

Crisol

Suplemento de Ciencia y Tecnología Nº 254 Febrero 2012

Maracuyá, una alternativa productiva en zonas vulnerables

Rocío Marín González / rocio.marin@ucr.ac.cr

Con miras a que agricultores y agricultoras de zonas económicamente vulnerables tengan una buena alternativa productiva, la Universidad de Costa Rica (UCR) promueve el cultivo del maracuyá mediante el desarrollo de parcelas demostrativas.



El maracuyá es una pasiflora cuyo jugo es muy apetecido en el ámbito mundial para la producción de bebidas naturales y concentrados (foto Cristian Araya).

El proyecto es coordinado por los Ingenieros Carlos Saborío Víquez y Carlos Luis Loría Quirós, de la Estación Experimental Agrícola "Fabio Baudrit Moreno" (EEFBM).

Se desarrolla desde el 2011 en San Pablo y San Francisco de Turubares, San Mateo de Alajuela y La Esperanza de Cóbano en Puntarenas, con recursos del Fondo Concursable para el Fortalecimiento de la Relación Universidad-Sociedad de la Vicerrectoría de Acción Social (VAS).

Según lo explicó el M.Sc. Saborío, coordinador del Programa de Transferencia de dicha Estación, en las parcelas demostrativas se ha desarrollado un paquete tecnológico para el cultivo adecuado del maracuyá, que contempla desde los viveros y la siembra del fruto, hasta la poda de las plantas, la polinización de las flores, el proceso poscosecha, el mercadeo y la organización de los productores.

El paquete tecnológico, que está en pleno desarrollo, busca elevar el nivel de la calidad del fruto, pues en el ámbito nacional no es muy bueno. A la vez, pretende ser una alternativa productiva para gran cantidad de parceleros del Pacífico Central, Guanacaste y zonas aledañas al golfo de Nicoya, quienes tienen terrenos ociosos, muchos de ellos con el rótulo de "Se vende", o viven de pequeños hatos ganaderos y podrían desarrollar una actividad complementaria.

"Se han contemplado comunidades de esas zonas del país, por cuanto para obtener flores grandes y, por ende, frutos de calidad, el maracuyá requiere de 11 horas de luz fotosintéticamente activa, por lo que no es apto en regiones con alta nubosidad como el Atlántico o la zona norte", afirmó Saborío.



Los investigadores Carlos Saborío y Carlos Loría han tenido a su cargo la capacitación en las parcelas demostrativas (foto Cristian Araya).

Polinización

Una de las ventajas que ya se ha observado en las parcelas demostrativas es la cantidad de mano de obra que se requiere para garantizar la polinización de todas las flores y, por lo tanto, una producción más eficiente por hectárea.

"La polinización manual es necesaria por cuanto la planta del maracuyá no es autocompatible o autopolinizable, por lo que se debe cruzar el polen de una planta con el de otra para obtener la mayor cantidad posible de frutos", indicó el investigador.

Además, los agricultores no pueden atenderse a la polinización por medios naturales, porque las abejas que normalmente llegan son de dos tipos: las productoras de miel, que por su tamaño solo pueden polinizar flores pequeñas y de las cuales el fruto resultante va a ser también pequeño, y las aragres o trigonas, de color negro, que dañan las flores.

Los insectos ideales por su gran tamaño para polinizar estas flores serían los abejorros, chiquisá o bombus; sin embargo, estos no aparecen siempre, por lo que se obtienen mejores resultados si los productores aprenden a polinizar y de esa manera se garantiza una buena producción.

Así, mediante una metodología de participación popular se les ha enseñado a los agricultores la técnica de la polinización, procedimiento que es preferible realizarlo por las mañanas, luego de lo cual las flores deben protegerse con una cobertura para dar paso al crecimiento del fruto.

"Si se lograra extender el cultivo en esas zonas, la polinización manual podría constituirse en una excelente fuente de trabajo para mujeres y jóvenes", aseguró Saborío.

Resultados preliminares

Luego de un proceso de capacitación en las instalaciones de la EEFBM, se inició el trabajo con miras a cultivar 2 500 plantas por hectárea.

En esta oportunidad participaron campesinos de Atenas, Turubares, Puriscal, San Mateo, Jicaral, Cóbano, Lepanto y Paquera, lugares que cuentan con sol suficiente para lograr plantaciones eficientes.

