en día, los proyectos de estructuras especiales incluyen ingenieros de varias nacionalidades, lenguas, especialidades, y con culturas muy diferentes. El programa APSS pretende formar a expertos ingenieros inteligentes para que sean capaces de trabajar con ingenieros de todo el mundo”.

Treinta universidades estuvieron representadas en los estudiantes participantes, además de 15 nacionalidades

diferentes, incluyendo a un ingeniero de caminos de España. Ocho de los participantes fueron mujeres. Los grupos de trabajo fueron divididos en equipos de cinco o seis estudiantes. De este modo, el programa permitió a los miembros de cada grupo el conocer y trabajar mano a mano con ingenieros de otros países, para además competir contra otros equipos de ingenieros internacionales. Glen Wieger, de la Universidad de Carolina del Sur en Estados Unidos, fue uno de los ganadores de la

competición en “Structural Health Monitoring (SHM)” (monitorización de estructuras). Al recibir su premio en la gala de clausura del curso, Glen destacaba: “cada uno de los miembros de mi grupo viene de una esquina diferente del planeta: Estados Unidos, Italia, Grecia, Tailandia, China y Corea del Sur. Desde el comienzo del curso, sin tiempo que perder, tuvimos que estudiar juntos y aprender los unos de los otros para preparar la competición basada en nuestras habilidades particulares. Por ejem-



Grupo de participantes en los actos de clausura en el Edificio Siebel de la Universidad de Illinois. (Foto: Harsh Nandan).



Ingenieros de USA, China y Corea del Sur durante la competición de monitorización de puentes. (Foto: Dr. Daisuke Iba).

plo, Clemente Fuggini es un experto en monitorización de puentes colgantes de la Universidad de Pavía, así que dirigió nuestra competición en monitorización; Eleni Chatzi, experta en control de la Universidad de Columbia, nos explicaba temas de programación y control de comportamiento de estructuras que los demás aprendimos de ella en el laboratorio. Además, Eleni tuvo que volver a Grecia al final del curso, así que aprendimos a trabajar de forma remota con ella en Europa mientras terminábamos nuestra presentación para el jurado en USA. He aprendido a desarrollar y profundizar en estudios de ingeniería de estructuras con otros ingenieros jóvenes de nacionalidades y especialidades muy variadas”.

Temas Emergentes en Estructuras Inteligentes

Los temas presentados en estos cursos de verano forman a los participantes en temas variados relacionados con las nuevas tecnologías en estructuras inteligentes: adquisición y análisis de señales digitales (como aceleraciones en puentes y otras estructuras); monitorización de estructuras y detección de daño (para mantenimiento y priorización en el remplazo de estructuras en servicio);



Participantes e instructores en las clases de uso y procesado de datos de sensores inalámbricos. (Foto: Dr. Daisuke Iba).

el uso de sensores inalámbricos (de más fácil instalación y mantenimiento que los convencionales) o piezoeléctricos; el control de estructuras (para respuestas “inteligentes” frente a terremotos y otras acciones); materiales con capacidad de auto-cura (materiales y técnicas emergentes); ensayos no destructivos (técnicas y futuras posibilidades); o el desarrollo de ensayos híbridos de estructuras, que permiten el hacer experimentos en varios laboratorios, o incluso por varios medios (ordenador y ensayo), y

aunar los resultados del laboratorio y el ordenador para obtener conclusiones sobre la respuesta global.

Las prácticas de los ingenieros incluyeron la monitorización de dos puentes peatonales y la caracterización de sus propiedades dinámicas, y la programación de un doble-péndulo y su respuesta frente a solicitaciones aleatorias inducidas. Finalmente, los participantes expusieron sus temas de investigación, diseño y consultoría, que permitió a otros estudiantes y participantes el conocer las áreas en las que sus compañeros trabajan y desarrollan sus estudios de doctorado.

En resumen, el APSS prepara y desarrolla colaboraciones internacionales entre estos hoy jóvenes ingenieros de estructuras en el nuevo área de conocimiento de estructuras inteligentes. En un futuro no lejano, estos más de 200 ingenieros de estructuras jóvenes formados y reunidos durante estos cinco años de APSS conformarán un grupo internacional de expertos en estructuras inteligentes, que ya se conocen entre sí y que además ya habrán experimentado el trabajar conjuntamente en proyectos de monitorización y control de estructuras. ◆



Ingenieros de Corea del Sur y USA durante la captación de señales inalámbricas en un puente de acero de varios vanos. (Foto: Dr. Daisuke Iba).