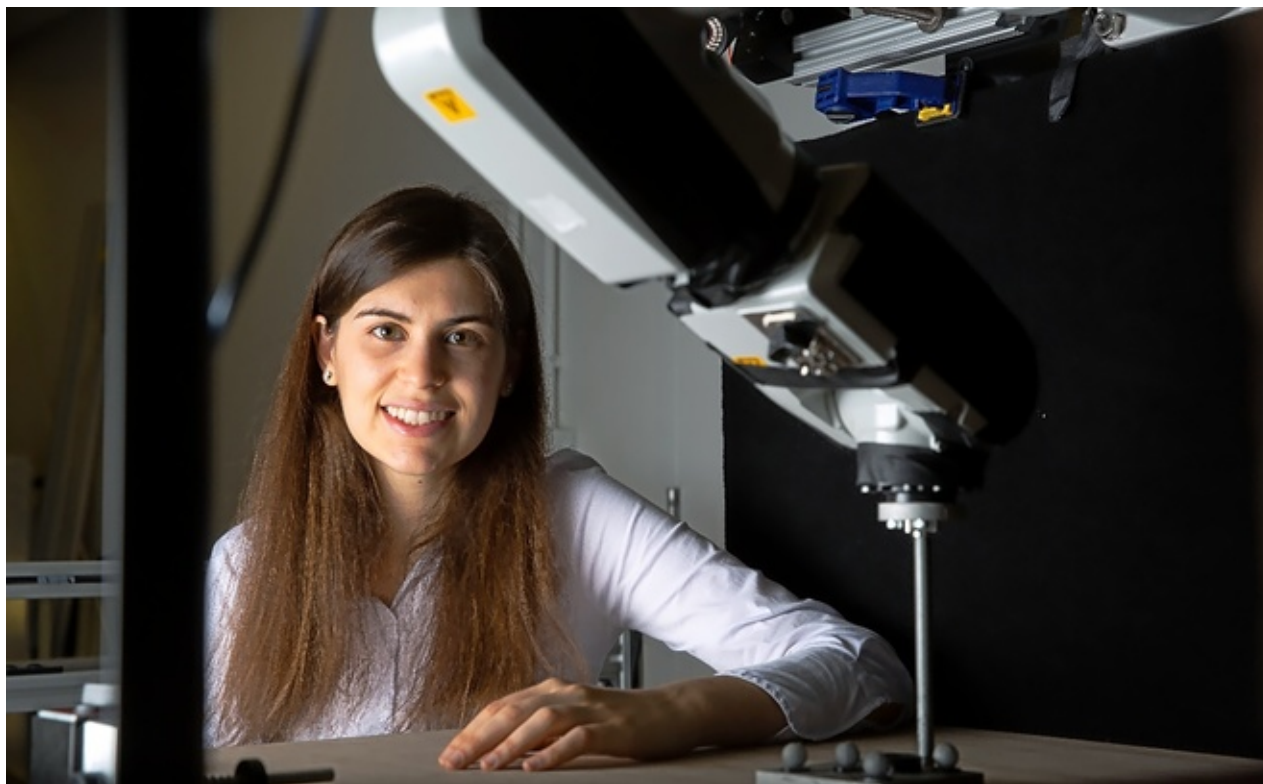


BALEARES

# Una mano robótica 'inteligente'

ELENA SOTO Palma

8 ENE. 2019 11:31



Maria Bauzà Villalonga en el laboratorio del MIT con uno de los robots que emplea en sus investigaciones. MIT

Maria Bauzà estudió matemáticas e ingeniería física en la Universidad Politécnica de Cataluña, actualmente desarrolla proyectos de robótica e inteligencia artificial en Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT)

Mejorar el modo en el que los robots interactúan con el mundo que los rodea es uno de los objetivos de esta investigadora menorquina, becada por la Obra Social La Caixa para realizar sus estudios de posgrado en el extranjero. Bauzà reside en Boston y trabaja en el Laboratorio de Manipulación y Mecanismos (MCube) del MIT, centro orientado al diseño de manos robóticas y algoritmos para la manipulación de objetos. Su investigación ha recibido varios premios a nivel internacional, el último fue el Facebook Emerging Scholars, una beca extremadamente competitiva que ha seleccionado a seis estudiantes de doctorado de programación de entre 900 candidatos y que financiará sus estudios durante dos años.