Al aprovechar las condiciones climáticas de las zonas en mención y hacer uso del "fertirriego", que combina la aplicación de agua con fertilizantes, el tiempo de floración se redujo de diez a cinco meses en Turubares y San Mateo y de diez a cuatro meses en La Esperanza de Cóbano, localidad que cuenta con la cantidad ideal de luz solar para que haya una buena cantidad de flores.

La ventaja del fertirriego, que en las parcelas demostrativas se realizó mediante la instalación de mangueras a lo largo del cultivo, es que con su uso se incrementa la eficiencia en la aplicación de los nutrientes y se obtienen mayores rendimientos y mejor calidad de los frutos, con una mínima polución para el medio ambiente. Aunque la etapa de investigación aún no

concluye, Saborío espera que a futuro este cultivo con características tan nobles alcance en el país un desarrollo similar al del cultivo de piña para exportación.

Por esa razón, en octubre del 2011 se constituyó la Asociación de Productores de Maracuyá (Aproma) y se iniciaron conversaciones con la empresa RIHA-WeserGold, que se dedica a la industria de las bebidas en el norte de Alemania, con el fin de identificar posibilidades de exportación.

Además, se trabaja con el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) y con el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) para continuar la transferencia de la tecnología a otros grupos organizados de productores y productoras.



Para asegurar la eficiencia de la producción por hectárea, es necesario polinizar manualmente las flores (foto Cristian Araya).

Tango, una terapia para el cuerpo y para el alma

*“Al evocarte, tango querido,
siento que tiemblan las baldosas de un bailongo
y oigo el rezongo de mi pasado...
cuando tu canto nace al son de un bandoneón”.*
(El Choclo, Enrique Santos Discépolo)

María Eugenia Fonseca Calvo / maria.fonseccalvo@ucr.ac.cr

Con su música y sus letras que impregnan el alma de distintos sentimientos, el tango ha traspasado las fronteras y ha permanecido en el tiempo, fusionándose con otros ritmos.

En los últimos años se trasladó de los salones de baile a las salas de terapia, con el propósito de ayudar a personas con diversos padecimientos, como el alzheimer y el parkinson.

La Licda. Ginette Sánchez Gutiérrez, bailarina, profesora de la Escuela de Psicología y estudiante de la Maestría en Ciencias del Movimiento Humano de la Universidad de Costa Rica (UCR), investigó acerca del *Efecto agudo de una sola clase en dos intensidades diferentes de tango en el estado de ánimo y el esfuerzo percibido en adultos mayores*.



En el baile de tango se trabaja mucho la interacción de las personas, quienes sin hablarse, se comunican únicamente con el movimiento del cuerpo (foto Anel Kenjekeeva).

Los resultados de este estudio se dieron a conocer en el XVIII Simposio Internacional en Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud, celebrado recientemente en la Escuela de Educación Física y Deportes de la UCR.

La Licda. Sánchez ha trabajado desde hace varios años con personas adultas mayores en actividades relacionadas con el movimiento y la relajación.

También ha comprobado los resultados de estas terapias en población adulta mayor

como bailarina e instructora de tango. Además, es integrante de la Asociación de Maestros, Bailarines y Coreógrafos de Tango Argentinos y de la Academia de Tango Fantasía.

Según dijo la investigadora, la literatura científica registra numerosos estudios sobre los beneficios psicológicos y físicos del ejercicio en personas adultas mayores. No obstante, hay muy pocos estudios relacionados con el tango, por lo cual considera que el suyo es pionero en este campo.

Agregó que en algunos de estos trabajos se utiliza una escala denominada POMPS (*Profile of Moods States*), que mide cinco estados de ánimo: tensión, depresión, cólera, vigor y fatiga. En otras investigaciones se ha medido la autoeficacia, un indicador de bienestar general, y los afectos positivos y negativos.

El ejercicio en moderada intensidad beneficia más el estado de ánimo, que uno de baja intensidad, indicó la psicóloga.

Al compás del tango y la milonga

El propósito de la investigación de Sánchez fue determinar si existían diferencias significativas en el estado de ánimo y en el esfuerzo percibido en adultos mayores, en una clase de tango de baja y otra de mediana intensidad.

