

Crisol

Suplemento de Ciencia y Tecnología N° 253 Enero 2012

Laboratorio de Fuerza de la UCR es de referencia nacional

Elizabeth Rojas Arias / elizabeth.rojas@ucr.ac.cr

El Laboratorio de Magnitud de Fuerza, que pertenece al Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales "Juan Pastor Gómez" (Lanamme), de la Universidad de Costa Rica (UCR), fue designado como un nuevo laboratorio nacional.



Los técnicos del Laboratorio de Fuerza Jonathan González Granados y Luis Granados Sánchez realizan la calibración de una máquina de fuerza que se utiliza en ensayos. (foto Anel Kenjekeeva)

La responsabilidad del Laboratorio de Magnitud de Fuerza es calibrar los equipos de las empresas que se dedican a la producción de materiales de construcción, mezclas asfálticas, análisis de suelos y cables eléctricos, principalmente.

La designación la hizo el Laboratorio Costarricense de Metrología (Lacomet) del Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) en noviembre del 2011, en una actividad en la que participaron el viceministro de Economía, M.Sc. Marvin Rodríguez Durán; la directora de Lacomet, M.Sc. Ileana Hidalgo López; la rectora de la UCR, Dra. Yamileth González García; el director de Lanamme, M.Sc. Alejandro Navas Carro y el jefe de Laboratorio de Fuerza, el Ing. Humberto Tioli Mora.

La directora de Lacomet detalló que un laboratorio designado es "una figura especial usada en muchos países del mundo, el cual desarrolla una actividad de alto nivel metrológico, y que satisfaciendo criterios específicos, es designado por el Gobierno como depositario de los patrones nacionales de referencia en esa área".

Mediciones confiables

Una de las ventajas para el país de contar con un Laboratorio de Fuerza acreditado es que los resultados de sus mediciones y la trazabilidad de sus patrones de trabajo pueden ser confiables, dijo el Ing. Humberto Tioli. La trazabilidad es una medida estándar definida internacionalmente. El especialista añadió que si el país no contara con este tipo de laboratorio sería muy complejo y oneroso traer expertos extranjeros para que calibren las máquinas y los instrumentos de fuerza.

Tareas de un laboratorio designado

Según detalló la directora de Lacomet, Ileana Hidalgo, las responsabilidades de este tipo de laboratorios nacionales son:

- Poseer la infraestructura, el personal y los equipos necesarios para la custodia y mantenimiento de los patrones nacionales de los que es depositario.
- Comprometerse a su permanente desarrollo, considerando el acuerdo de reconocimiento mutuo adoptado en el Comité Internacional de Pesas y Medidas.
- Satisfacer las exigencias derivadas de tratados y convenios internacionales, como el Convenio de París y el Convenio del Sistema Interamericano de Metrología.
- Suministrar servicios de primer orden a usuarios públicos y privados.
- Trabajar en conjunto con los otros laboratorios designados y con el Lacomet en todas las actividades relacionadas con el fortalecimiento de la estructura metrológica nacional.



La mayoría de las calibraciones se realiza en las instituciones o empresas que solicitan el servicio, debido al peso y tamaño de los equipos. (foto Anel Kenjekeeva)

El trabajo del Laboratorio de Fuerza consiste en aplicar los patrones de fuerza para calibrar los equipos en las instituciones públicas y empresas privadas que solicitan esos servicios. Entre estas figuran el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), el Consejo Nacional de Vialidad (Conavi), el Instituto Costarricense de

Electricidad (ICE) y empresas del sector privado que se dedican a la construcción de carreteras. También en los laboratorios de ensayos y laboratorios de calibración secundarios, así como en el sector de geotecnia que realiza análisis de suelos con máquinas de compresión inconfiada y CBR.

