ï»¿

Facultad de Ingeniería

Universidad de la República - Uruguay

Neurodinámica, el proyecto ganador del Premio Nacional L'ORÉAL - UNESCO Uruguay 2014 "Por las Mujeres en la Ciencia"

Enviado el 24 de Septiembre de 2014, por Area de Comunicación.
Tags:

- SSAA
- Area de Comunicación

El pasado martes 16 de setiembre, la profesora Eleonora Catsigeras recibió el Premio Nacional L'ORÉAL - UNESCO Uruguay 2014 "Por las Mujeres en la Ciencia" gracias al proyecto "Neurodinámica"[1] que realiza un equipo interdisciplinario de científicos del cual Catsigeras es responsable. Con este trabajo se aspira continuar investigando en la dinámica teórica de modelos matemáticos abstractos de redes neuronales abstractas, naturales y artificiales.

El Premio Nacional L'ORÉAL – UNESCO busca promover los trabajos realizados por científicas que contribuyan a afrontar los importantes desafíos planteados a la humanidad. Con motivo de este premio Catsigeras hizo públicos, en un artículo de divulación reciente, su visión y opinión de la relevancia de la matemática como actividad humana[2].

Cada año, el programa "Por las Mujeres en la Ciencia" pone de relieve la excelencia de la mujer[3] en el quehacer científico y estimula a las investigadoras de talento. En este caso, la docente referente es Eleonora Catsigeras, profesora grado 4 del Instituto de Matemática y Estadística Rafael Laguardia (IMERL[4]) de la Facultad de Ingeniería de la Udelar.

Proyecto "Neurodinámica"

El objetivo de este proyecto es investigar la dinámica teórica de modelos matemáticos abstractos de redes neuronales naturales o artificiales. Estos modelos son provenientes y aplicables a la neurociencia, la física no lineal y la ingeniería, entre otros.

"Buscamos estudiar la neurodinámica como un caso particular dentro de los sistemas dinámicos. Estos son sistemas que evolucionan en el tiempo. Como caso particular de sistema dinámico, las redes neuronales están compuestas por diversas unidades dinámicas autónomas o celdas que interactúan entre sí. La dinámica individual de cada celda

y las interacciones mutuas entre ellas se pueden modelar y definir, en forma abstracta, mediante ecuaciones matemáticas. Estos modelos son aplicables al estudio de varios fenómenos, no solo a redes neuronales biológicas.", explica Catsigeras.

La evolución en el tiempo que se produce en esas redes neuronales, al funcionar en forma mutuamente interactiva, suele ser muy diferente a la dinámica individual de cada celda.

"La aplicabilidad de los resultados radica en que nosotros no restringimos esas unidades dinámicas solo a modelar neuronas biológicas, sino que esa 'celda' se comporta bajo cierta ecuación de carácter muy general. Entonces, los resultados obtenidos los podemos utilizar no solo para explicar el comportamiento de redes neuronales biológicas, sino también para modelar comportamientos evolutivos en redes sociales, circuitos de ingeniería electrónica, diseño de redes neuronales artificiales, fenómenos físicos, como sincronización de redes de osciladores acoplados por luz, u otros ejemplos".

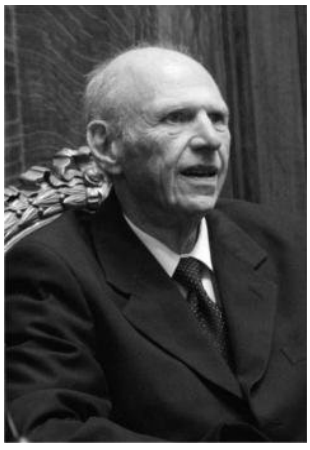
Investigar en Matemáticas

Para Catsigeras la matemática no es únicamente descubrimiento. Los matemáticos también inventan un universo abstracto a investigar. Por un lado, trabajan en la abstracción de modelos de la realidad, generalmente en forma idealizada y simplificada, como sucede con casi todo modelo. Pero, aunque relacionado con una realidad externa, para varios matemáticos la motivación no reside en las aplicaciones, sino en ampliar y crear conocimiento sobre el "objeto" ideal y abstracto en sí mismo, atraídos por su belleza y armonía, por la fascinación y curiosidad que despierta. En ese sentido, el conocimiento de la matemática como fin en sí misma, es para buena parte de los matemáticos el objetivo de su investigación.