Para ello trabajó con población de tres centros diurnos de atención, ubicados en Cartago, Tibás y Heredia, con una muestra de 40 personas, entre hombres y mujeres, con una edad promedio de 78 años. En la clase de tango de baja intensidad participaron 21 mujeres y un hombre y en la de moderada intensidad 13 mujeres y cinco hombres.

En la clase de baja intensidad utilizó música de tango clásico, que en términos musicales es un compás de cuatro por cuatro, un poco más lento, y en la de moderada intensidad el ritmo de milonga, que es más rápido y tiene una métrica de dos por cuatro, muy similar a la del merengue.

La actividad consistió en una sola clase de 25 minutos de duración, en la que se hizo práctica individual y en parejas. Las instrucciones estuvieron a cargo de Sánchez, quien ejecutó todos los movimientos junto con las personas participantes.

Los instrumentos de medición utilizados fueron la escala de estados anímicos POMPS y la escala de esfuerzo percibido de Borg, los cuales se administraron antes y después de la clase.

También hubo un espacio de diálogo, en el que la investigadora conversó con los



El estudio contó con la participación de 40 personas adultas mayores de centros diurnos de atención de Cartago, Tibás y Heredia (foto Centro Diurno de Tibás).

participantes en torno a la experiencia y a aspectos culturales relacionados con el tango.

Resultados similares

De acuerdo con la investigadora, al inicio de la clase el esfuerzo percibido arrojó puntajes bajos en ambos grupos, pues se encontraban en estado de reposo.

Posterior a la clase hubo un aumento significativo en la percepción del esfuerzo físico de forma similar en ambos grupos, no a causa de las intensidades de la clase, sino por el hecho de realizar ejercicio.

Los estados de ánimo de tensión, depresión, cólera y fatiga, que son los negativos, se mantuvieron bajos, mientras que el vigor, que se asocia con la alegría y la energía, se mantuvo alto, lo cual es un resultado positivo.

“El tango aumenta el nivel de autoconfianza, bienestar psicológico, equilibrio y la marcha en la población adulta mayor”.

Este estudio además permitió conocer otros aspectos que van más allá del tango y que son importantes de tomar en cuenta en futuras investigaciones, en las que se trabaje con población adulta mayor.

Al respecto, Sánchez expresó que si bien no encontró diferencias significativas entre los grupos de baile según la intensidad, las personas participantes experimentaron un pequeño aumento de tensión al final de la clase, que sí fue estadísticamente significativo.

En su criterio, esto se debió al uso de los instrumentos de medición, que les resultó difícil de comprender, a pesar de que se utilizó una escala reducida y se modificó el tamaño de la letra para facilitar la lectura. Por lo tanto, lo ideal es utilizar la entrevista semiestructurada cuando se trabajan aspectos psicológicos con esta población.

Otro factor que afectó las intensidades de la clase fue la dificultad y novedad que presentó el baile de tango, lo que obligó a detenerse y repetirlo una y otra vez. De allí que lo conveniente podría ser realizar varias

sesiones y no una sola clase, pues se observó que a más práctica mayor es el disfrute de lo que hace.

Un inconveniente más es la carencia de estudios sobre los efectos psicológicos y fisiológicos del baile del tango para apoyarse, a excepción de unos pocos realizados con personas que padecen parkinson y alzheimer, en los que se han visto los resultados positivos obtenidos en estos pacientes.

En este sentido, la Licda. Sánchez planteó la necesidad de realizar más investigaciones acerca de los efectos del baile del tango en personas adultas mayores.

Considera, según su propia experiencia en la enseñanza del tango, que este baile podría aportar múltiples beneficios para esta población, lo cual también se ha

podido comprobar científicamente en los estudios de efecto crónico (varias sesiones), pues han contribuido a aumentar el nivel de autoconfianza, bienestar psicológico, equilibrio y la marcha en esta población.

También por la gran influencia que ha tenido esta música en el país, que se refleja en las numerosas canciones que fueron compuestas a ritmo de tango, como *Caña dulce* y *el Huellón de la carreta*, y en las obras de compositores tan reconocidos como Julio Fonseca y Héctor Zúñiga, entre otros.



La clase de tango incluyó la práctica individual y en parejas (foto Centro Diurno de Tibás).