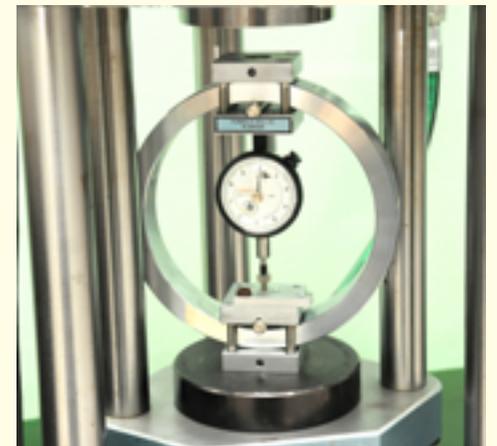
El Ing. Tioli espera que cuando ese Laboratorio cuente con espacio suficiente, puedan desarrollar más investigación para determinar los elementos que inciden en forma negativa en la precisión de las mediciones y buscar la manera de minimizar la incertidumbre en los resultados, lo cual a su criterio involucra análisis exhaustivos y la construcción de dispositivos tales como adaptadores que sirvan para mejorar las mediciones que se usan en la actualidad.

Otros estudios que esperan realizar en el futuro son en conjunto con colegas de otros países, cuyos resultados sirven para aportar más conocimientos a la metrología y para mejorar las normas que se usan para la calibración.

Antecedentes

El Ing. Navas recordó que en 1987 el Lanamme adquirió los primeros equipos para la medición de fuerza llamados celdas de carga o transductores de fuerza. Esto provocó que varias empresas les pidieran que revisaran sus propias máquinas para corroborar la exactitud de las mediciones. Navas añadió que en el año 2000 los equipos del Lanamme se enviaron a México para calibrarlos y garantizar la trazabilidad. Una vez realizado este proceso se formalizó el servicio bajo un sistema de gestión de calidad.

En el 2003, Lacomet pidió al Lanamme que se hiciera cargo de las pruebas de magnitud fuerza y cuatro años más tarde se estableció formalmente el Laboratorio de Fuerza basado en la norma INTE/ISO/17025.



El Laboratorio de Fuerza calibra instrumentos para tracción y compresión con máquinas de transferencia de fuerza. (foto Anel Kenjekeeva)

En el 2010 los procedimientos de calibración fueron acreditados por el Ente Costarricense de Acreditación (ECA) y recientemente fue designado como Laboratorio Nacional de Magnitud Fuerza. En este se pueden medir desde 0,1 kilonewton hasta 3 meganewton, lo que permite cubrir las necesidades del país en metrología fuerza, explicó el Dr. Navas. Esta unidad de investigación cuenta con 17 patrones de fuerza con trazabilidad al PTB de Alemania y al Centro Nacional de Metrología (Cenam) de México, para dar servicio a la industria, la investigación, la construcción y al Estado costarricense en el campo de la infraestructura vial y civil, lo que permitirá mejorar los servicios en estas áreas, comentó el director del Lanamme.

Las facetas ocultas de mujeres intelectuales del siglo XX

Katzy O'neal Coto / katzy.oneal@ucr.ac.cr

La Dra. Ruth Cubillo Paniagua, profesora e investigadora de la Escuela de Filología, Lingüística y Literatura de la Universidad de Costa Rica (UCR), se adentra en la producción ensayística de seis destacadas mujeres costarricenses que durante el siglo XX transgredieron los límites sociales con sus ideas y sus escritos.

Los resultados de su investigación se publicaron recientemente en el libro *Mujeres ensayistas e intelectualidad de vanguardia en la Costa Rica de la primera mitad del siglo XX*, como parte de la colección "Nueva Historia" del Centro de Investigaciones Históricas de América Central (Cihac).



Ruth Cubillo es doctora en Literatura de la Universidad Autónoma de Barcelona, España; docente de la Escuela de Filología, Lingüística y Literatura de la UCR y desde hace varios años investiga sobre género y literatura. (foto Jorge Carvajal Aguirre)

Las ensayistas incluidas en la investigación son: Ángela Acuña Brown (1892-1983), Carmen Lyra (María Isabel Carvajal, 1888-1949), Emma Gamboa Alvarado (1901-1976), Luisa González Gutiérrez (1904-1999), Yolanda Oreamuno Unger (1916-1956) y Emilia Prieto Tugores (1902-1986).

