



Aplicaciones del nuevo sistema educativo de la UADY

Sergio Chi Silva

El Programa de Impulso y Orientación a la Investigación (Priori) proporciona apoyo para la investigación en el uso de equipos robóticos en la Facultad de Matemáticas; el objetivo es facilitar la comprensión del álgebra lineal por parte de los estudiantes. Dicho apoyo es básico, pues gran parte del equipo utilizado se ha obtenido a través de los fondos proporcionados por el Priori. El Dr. en Matemáticas Luis Muñoz Ubando es el director de este interesante proyecto de investigación.

Cuando hablamos de robótica nuestra imaginación nos conduce a un mundo de ciencia ficción. Nos hace pensar en máquinas como las que nos muestran en las películas. Aquellas que nos facilitan las labores cotidianas, o que realizan tareas que nosotros como humanos no podemos efectuar. O, en un caso más extremo, en máquinas autómatas que generan su propia mentalidad y nos superan en inteligencia o fuerza relegándonos a simples observadores sin poder de control.

Pero parte de la realidad no radica sólo allí. Es cierto, hay robots que ya cuentan con algunas de las

funciones antes mencionadas; con forma o características humanas, pero en muchas de las ocasiones son simplemente equipos experimentales que no necesariamente cumplen una función útil más allá que una muestra de los alcances que diversas disciplinas pueden lograr en el diseño de máquinas autómatas.

México no es ajeno a este campo. Son básicamente universidades las que participan en esta área. Instituciones como la Universidad del Valle de México, la Universidad Autónoma de México, la Universidad Anáhuac, así como otras instituciones educativas del país, ofrecen licenciaturas

relacionadas con la robótica, tal como la Licenciatura en Mecatrónica.

La Universidad Autónoma de Yucatán, a través de la Facultad de Matemáticas, incursiona en este campo. Por medio de las Licenciaturas en Ciencias de la Computación e Ingeniería en Computación y gracias en gran medida al apoyo del Programa de Impulso y Orientación a la Investigación, Priori, se explora el diseño y desarrollo de hardware mediante recursos científicos y tecnológicos con la intención de darle un uso prioritario en la solución de problemas en organizaciones o industrias, así como en áreas sociales de desarrollo, equidad y medio ambiente.

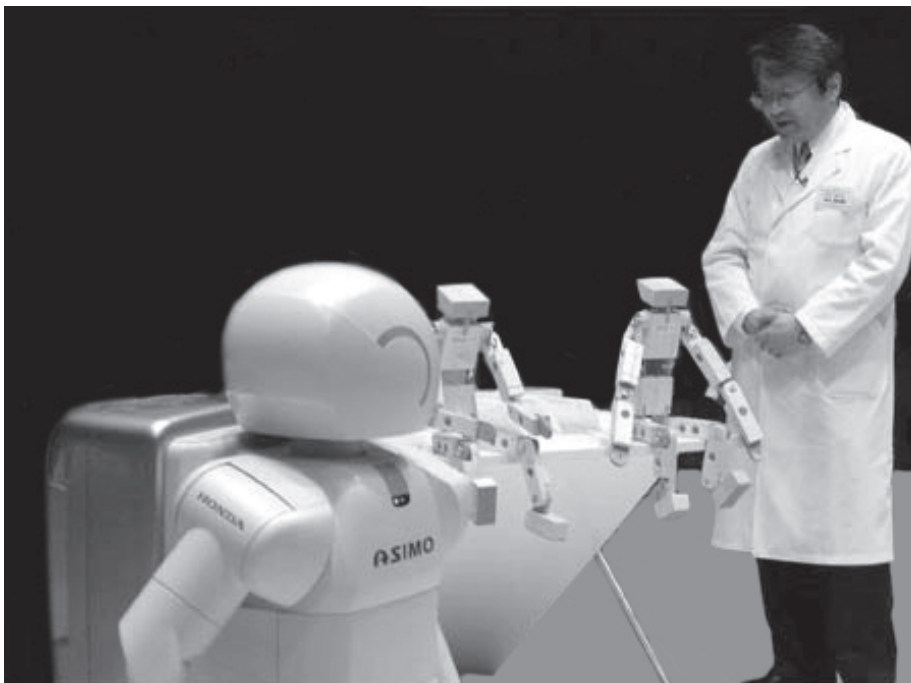
Es por esto que, en un intento por aplicar los resultados de investigación en un ámbito práctico, el Dr. en Informática Luis Alberto Muñoz Ubando

propone el diseño de estrategias basadas en el uso de instrumentos robotizados para el apoyo en la enseñanza del álgebra lineal.