Bolsas de banana son recicladas en producción de asfalto

Miles de bolsas plásticas son utilizadas en sembradíos de banana en países productores como Costa Rica, lo que significa un enorme problema ambiental, pues dicho material no es biodegradable. Sin embargo, investigadores de la Universidad de Costa Rica (UCR) las aprovechan en la elaboración de mezcla asfáltica.

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

El Dr. Luis Guillermo Loría Salazar, del Programa de Ingeniería en Infraestructura del Transporte (Pitra) del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (Lanamme) de la UCR, y el técnico químico Rafael Ernesto Villegas Villegas, desarrollaron la investigación denominada *Reciclado de bolsas para producción de banana en bitúmenes: una alternativa verde*.

Con este trabajo se pretende aprovechar el polímero, nombre de la composición química que constituye el plástico de las bolsas, para mejorar el asfalto o bitumen y, al mismo tiempo, contribuir con una alternativa de desecho ecológicamente viable.

Según datos de la investigación, en el 2010 existían 43 031 hectáreas sembradas con banana en el país, un 1,02% más que en el 2009, que generaron 1,5 toneladas de material no biodegradable por cada hectárea sembrada.

Esta cifra transforma la manipulación final de las bolsas de plástico en un tema de importancia ambiental.

Las bolsas se utilizan para envolver el racimo de banana y crear dentro una especie de microclima, que le permitirá al fruto crecer en óptimas condiciones, protegido contra insectos y la luz solar.

No obstante, la bolsa queda impregnada de agroquímicos y por consiguiente es mayor la dificultad para reciclarla mediante métodos tradicionales; de ahí que las propuestas de reciclaje son bienvenidas.



La bolsa no puede mezclarse entera con el asfalto, debe ser descuartizada en una guillotina para evitar que se forme una capa dura que no permite una fusión óptima (foto Jorge Carvajal).

Mejorar el asfalto

La labor en el Pitra tiene alrededor de ocho meses de estar activa y se basa en un proyecto de tesis de licenciatura llevado a cabo hace 13 años en el Lanamme.

El Dr. Loría Salazar comentó que en dicha investigación se proponía la modificación del asfalto con partes de bolsas de banana, pero se realizó con tecnología de la época y, por lo tanto, no se logró avanzar de manera significativa. “Nuestro objetivo principal fue identificar qué cosas se le podían añadir al asfalto para mejorar su desempeño y lo primero que nos planteamos fue utilizar las bolsas del banana gracias a ese precedente”, afirmó Loría.

Entre los componentes de una mezcla asfáltica están el asfalto y la piedra, explicó el especialista, y al asfalto se le pueden aplicar polímeros para mejorarlo; no obstante, estos son caros y por ende el costo total de la mezcla asfáltica es alto.

A la hora de hacer la “huella digital” química a la bolsa, se corroboró que es un polietileno de alta densidad, o sea, un polímero; luego, se inició la caracterización avanzada del material, se modificó y se realizaron ensayos.

Estos experimentos permitieron observar situaciones específicas, tales como si la bolsa se mezcla con el asfalto o no, cuál es la temperatura ideal para que eso suceda e identificar la composición química de los gases resultantes.

Al respecto, los investigadores identificaron que había ciertos materiales que se volatilizaban en la atmósfera.

Para evitar este efecto secundario, Villegas explicó que el plástico se somete a un lavado previo con solventes a fin de separar los restos del insecticida de la bolsa. Las posibles trazas residuales se desnaturalizan durante el proceso de mezclado con el asfalto, pues está diseñado para alcanzar 160 grados centígrados, temperatura a la cual el asfalto se descompone.

Con la ayuda del Centro de Investigación en Electroquímica y Energía Química (Celeg), de la UCR, desarrollarán un método para encapsular el insecticida y evitar que vaya a la atmósfera o ver la posibilidad de reutilizarlo.

Análisis químico

En el análisis químico de lo que ocurre a escala molecular, los investigadores encontraron que hay una sustitución de los anillos alifáticos al añadirle el polímero a las resinas y los asfaltenos, lo cual mejora la resistencia del asfalto a la deformación.

Loría destacó que “el asfalto no lo es todo, hay que añadirle piedra para que se convierta en la mezcla asfáltica. Hicimos los ensayos respectivos y nos dimos cuenta que en cuanto a la capacidad de resistencia a la deformación, la mezcla asfáltica resultó mucho más resistente que una mezcla sin modificar”.