**Pregunta.- ¿Cómo llegó a la robótica? ¿Podría explicarnos cuál ha sido su trayectoria?**

Respuesta.- Con 17 años me fui a Barcelona para estudiar ingeniería física en la Universidad Politécnica de Cataluña. Para mí, la física era la base del conocimiento, la mejor herramienta para poder entender lo que pasa a mi alrededor. Entusiasmada por las matemáticas y su capacidad para formalizar la física, en mi segundo año de carrera entré en el CFIS, un centro que me permitía estudiar matemáticas como segunda carrera. Durante estos años, mi pareja, Ferran Alet, me motivó para que comenzara a programar por mi cuenta, juntos diseñamos diversos sistemas robóticos como un coche de juguete

autónomo o un robot capaz de dibujar de forma autónoma la Mona Lisa en una pizarra, y vi que la programación y la robótica eran una forma muy bonita de poner en práctica mis conocimientos de física y matemáticas.

Tras cuatro años en Barcelona y con las clases de los dos grados terminadas, me fui a hacer mi proyecto de fin de carrera de robótica en el MIT, Boston, junto al profesor Alberto Rodríguez.

**P.- ¿Qué ha significado la beca de La Caixa para su formación?**

R.- La recibí justo antes de estudiar el máster y esta beca ha sido fundamental en mis estudios ya que me permitió ser aceptada en más de una universidad de prestigio en EEUU. Durante las admisiones, se valora muy positivamente que un estudiante tenga financiamiento propio, al fin y al cabo, quiere decir que alguien cree que merece la pena invertir dinero en ese estudiante sin pedirle nada a cambio. Dado el gran soporte que da la Caixa financiando hasta dos años académicos, los estudiantes becados tienen una gran ventaja durante el proceso de admisiones.

Además de cubrir la totalidad de mi máster en el MIT, a nivel más personal, me ha permitido conocer a un grupo brillante de españoles, más de 20, y a día de hoy aún mantengo contacto con un buen número de becados que, durante las celebraciones importantes como Acción de Gracias, nos reunimos en Boston. La beca de la Caixa une mucho talento de disciplinas muy diferentes incluyendo medicina, abogacía, arquitectura o tecnología.

**P.- ¿Nos puede explicar cuáles son las líneas de su investigación?**

R.- Mi doctorado se basa en estudiar cómo la inteligencia artificial puede ayudar a que los robots interactúen mejor con el mundo. Uno de mis principales objetivos es entender como un robot debe recibir y procesar de manera inteligente la información sensorial que le llega de su entorno. En otras palabras, si puede ver y tocar un objeto ¿cuál es la mejor manera de hacerlo? ¿Qué acciones le van a dar más información sobre el estado del mundo y cómo le afectan?

**P.- ¿Cómo sabe un robot lo que ocurre en su entorno?**

R.- Un robot para funcionar de manera eficiente en nuestro mundo debe ser capaz de captar lo que ocurre en su entorno, para ello suele disponer de sensores como cámaras o sensores táctiles.

En mi caso, la pregunta que quiero resolver es cómo se deben combinar todas estas informaciones que le llegan para que pueda cumplir mejor sus tareas. Por ejemplo, si le pido que coja una taza con café, el robot va a tener que usar la vista para detectar dónde está la taza, pero también el tacto y la fuerza para asegurarse de que el líquido no se derrama.

**P.- ¿De qué modo se entrena una mano robótica?**

R.- Hay diversas maneras en las que un robot puede trabajar. Por ejemplo, en muchas fábricas están programados para manejar siempre los mismos objetos y realizar acciones repetitivas. En un entorno más dinámico, como puede ser una casa, aprender a manipular objetos es un problema más complicado, ya que su

variedad aumenta y la finalidad con la que cada uno se manipula también varía. Para avanzar en este caso, nuestro objetivo es combinar los algoritmos que se desarrollan en el campo de la inteligencia artificial con las posibilidades que los robots nos ofrecen a día de hoy, porque aunque tengamos cámaras con mucha resolución y frecuencia, aún necesitamos algoritmos que sean capaces de decirnos el contenido de cada una de las imágenes y decidir las futuras acciones del robot.

Para entrenar a una mano robótica, una forma de hacerlo es mediante la recolección de experiencia o datos. Por ejemplo, si sabemos más o menos qué tarea queremos que ejecute, podemos preparar tareas similares en el laboratorio para que el robot "practique", y dotarlo de algoritmos que le ayuden a mejorar lo que ha aprendido para que pueda tener éxito en entornos nuevos.

### **P.- ¿Cómo se prepara para actuar en situaciones imprevistas?**

R.- A día de hoy los robots que ya se encuentran disponibles en fábricas están dotados de sistemas de seguridad que evitan que puedan hacer algo realmente imprevisto. En el laboratorio, uno debe ser un poco más cuidadoso para que no haya sorpresas. Con todo, cuando suceden, lo más normal es que sea alguna parte del software o del hardware que se rompe y simplemente hay que detectar que ha pasado, es raro que una situación imprevista termine en algo que deba preocuparnos. Más bien al contrario, cuando algo falla lo más probable es que el robot deje de moverse sin causar ningún daño o desperfecto.