La autora denomina a este grupo de mujeres escritoras "las intelectuales de vanguardia", pues en su opinión, ellas fueron diferentes y excepcionales, en alguna medida trasgredieron las normas establecidas por la sociedad costarricense de la época y tuvieron una participación muy importante en los ámbitos cultural y político.

Los textos escritos por este grupo de mujeres y que forman el corpus de la investigación se dieron a conocer entre las décadas de 1920 y 1950, años cruciales para las mujeres costarricenses debido a las grandes luchas por sus derechos en los ámbitos público y privado, según la investigadora.

En su análisis, Cubillo muestra la conexión que existió entre este grupo de mujeres por medio del Magisterio de Educación, ya que la mayoría ejercieron profesionalmente como maestras. Este es el caso de Carmen Lyra, Luisa González, Emilia Prieto y Emma Gamboa, todas provenientes de hogares humildes, en los cuales la carrera de maestra resultaba una

buena opción para las muchachas que deseaban estudiar. Caso aparte es el de Ángela Acuña, quien provenía de una familia acomodada, pudo viajar a Europa a estudiar y luego ingresar a la Escuela de Derecho para convertirse en la primera mujer abogada del país. Por su parte, Yolanda Oreamuno no logró obtener un título profesional y se

dedicó a labores diversas, la mayor parte de su vida fuera de Costa Rica.

Mujeres en contradicción

La autora muestra en su análisis el carácter dicotómico que está presente en las vidas y ensayos de estas mujeres de vanguardia. Afirma que a pesar de que muchas de ellas podrían ser calificadas como feministas por no apegarse estrictamente a las normas sociales de la época, también en algunos casos sus discursos resultaban contradictorios con las posiciones en favor de las mujeres.

Ángela Acuña, por ejemplo, se reconoce por ser una acérrima defensora de los derechos civiles de las mujeres y

"Este libro pone a dialogar a las mujeres más valientes y más inteligentes de la sociedad costarricense de la primera mitad del siglo XX". María Amoretti Hurtado. Prologuista.

propulsora del sufragio femenino. Sin embargo, en su ensayo *El misterio sexual* presenta una posición conservadora sobre la mujer y la maternidad como una función sagrada que debe desempeñar toda mujer y la educación sexual de los hijos como una cuestión moral. De Carmen Lyra la investigadora analizó sus ensayos políticos publicados en la revista *Repertorio Americano*, la cual constituyó un espacio de diálogo para un grupo de intelectuales que en aquella época trabajaron por una renovación de las ideas sociales y políticas en Costa Rica y Latinoamérica.

En dichos textos, Cubillo descubre a la otra Carmen Lyra que no es la misma de Los cuentos de mi tía Panchita, es más bien la mujer política, comunista y trasgresora considerada por el Gobierno de Estados Unidos de su tiempo como peligrosa. Ella alza la voz en sus escritos contra la pobreza, los fraudes electorales, la injerencia del imperialismo yanqui en los asuntos nacionales y la explotación de la clase trabajadora.

Emilia Prieto Tugores es recordada como folclorista, pero en el estudio de Ruth Cubillo se muestra como una mujer multifacética: maestra, escritora, crítica de arte, militante de izquierda y de los movimientos de mujeres. Las preocupaciones que Prieto expresa en sus ensayos giran en torno a la desigualdad y las injusticias de orden económico y social, la situación desventajosa de la mujer en la sociedad patriarcal y las condiciones de vida de los trabajadores, entre muchos otros temas que ocuparon a esta mujer de vanguardia. La autora describe a Luisa González como una maestra comunista para quien la labor docente estaba fuertemente ligada a la



El libro *Mujeres ensayistas e intelectualidad de vanguardia en la Costa Rica de la primera mitad del siglo XX* recoge el análisis realizado por la investigadora Dra. Ruth Cubillo durante varios años.

labor política. En sus ensayos denuncia la sobreexplotación de las tierras y de los trabajadores, reclama la libertad de expresión e información y se preocupa por la defensa de los derechos de las mujeres costarricenses, pues junto a los niños y los obreros constituyen para ella uno de los grupos sociales más desfavorecidos.