Como adicional, está la capacidad de la matemática, conocida y comprobada desde la Antigüedad, para desarrollar ciencia, ingeniería, y tecnología sobre "objetos" reales que eventualmente el modelo matemático colabora a explicar, descubrir o inventar.

"La matemática va, en cierto sentido, más adelantada que otras ciencias, ya que estudia objetos matemáticos para los que no se conoce aún su eventual aplicación. No sabemos qué tecnología van a inventar dentro de 20, 50 o 100 años que se apoye quizás en la matemática abstracta que estamos investigando hoy.

Un ejemplo de esto son los sistemas de criptografía que se utilizan para la seguridad de las transacciones bancarias. Dichos sistemas están basados en el álgebra y el análisis numérico. Los teoremas abstractos básicos en estas subáreas de la matemática, fueron formulados y demostrados mucho antes del desarrollo de los sistemas criptográficos. Cuando se creó y descubrió esa matemática abstracta en la que hoy se basan los sistemas criptográficos, probablemente no se sospechaba que iban a ser aplicados a este fin".



Jorge Lewowicz y su legado

Catsigeras es la responsable científica del trabajo en el proyecto "Neurodinámica" Este proyecto está siendo realizado por un equipo interdisciplinario de matemáticos, físicos, ingenieros y biólogos, fundamentalmente compuesto por una parte de los integrantes del grupo de investigación 'Rama Interdisciplinaria - Equipo Jorge Lewowicz'[5].

El proyecto premiado está dedicado a la memoria de Jorge Lewowicz, docente e investigador matemático. "Lewowicz fue formador de investigadores, profesor dedicado en forma incondicional a sus alumnos, y re-fundador en 1987 del grupo de Sistemas Dinámicos. El grupo de Sistemas Dinámicos es heredero, a través de la dedicación

y esfuerzo de Lewowicz, del trabajo de investigación iniciado por José Luis Massera en la década de 1940", explica Catsigeras.

Formando parte del grupo de Sistemas Dinámicos[6], el equipo interdisciplinario es una de las varias ramas de investigación que integran ese grupo. En el año 1989, la conjunción entre el trabajo de los matemáticos en Sistemas Dinámicos dirigidos por Lewowicz, con el grupo en biomatemática y neurociencias dirigido por Ruben Budelli, y con el impulso del reconocido neurocientífico José Segundo, dio nacimiento a la que, en aquel entonces incipiente, es hoy la rama interdisciplinaria en Neurodinámica.

En reconocimiento a Lewowicz, a su rol en la historia de la matemática en nuestro país y a su legado, escribe Catsigeras en la primera página del proyecto premiado: "A la memoria de nuestro querido maestro, matemático de excelencia y persona excepcional: Prof. Dr. Jorge Lewowicz, 17-marzo-1937 --- 22-junio-2014"

[1] El texto completo del proyecto premiado está publicado en www.fing.edu.uy/~eleonora/ProyectoNEURODINAMICA_POSTULACION-23Junio2014.pdf

[2] Artículo de divulgación "Matemática y Humanidad" de E. Catsigeras, publicado en www.fing.edu.uy/~eleonora/MatematicaParaLaHumanidad.pdf

[3] En el siguiente enlace, Catsigeras publica una foto tomada durante el evento de entrega del premio, en la que se muestra un grupo de mujeres matemáticas y filo-matemáticas durante la ceremonia: www.fing.edu.uy/~eleonora/MujeresEnLaCiencia.pdf

[4] Respecto a la foto publicada en el siguiente sitio, Catsigeras dice "esta es una parte pequeña del equipo de docentes, investigadores y funcionarios del IMERL mostrando su alegría por dedicar su vida a la matemática" www.fing.edu.uy/~eleonora/IMERL16Set2014.jpg

[5] Información en el sitio de CSIC- UdelaR, sobre el grupo "Rama Interdisciplinaria - Equipo Jorge Lewowicz", creado en el año 2010 http://darwin.csic.edu.uy/grupos/grupos?tipo=unover&id=527

[6] En la foto publicada en el siguiente sitio aparece una parte del grupo de Sistemas Dinámicos liderado por Lewowicz, en oportunidad de la entrega en el Paraninfo de la Universidad de la República del título Doctor Honoris Causa a Lewowicz www.fing.edu.uy/~eleonora/GrupeteSistemasDinamicos.jpg

Unidad Académica:
SSAA