También es importante que un robot sea capaz de entender cuando la tarea que está realizando no se está resolviendo como se esperaría y, en estos casos, es clave que sepa reaccionar de manera adecuada, por este motivo es prioritario que sepamos procesar la información que le llega mediante sus sensores, ya que es la única pista que nos indica cómo está cambiando el entorno.

**P.- La robótica combina diversas disciplinas ¿En su investigación qué tecnologías y tipos de lenguaje utiliza?**

R.- La robótica es un área muy interdisciplinar, actualmente puedes encontrar trabajando en robótica desde matemáticos e informáticos, a biólogos y psicólogos. En mi laboratorio, las tecnologías que más usamos son las de teoría de control, inteligencia artificial, optimización y modelización mecánica. También necesitamos a gente que sea capaz de construir sistemas tanto informáticos como mecánicos.

El software que controla el robot está compuesto de diversos lenguajes incluyendo Python, C++ y ROS. La parte difícil es saber cuál es el mejor código o algoritmo para conseguir crear un comportamiento inteligente.

Una de las maneras que ahora mismo se considera más prometedora para mejorar sus posibilidades es el uso de Machine Learning. Si conseguimos diseñar algoritmos que aprendan a razonar sobre qué ve y siente, nuestro robot realizará mejores acciones y será capaz de ser útil en entornos cambiantes.

## **P.- Quedó finalista en la competición Amazon Picking Challenge con un brazo robótico ¿en qué consistió? ¿Qué retos debía superar?**

R.- El Amazon Robotics Challenge (ARC) es un concurso organizado por Amazon para fomentar la robótica destinada a manipular objetos. Esta compañía diseñó una competición en la que un robot recibe una caja llena de objetos (más de 20) y debe ser capaz en el mínimo tiempo de coger e identificar cada uno de ellos. Es una tarea similar a la que realiza un empleado de Amazon cuando coloca nuevos objetos dentro del almacén. El robot debe trabajar de manera totalmente autónoma lo que significa que una vez le das al botón de 'Empezar', ya no puedes hacer nada más, el solo es quien decide qué acciones realiza.

Se trata de una tarea difícil dado que el robot debe distinguir entre diferentes objetos, decidir cuál va a coger en primer lugar, cómo va a hacerlo y, posteriormente, tiene que identificarlo y colocarlo en un lugar accesible. Para realizar estas acciones emplea su visión y también el hardware que asegura que el objeto no termine dañado, estropearlo se penaliza. Finalmente, también hace falta que 'razone' sobre si un objeto está encima o debajo de otros para que durante la interacción no mueva los que no desea. Se trata de un concurso a nivel internacional y poder demostrar que nuestra solución era rápida y efectiva supuso una gran satisfacción.

## **P.- ¿De qué manera se podrían traducir los resultados de su investigación en nuestra vida cotidiana?**

0

Comentar

R.- La robótica tiene un gran potencial de impacto en nuestra sociedad actualmente, aunque sea de manera más restringida ya lo tiene en las fábricas. Por lo que se refiere a mi investigación, es fundamental que un robot sepa entender cómo y porque está cogiendo y manipulando un objeto y si tiene que realizar alguna acción con él. Un ejemplo es el de la recolección de frutas y verduras; si un robot puede ver un melocotón, cogerlo sin dañarlo y, mediante información visual y táctil, decidir si se encuentra suficientemente maduro, eso tiene mucho valor. Otro ejemplo puede ser el del reciclaje; distinguiendo y separando materiales según sus propiedades,

**P.- Hay pocas mujeres en robótica ¿qué diría a una joven que le interese este área de investigación?**

R.- Sucede como en otros muchos campos de la tecnología, pero esto debe cambiar y puede hacerse. Hasta el momento, yo no he tenido ningún problema por ser mujer y en mi entorno son totalmente conscientes de la importancia de la igualdad. Uno de los problemas es que una vez terminados los estudios universitarios, pocas chicas quieren meterse en robótica, pero cuando lo han hecho, no existen diferencias, lo que importa es el valor de tus ideas y tu investigación.

**P.- ¿Qué robot que le gustaría crear?**

R.- Me gustaría crear un robot que sepa hacer múltiples tareas, incluso aquellas para las que no ha sido programado y que lo haga con una destreza similar a la de un humano. Para lograrlo, creo que necesitaremos una fase de curiosidad



para que cuando un robot reciba un objeto que no ha tocado nunca, sea capaz de explorar y crear un mapa mental de éste y de cómo podría interactuar con él. Imaginemos que le damos una taza o un vaso y le enseñamos a poner agua en ellos, para mí sería genial que cuando le dé una copa, el robot la explorara y si le pido que ponga líquido, pueda utilizar su experiencia previa con vasos y tazas para resolver esta tarea.