Emma Gamboa destaca como una educadora que incorporó importantes innovaciones en el sistema educativo nacional en todos sus niveles, estuvo en contra de la militancia política y defendió la idea de que la educación desempeña un papel fundamental en la sociedad.

Finalmente, Cubillo analiza la producción ensayística de Yolanda Oreamuno desde el eje de la angustia, en que se expresa el miedo a la muerte, a la amenaza del mundo exterior y el temor a las relaciones sociales. En varios de sus ensayos en los que se refiere a los guasos de Chile, los negros y los campesinos guanacastecos Oreamuno deja ver su dificultad para relacionarse e incluso para comprender a los "otros" que se hallan muy lejos de su percepción de sí misma. La prologuista del libro, Dra. María Amoretti Hurtado, asegura que "de esa insoslayable tensión dialéctica entre la libertad del individuo y el determinismo de la cultura, es de lo que se trata este libro; para eso Ruth Cubillo ha sentado juntas a esas mujeres para que sigan deliberando con nuestra cultura: y, deliberando entre ellas mismas, se liberen de la cultura y la liberen".

Autismo y arquitectura Inusual y solidaria combinación

María Encarnación Peña / maria.penabonilla@ucr.ac.cr

Para las personas es determinante percibir y conocer el entorno físico con el fin de crear una estructura mental del espacio, que les posibilite una adecuada interacción con dicho ambiente. ¿Pero qué sucede cuando la relación entre la persona y su entorno físico conlleva relaciones peculiares?

Una inusual combinación entre la arquitectura y el autismo se plasmó en la investigación y posterior propuesta del Arq. José Ignacio Lee Arguedas, como posible contestación a esa pregunta. A partir del análisis de las particularidades y necesidades de las personas autistas, Lee se atreve a formular un proyecto arquitectónico, según el cual, ante una forma particular de comprender el medio físico, deben proyectarse soluciones adecuadas.

Autismo y arquitectura

Lee recordó que desde muy joven llamó su atención los centros o instituciones en los cuales se trataba a las personas con autismo; "parecían cárceles", afirma. Motivado por esa visión, eligió como tema de investigación para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura en la Universidad de Costa Rica (UCR) el tema del autismo y cómo los conceptos arquitectónicos podrían estimular el conocimiento y la comprensión del espacio físico y la necesaria interacción con este por parte de las personas autistas. Su investigación se inició en el 2004 con la colaboración de la especialista costarricense en autismo, Johanna Fuscaldó, quien le ayudó a conocer el tema. Fue así como logró establecer las relaciones entre los trastornos del autismo y la arquitectura y buscar cuáles aspectos de la complejidad del autismo podrían ser tomados en cuenta en el diseño arquitectónico.

De acuerdo con las condiciones cognoscitivas de las personas autistas, el entorno físico puede convertirse en algo inmanejable, impredecible y completamente desarticulado, explicó Lee. Este arquitecto aprendió que el autismo es más que un "déficit social", porque incluye una inflexibilidad cognitiva conocida como "síntomas no sociales". Como parte de esta inflexibilidad existen tres conductas que sugieren particularidades en la cognición espacial de los autistas: enfocarse en las partes y en los detalles, por lo que los datos son tratados fuera del contexto o estructura a la que pertenecen; insistencia en la necesidad de que todos los elementos del entorno se mantengan de la misma manera que fueron experimentados por



Arq. José Lee: "La diversidad es propia de la especie humana y no determina que las personas con diferencias físicas o mentales pertenezcan a otro orden, pero sí establece condiciones específicas de relacionarse con el medio" (foto Jorge Carvajal).



El diseño de las cinco áreas del *Centro de investigación, intervención y diagnóstico del autismo* combina conceptos arquitectónicos con los procesos de conocimiento del medio físico de las personas autistas (fuente Arq. José Lee).

primera vez (identidad) sin que se altere su secuencia, su orden o su posición espacial; y finalmente, dificultades en la anticipación y la planificación, lo que conduce a problemas para comprender las claves del entorno que dan información sobre lo ocurrido y sobre lo que va a ocurrir.