Una de las dificultades que enfrentaron es que el tipo de bolsa utilizada en las plantaciones bananeras es una película muy delgada y al someterse a altas temperaturas se crea una concha o cáscara que no deja que la parte interna se mezcle con el asfalto.

La solución encontrada fue cortar las bolsas en pedazos muy pequeños. “En los análisis químicos del asfalto modificado se ve que ciertas partes de los asfaltenos reaccionan con el polietileno de alta densidad y eso hace que las características viscoelásticas del material mejoren”, explicó Villegas.

Precedente metodológico

En la investigación se utilizó una tecnología pionera en el campo, como es la microscopía de fuerza atómica para saber cómo está insertado el polietileno de la bolsa en la matriz asfáltica; el infrarrojo de gases para conocer cuáles gases se liberaban en el proceso de producción; otra técnica conocida como DCS (*Differential Calorimeter Scanning*) para ver los puntos de fusión que ayudan a mezclar a menor temperatura con el consiguiente ahorro energético y un análisis termogravimétrico para identificar si hay descomposición del material durante el proceso de producción. “Hablamos de tecnología que en Costa Rica, Latinoamérica y otras partes del mundo no se ha utilizado para análisis de asfalto”, enfatizó el técnico químico.

La metodología científica empleada se comparó con otros ensayos hechos con polímeros comerciales y, según Loría, la bolsa de banana se posiciona muy bien, porque es un material de desecho prácticamente gratuito y tiene un desempeño ideal frente a otros polímeros o aditivos comerciales.

La siguiente prueba del proyecto será un tramo experimental a escala natural con un equipo sofisticado, denominado “Simulador pesado de vehículos”, que es básicamente un tráiler que entre seis a 12 semanas deteriora la carretera como si tuviera 15 años de uso.

“Vamos a procurar una coordinación con el Ministerio de Obras Públicas y Transportes para analizar la posibilidad de implementar la mezcla asfáltica en sus plantas de asfalto para los municipios y así evaluar su desempeño en proyectos pequeños. Si el resultado es el esperado, se podría pensar en proyectos grandes”, puntualizó Loría.

El Lanamme tiene mucho tiempo de trabajar con reciclados, particularmente los pavimentos, ya que una carretera entera se puede reciclar y así se contribuye a disminuir el consumo de combustibles, el uso de materiales y al aumento del valor estructural, al aportar mayor capacidad de resistencia a las vías de asfalto.



Las bolsas que cubren los racimos de banana son muy difíciles de reciclar debido a que quedan impregnadas de una gran cantidad de agroquímicos (foto cortesía Pitra-Lanamme).

¿Esperar o prepararse para un sismo?

Dr. Aarón Moya Fernández
aaron.moya@ucr.ac.cr
Coordinador Laboratorio de
Ingeniería Sísmica (LIS), Instituto de
Investigaciones en Ingeniería (INII)

Durante la actividad sísmica que se presentó a finales del 2011 en la zona de Tobosí de Cartago, una de las primeras preguntas que la gente hacía era si estaba por ocurrir un evento importante. Para muchas personas, las imágenes del terremoto de Cinchona del 2009 todavía estaban muy frescas y, además, el enjambre se presentaba cerca de la falla de Agua Caliente, la cual generó el terremoto de Cartago en 1910.



La respuesta ante los sismos debe ser construir de la mejor manera en vez de esperar a que nos digan que un terremoto es inminente o pensar que quizás nunca va a suceder (foto archivo ODI).

Las indicaciones que las autoridades dieron a la población era que tenía que estar preparada, pues no se sabía si el enjambre desencadenaría en algo más grande. Esta respuesta es muy acertada para un país como el nuestro, donde podemos esperar un terremoto en cualquier lugar y en cualquier momento. Nos ubicamos en una de las zonas sísmicas más activas del planeta: el Cinturón de Fuego del Pacífico. Eso significa que el estar siempre preparados es algo que tenemos que tener presente, aun cuando dicho enjambre haya mermado. En Costa Rica siempre va a temblar.