Dicho proyecto es apoyado y financiado por el Priori, y surgió por la necesidad de buscar nuevas formas de transmitir esta materia para que el estudiante comprenda la importancia del álgebra lineal mediante el uso de equipos electrónicos. De esta manera se complementaría la enseñanza teórica que se lleva a cabo en el salón de clases, para un mejor aprovechamiento de los conceptos básicos por parte de los alumnos, construyendo su conocimiento con el uso de tecnologías adaptadas a su entorno y necesidades.

Es tal la versatilidad de un robot, que se puede citar como ejemplo uno desarrollado en la Facultad cuyo funcionamiento es de carácter dual: funciona como una mano articulada que manipula ciertos objetos, y a través de una reprogramación este mismo robot se convierte en un "perrito" cuyo funcionamiento nos permite hacer experimentos con un sistema que camina.

No está de más aclarar que la creación de estos sofisticados equipos, aún con una función definida, o para el simple entretenimiento, son una convergencia de varias disciplinas que intervienen para el desarrollo de éstas. La electrónica, la mecánica, la informática, las matemáticas, la física e incluso la biología interfieren de manera preponderante para poder crear





y dar "vida" a un sistema mecánico complejo con cierta independencia.

ROBÓTICA, UN MEDIO, NO UN FIN

Muñoz Ubando explicó: "Hacer robótica como la hacemos nosotros, como yo lo he hecho, es principalmente un medio y no un fin, eso quiero tenerlo muy claro; en la robótica aparecen sistemas complejos que son interesantes estudiar. Lo que pretendo con este proyecto es principalmente sentar las bases y tener las experiencias para que, en su momento, se diseñe una serie de prácticas a las que el alumno del álgebra lineal pueda tener acceso".

Agregó que a pesar de que sí hay gente que se preocupa por la enseñanza del álgebra lineal, en una revisión del estado del arte acerca de la temática, no se encontró algo parecido al uso de la robótica como herramienta para la enseñanza del álgebra. Es por esto que la investigación que se está llevando a cabo es de gran importancia, así como por su carácter innovador.

La robótica es un esquema interesante para la gente, muy pertinente en la actualidad. Y para nosotros va más en el sentido de crear esas máquinas que tengan sensibilidades: un sistema mecatrónico, por ejemplo, que tenga la capacidad de reaccionar ante eventos inesperados o que pueda reaccionar de manera inteligente frente a ciertas condiciones. Y el alumno que quiere comprender los

problemas de estos mecanismos requiere conocer en detalle lo que es el álgebra lineal.

Sin embargo, como resultado de una primera investigación, también apoyada por el Priori, se hizo necesario cuestionarnos hasta qué punto se puede controlar el método para que los estudiantes por medio de la experimentación en robótica pudieran reafirmar e interesarse más por la importancia del álgebra. En gran medida esta pregunta se irá aclarando conforme avance la investigación.

"A quienes estamos haciendo robótica nos interesa crear herramientas. Cuando posee intenciones pedagógicas es con el objetivo de que los alumnos desarrollen habilidades; cuando son de investigación, pues sí siempre tenemos por allí algún interés antropomorfo para comprender, no necesariamente con un fin utilitario, más bien es motivo de algún interés en el funcionamiento", precisó Muñoz Ubando.

Para llevar a cabo este proyecto no sólo es necesaria la participación de los estudiantes, también es importante que el gremio académico examine cómo esta estrategia puede facilitar el método de enseñanza-aprendizaje. De hecho, la participación de los profesores es básica para el desarrollo de la propuesta. Luis Muñoz Ubando lo señala de la siguiente manera: "La relevancia de este proyecto radica principalmente en poner a disposición

del gremio académico los lineamientos teóricos y prácticos para el uso de sistemas robotizados en la enseñanza de las matemáticas".

EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN, UN RETO

El objetivo que se persigue se puede dividir en tres áreas principales. Primero, identificar los esquemas de aprendizaje inherentes a la interacción con sistemas electromecánicos. Posteriormente, diseñar las estrategias necesarias para el uso y desarrollo de los elementos computacionales para apoyar la enseñanza del álgebra lineal. Finalmente, documentar y homogeneizar componentes de software libre para su aplicación con este sentido.

El maestro Muñoz Ubando explica: "Debo confesar que para mí fue un gran riesgo introducirme en esta área porque yo no hago ciencia de la educación, yo hago investigación robótica, y me atreví a incluir un proyecto de enseñanza del álgebra lineal. Y estoy contento de estar aterrizando mi papel de profesor-investigador, compaginando mis actividades de investigación con la problemática que se tiene de profesor. Mi siguiente gran reto será convencer al cuerpo académico de matemáticas para que me permitan impartir la clase de álgebra lineal. Estoy seguro que con la apertura que se tiene en la Facultad me darán el espacio para que enseñe una materia tan importante con un lenguaje que considero puede

ser modificado, entendible, a un nivel que no se restrinja únicamente a nociones abstractas."

Considera, además, que es posible enseñar a un grupo en particular: "Porque creo que hay muchachos con distintas habilidades y pocas veces nos damos el espacio de dirigir de manera más extensa el lenguaje. Puede ser que un maestro sea especialista en álgebra lineal en una clase extraordinaria, pero no sabemos si le van a entender, pues no por nada en todas las áreas de conocimientos se utilizan los ejemplos. Pero muchas veces estos ejemplos no son prácticos, o van dirigidos a una cierta población de gente y no están abiertos a cualquier tipo de mentalidad".

Hasta este momento existen ejemplos importantes de conceptos que son comunes a tres áreas principales: la robótica, la visión por computadora y la informática. Es decir, en principio, ya están los ejemplos prácticos.

"Por lo pronto en conjunto con una colega de la Facultad de Matemáticas tenemos la idea de sistematizar algunas de las experiencias. Ella enseñará álgebra lineal y a mí me corresponderá diseñar dos o tres prácticas donde ofreceremos a los alumnos la opción, en lugar de hacer tareas, de realizar tal experimento con robots para ver cómo los muchachos pueden empezar a asimilar esto como una herramienta más. No pretendo que se cambie la forma de enseñar álgebra lineal, lo

que pretendo es ofrecer, desde el área de la robótica, una serie de metodologías o metodología, en donde se puede ilustrar y se puede ver físicamente, 'tocar' el álgebra lineal", agregó.

EQUIPO

La UADY cuenta con el equipo tecnológico para llevar a cabo este proyecto. "En la Facultad de Matemáticas contamos con una colección importante de software y hardware para la experimentación en robótica. Tenemos cinco equipos completos de Lego Mindstorms, tres equipos enteros de Toser, cerca de 20 componentes Críquet y otros 10 Handyboards. Algunos de estos equipos son comerciales y otros más son experimentales para uso interno". Los alumnos de la Facultad poseen cierta experiencia y práctica en el uso de dichos dispositivos. Incluso hay estudiantes que han desarrollado proyectos basándose en ellos.

"Tener la disponibilidad de estos equipos es caro, por lo tanto, el apoyo que ha proporcionado el Priori es fundamental. Sería impensable hacer esta investigación sin dinero, sin el apoyo que el Programa nos ha brindado. Estamos pasando por una crisis terrible en este país en cuanto a investigación, por lo cual estoy muy agradecido, pues gran parte del equipo que utilizamos ha sido comprado con fondos provenientes del Priori".

Finalmente, el profesor Muñoz reitera que la intención es aprovechar

las oportunidades que la computación nos ofrece en el ámbito educativo, diversificando los medios a los cuales acceden los estudiantes para construir su visión del mundo durante su formación como profesionales: "Nuestra intención no es cambiar el sistema educativo, lo que nos interesa es contribuir para una mejor enseñanza de las matemáticas, haciendo hincapié en el álgebra lineal".

Muñoz Ubando reconoce que lo hecho hasta el momento constituye apenas avances preliminares. Los resultados contundentes se esperan en un plazo aproximado de cinco años: "Me gustaría que estos resultados se analicen con una visión lo más objetiva posible, para continuar con la retroalimentación que perfeccionará el objetivo propuesto", concluye.