Posteriormente, Lee complementó su investigación en la Universidad Politécnica de Cataluña, España, en el Programa de Maestría Historia y Teoría de la Arquitectura. Esta universidad aceptó su proyecto, denominado *La cognición espacial en las personas con autismo*, y le permitió fundamentar mejor el tema desde el punto de vista teórico.

Su indagación llevó a Lee a establecer que el autista, por lo general, piensa y comprende el espacio, pero interactúa en este de manera diferente y debe poseer un mapa cognitivo básico que le permita saber dónde está, dónde están sus metas y cómo llegar a ellas. Esto requiere una construcción cognitiva del entorno.

Posibilitarle a las personas con autismo ese mapa cognitivo básico en un complejo arquitectónico diseñado específicamente para ellas fue el reto del Arq. Lee.

actividad que en ese espacio se realiza y que sirven de anticipador para dichas actividades (la casa-diferenciación).

3. La organización general del conjunto arquitectónico (estructura espacial), en el cual la persona autista descubre un conjunto creado en respuesta a sus particularidades, del que ella participa y con el cual interactúa (urbano-organización).

Basado en la facilidad que tienen las personas autistas para memorizar rutinas, que son llevadas a cabo de manera repetitiva, Lee propone una estructura espacial que hace uso de esas capacidades. La organización general del sistema propuesto se simplifica en cinco partes o áreas que mantienen características espaciales similares, pero a la vez es posible diferenciarlas; están divididas unas de otras y la transición entre ellas es muy marcada.



Formas, colores, texturas, continuidad y contorno se utilizan para facilitar a las personas con autismo la comprensión de los diferentes niveles de información presentes en la estructura espacial (fuente Arq. José Lee).

Esta organización general podría ser memorizada por la persona autista siguiendo un orden de manera secuencial o rutinaria establecida (1, 2, 3, 4, 5) de forma que si reconoce que está en el área 3, de acuerdo con el orden y con la secuencia es posible saber de antemano que está ubicada junto al área 4 y al área 2 y que necesita pasar por el área 2 para llegar al área 1. Las áreas son elementos que mantienen un mismo orden para permitir su reconocimiento; su diferencia estriba en el carácter interno de cada sección. Según Lee, su propuesta "tiene como principal propósito contribuir a que la arquitectura trascienda hacia la concepción de un fenómeno psicológico y humano-social, como es el autismo".

Nueva tecnología abre paso al desarrollo de la biomedicina

Jessica Tatiana Carmona Rizo / jessica.carmona@ucr.ac.cr

Un nuevo sistema de red, almacenamiento y recolección de datos genéticos, conocido con el nombre de cluster bioinformático Nelly, contribuirá a partir del 2012 a facilitar procesos de investigación enfocados en el descubrimiento de enfermedades y la producción de nuevos fármacos en Costa Rica.



El cluster Nelly es el inicio de un sistema de interconectividad regional que ayudará a pasar de la Bioinformática a la era de la Biomedicina, aseguró el Ing. Allan Orozco, coordinador de la Red Centroamericana de Bioinformática (foto: Jorge Carvajal Aguirre).

Gracias a la iniciativa conjunta entre la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Instituto Nacional de Bioinformática de Madrid, España, en noviembre se inauguró el primer equipo tecnológico capaz de procesar y describir las características biológicas de los genes: dónde están ubicados, su estructura, su comportamiento y su reacción ante un medicamento, entre otros aspectos.

El cluster se encuentra ubicado en el Centro de Informática de la UCR e integra cuatro diferentes sistemas: un cluster de cálculo paralelo, integrado por 304 nodos (cada uno con una capacidad de memoria RAM de 16 gigabytes) y apto para distribuir varias tareas a un gran número de procesadores; un cluster de memoria compartida, que posee 16 nodos, concebidos para ejecutar programas que requieren una gran cantidad de memoria en una sola hebra; el cluster de visualización (útil para el tratamiento de imágenes de muy alta resolución) y un sistema de almacenamiento con 8,5 terabytes en discos de canal de fibra y 100 terabytes en discos regulares SATA.