La actividad sísmica a veces se presenta en forma de grandes terremotos, como el de Cinchona, otras veces como una multitud de pequeños sismos, como en Tobosí. Lo que sabemos de los terremotos es lo que podemos interpretar del paso de las ondas sísmicas. De ellos solo percibimos sus efectos y a partir de estos tratamos de reconstruirlos para estudiarlos. Es decir, aprendemos de ellos de una manera indirecta, porque se trata de un fenómeno que no se puede ver ni tocar, ni mucho menos llevar a un laboratorio para someterlo a pruebas.

Aprendemos de ellos cada vez que un sismo sucede y cuando son muy destructivos entonces tratamos de buscar algún indicio, una señal de comportamiento anómalo en el nivel de los pozos de agua, ondas electromagnéticas, liberación de gas radón y hasta señales en el cielo y en el comportamiento de los animales, con el fin de que algo nos indique que un evento importante está próximo a suceder.

Predicción de un sismo

Nos gustaría poder predecir los sismos, pese a que la historia haya demostrado muchas veces que estos fenómenos sorprenden incluso a los países que se creen mejor preparados.

Para que una predicción sísmica sea exitosa, esta debe de contemplar al menos el lugar, la fecha y la magnitud del sismo. Es muy importante que también se indique el nivel de confianza de tal pronóstico. Una predicción que se refiera a que hay "posibilidad" de que ocurra un sismo en Costa Rica no es confiable, ya que esa posibilidad siempre existirá.

Se esperaría que en Costa Rica los fenómenos más fuertes ocurran a lo largo de la costa Pacífica, por tratarse de la zona de subducción. Pero el hecho de que sean más comunes en esos sitios, no necesariamente quiere decir que el próximo evento fuerte vaya a ocurrir allí.

Esto fue lo que sucedió con el terremoto del 22 de abril de 1991 en el valle de la Estrella. Este terremoto es conocido como el terremoto de Limón debido al enorme impacto que tuvo en toda la provincia en materia de daños materiales y pérdida de vidas humanas. Ocurrió en un lugar poco probable, un lugar que más bien estuvo acumulando energía.

Preparación y respuesta

Si por alguna razón la ciencia pudiera el día de mañana predecir los terremotos fuertes, me pregunto si cambiaría nuestra actitud en alguna medida. Pensemos por un momento en los huracanes. La tecnología nos permite informarnos con muchos días de anticipación de la cercanía de estos. Aún así, todos los años leemos que ocurren graves daños a la propiedad por donde pasan y, peor aún, que mucha gente pierde la vida.

¿Por qué sucede esto si todo el mundo es alertado con suficiente tiempo? Los avisos son importantes y salvan vidas en la medida en que nosotros los acatemos y sepamos responder. Nuestra respuesta ante los sismos debe ser la de construir de la mejor manera en vez de esperar a que nos digan que un terremoto es inminente o pensar que quizás nunca va a suceder. ¿Qué se lograría si seguimos sin tomar en cuenta las recomendaciones del Código Sísmico o damos permisos de construcción en zonas que son de alto riesgo a los deslizamientos, la licuefacción o en las cercanías de una falla activa? ¿Y si fuéramos alertados de un sismo, estamos preparados para la ocurrencia de otro que podría llegar sin ningún tipo de aviso?

Como parte de la prevención, deberíamos contar siempre con un plan como lo sugiere la Comisión Nacional de Emergencias, pero además estudiar el comportamiento de los suelos y de las estructuras para predecir su respuesta con el paso de las ondas sísmicas. Esto es algo completamente viable en nuestros días y existe la tecnología y los recursos humanos para hacerlo. En la medida en que logremos disminuir la vulnerabilidad, mediante este y otros estudios, lograremos un entorno seguro independientemente de si la ciencia logra algún día predecir los terremotos o no.



Sismos registrados por la red de acelerógrafos del LIS del 25 de julio del 2011 al 6 de enero del 2012 entre San José y Cartago. La actividad se incrementó a finales de diciembre del 2011, lo cual es una muestra de que en el país los sismos son muy comunes y pueden o no desencadenar en eventos mayores que son difíciles de pronosticar (fuente LIS).

Como parte de la prevención, deberíamos contar siempre con un plan como lo sugiere la Comisión Nacional de Emergencias, pero además estudiar el comportamiento de los suelos y de las estructuras para predecir la respuesta de estas con el paso de las ondas sísmicas.