

“**M**e enamoré de las matemáticas por su extraordinaria fuerza transformadora del mundo en que vivimos”, afirmó Ismael Herrera Revilla, investigador emérito y exdirector de los institutos de Geofísica y de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS).

“El pensamiento matemático tiene su expresión más alta en el método axiomático, con el que se alcanzan simultáneamente sus tres grandes paradigmas: unidad conceptual, claridad y sencillez. Esto se logra mediante un proceso de abstracción, en que se selecciona lo que es común en lo aparentemente diverso”, dijo.

La sencillez que así se logra es evidente, pues al eliminar las complicaciones de lo superfluo queda lo fundamental, que es más sencillo, resumió el investigador nacional de excelencia del Sistema Nacional de Investigadores, dependiente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, organismo que él fundó y dirigió.

“Ese proceso es también estético, como decía mi maestro Alberto Barajas, y siempre he disfrutado su belleza; sin embargo, de lo que me enamoré fue del poder de las matemáticas, y ha sido mi ilusión aplicarlas para solucionar problemas del país, como agua, energía o construcción de puentes”, destacó.

El tercer pilar

Uno de los fenómenos que más repercusiones ha tenido en la actividad humana es el surgimiento y desarrollo del cómputo electrónico durante la segunda mitad del siglo XX y lo que va del XXI. Conforme la capacidad computacional aumenta, el poder transformador de



En la ciencia computacional no hay distinciones ni barreras entre conocimiento puro y aplicado.

Se robustece el poder de las matemáticas

Su fuerza transformadora es extraordinaria: Ismael Herrera Revilla

las matemáticas se robustece y se convierte en una realidad en muchas disciplinas científicas, y otras tantas tecnológicas, pues sus métodos fluyen de la ciencia básica a la aplicada, apuntó.

Los resultados de estos avances en el saber y la investigación han sido enormes; al respecto, señaló que aunque tradicionalmente la ciencia ha descansado en dos grandes columnas torales: la ciencia teórica y la experimental, ahora hay una tercera: la ciencia computacional, que por medio de la modelación matemática y computacional ha ampliado el potencial de predecir la naturaleza y el comportamiento de cualquier sistema de interés para el ser humano.

Con este propósito, esa herramienta incorpora el conocimiento científico y tecnológico, que por sí solo no tiene capacidad predictiva. “Para adquirirla, su información tiene que integrarse en modelos, como se hace en la ciencia compu-

tacional, donde no hay distinción ni barreras entre conocimiento puro y aplicado”, comentó.

Proyecto con Pemex

Actualmente el Grupo de Geofísica Computacional del Instituto de Geofísica, que Herrera Revilla organizó y encabeza, desarrolla un estudio de este tipo para Petróleos Mexicanos (Pemex), cuyo propósito es incrementar el provecho de las reservas petroleras. Los expertos de la paraestatal brindan los datos técnicos y los modelos permiten seleccionar las estrategias que optimizan el rendimiento.

“Muchos yacimientos están actualmente en declive, pues han sido muy explotados y su producción se ha reducido. Pero con técnicas avanzadas, es posible hacerlos rendir más. Para aplicarlas, se necesita predecir qué pasará si cambian ciertas condiciones del sitio. Para ello usamos modelos

computacionales que permiten considerar diversos factores y predecir resultados”, explicó.

Para construir un modelo computacional se desarrollan cuatro: el conceptual, que fija los objetivos de lo que se va a predecir; el matemático básico, constituido por un sistema de ecuaciones diferenciales parciales; el numérico, que las transforma en un sistema de ecuaciones numéricas, y el computacional, formado por un código o programa de cómputo el cual al ser ejecutado por una computadora proporciona la predicción del comportamiento con diversas condiciones de operación.

“En realidad, se trata de un proceso evolutivo, donde el conceptual se transforma en el matemático, éste en el numérico, el que a su vez se vuelve el computacional, que es el producto final”, precisó el investigador que, con su metodología, ha sido asesor del Departamento de Ingeniería e Investigación de Operaciones de la Universidad de Princeton.

Su método axiomático, que ha desarrollado desde la década de los 80 del siglo pasado, tiene la ventaja de unificar, precisar y simplificar, pues consiste en escoger unas cuantas propiedades de las que se derivan todas las demás.

Mentalidad integradora

Herrera Revilla consideró que en el aprendizaje una ventaja de este procedimiento es que propicia una mentalidad integradora, por lo que con base en él ha creado uno de enseñanza que se ha utilizado en el Posgrado de Ciencias de la Tierra de la UNAM y, para su distribución internacional, lo publicó el año pasado en forma de libro (John Wiley, 2012). *g*

PATRICIA LÓPEZ