De esta manera, Costa Rica se convierte en el primer país centroamericano en implementar un modelo de control de datos, útil en proyectos de investigación, en el cual se combinan áreas como la Biología, la Nanotecnología, la Agronomía y la Informática.

El área de conocimiento que integra o combina diferentes disciplinas científicas se llama Bioinformática y es señalada por el National Center for Biotechnology Information (NCBI) como "el campo donde las ciencias biológicas, biomédicas, la computación y las tecnologías de la información se funden con el objetivo principal de descubrir nuevos indicios biológicos que ayuden a mejorar la calidad de vida del ser humano".

Según el Ing. Allan Orozco, coordinador de la Red Centroamericana de Bioinformática, el lanzamiento de Nelly es trascendental para el desarrollo de la biomedicina.



El diagrama muestra los distintos tipos de aplicación de la tecnología en el desarrollo de la medicina. Por ejemplo, su utilidad en el diagnóstico molecular y en la clasificación de nuevas enfermedades. Fuente: Ing. Allan Orozco.

Aplicaciones

El cluster bioinformático o red de computadoras Nelly ayudará a agilizar procesos de reconocimiento y caracterización celular (genotipado) de los habitantes del país y, en un futuro, de la región centroamericana.

Una de las aplicaciones concretas es la realización de estudios genéticos comparativos que demuestren si las características moleculares en el ADN (ácido desoxirribonucleico) de la población de distintas zonas del país determinan su vulnerabilidad o propensión a ciertas enfermedades.

Según Orozco, esto permitirá la identificación de las causas desde el punto de vista molecular y el mejoramiento de los métodos de diagnóstico de algunos de los padecimientos con alta incidencia en la región centroamericana, tales como la pancreatitis crónica, la infertilidad masculina, el asma y la fibrosis quística.

Además de ser una herramienta valiosa en estudios interdisciplinarios de detección de enfermedades, en algunos países de Europa los clusters bioinformáticos son utilizados

con el objetivo de llenar las necesidades de almacenamiento de información biológica, de investigaciones y tareas que provienen de otras ciencias ómicas (proteómica, metabolómica y fisionómica), dedicadas al análisis de la funcionalidad celular y sus aplicaciones biotecnológicas, así como en el mejoramiento de especies vegetales y plantas.

Nelly también podrá aportar en investigaciones relacionadas con la biodiversidad, como la genómica en medios volcánicos; las biociencias, como la oncología molecular; y el medio ambiente y su sostenibilidad, como la modelación y dinámica de las especies, el cambio climático y la economía ambiental.

Nuevo campo de conocimiento

Entre los proyectos futuros de la Escuela de Medicina de la UCR, destaca la apertura de un programa de posgrado que acredite a nuevos especialistas en el campo de la Bioinformática.

Se trata de la Maestría Académica en Bioinformática y Biología de Sistemas, que tiene como propósito formar a profesionales de diversas disciplinas

mediante la enseñanza de conocimientos integrados en Tecnologías de la Información y Biología Celular y Molecular, que luego podrán ser aplicados al manejo y al análisis de información de origen biológico.

Según explicó la Dra. Cecilia Díaz Oreiro, coordinadora de este programa de especialización, la maestría en Bioinformática será abierta a partir del primer ciclo lectivo del 2012, con la participación de expertos nacionales y extranjeros que capacitarán a estudiantes de áreas como Informática, Medicina y Biología.

"Este proyecto pretende hacer una contribución al fortalecimiento de la integración tecnológica con diferentes disciplinas, con el propósito de tener más herramientas para el análisis de información científica con fines experimentales y de investigación", aseguró Díaz.

La académica explicó que con la apertura de dicho posgrado se pretende solventar la carencia de recursos humanos especializados en el área de la Biotecnología y la Bioinformática en Costa Rica y en Centroamérica.



Este cuadro resume las áreas de investigación que necesitan de la Bioinformática para desarrollar sus estudios, entre ellas el bienestar humano y el sector agrícola. Fuente: Ing. Allan Orozco.