



REVISTA + CIENCIA

DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Año 13, N.º 39, Septiembre-Diciembre 2025

INDUSTRIA 4.0
en la industria
y la automatización
del hogar

NANOMATERIALES

¿pequeños grandes héroes
o problemas?

LO REAL Y LO GENERADO POR IA
CÓMO DIFERENCIAR
UNO DEL OTRO

Encendiendo el motor: de la ciencia de datos a la innovación automotriz • El Domo de Hierro • El día que las abejas desaparezcan... ¿nos salvarán los robots? • La historia del auto eléctrico es más antigua de lo que podrías pensar La armadura flexible que devuelve movilidad • La IA como aliada en tu alimentación • Cáscara de sandía: el ingrediente secreto del caos creativo



EL DÍA QUE LAS ABEJAS DESAPAREZCAN... ¿NOS SALVARÁN LOS ROBOTS?

YOANA NAVIDAD SESEÑA GÓMEZ
Ingeniería Biomédica, 7.º semestre



Figura 1. RoboBee con alas y patas extendidas (Rodríguez, 2022).

Seguramente has escuchado en algún momento de tu vida que las abejas están en peligro de extinción. El cambio climático, los pesticidas y otros factores han puesto en riesgo a estos polinizadores esenciales para la vida en el planeta. Pero la ciencia no se ha quedado atrás, ya que investigadores de Harvard desarrollaron un microrrobot llamado RoboBee, una maravilla tecnológica que simula un insecto y que podría salvarnos de la vida sin abejas.

¿Qué es RoboBee?

El RoboBee es un invento creado por ingenieros. Si bien una de sus funciones principales es la polinización, también puede utilizarse en tareas como operaciones de rescate en desastres, vigilancia y apoyo en búsquedas durante situaciones complicadas (Wood, 2019).

El diseño del RoboBee toma como referencia a las abejas reales, replicando su pequeño tamaño: mide cerca de la mitad de un clip y su peso es inferior a una décima de gramo. Su capacidad de vuelo se debe a unos músculos artificiales (piezoeléctricos) que se contraen al recibir electricidad, lo que provoca el movi-

miento de sus alas y le permite mantenerse en el aire (Wood, 2019).

¿Cómo funciona?

El RoboBee no solo tiene la capacidad de volar, sino que también puede bucear y flotar (Putil, 2025); es decir, puede nadar bajo el agua y luego elevarse al vuelo de forma inmediata (Wood, 2019). Recientemente, se le implementaron patas inspiradas en la mosca grúa para lograr un aterrizaje seguro, ya que este tipo de insecto se caracteriza por sus delicados aterrizajes (Manning, 2025).

RoboBee cuenta con tres componentes esenciales para su funcionamiento: el cuerpo, el cerebro y la colonia. Cada uno de estos elementos cumple una función específica. El cuerpo tiene como objetivo que el microrrobot pueda volar por su cuenta, utilizando una fuente de energía compacta; además, debe mantenerse ligero para que sea rápido y viable. El cerebro, por otra parte, incluye sensores inteligentes y circuitos de control diseñados para funcionar de manera similar a una abeja, lo que hace posible que el microrrobot detecte lo que



ocurre a su alrededor y reaccione en tiempo real (Wood, 2019). Por último, la colonia tiene como objetivo coordinar a muchos RoboBees para que actúen en conjunto; esto se logra mediante programación, desarrollando algoritmos que permiten que robots simples realicen tareas complejas cuando trabajan en grupo (Shaw, 2024).

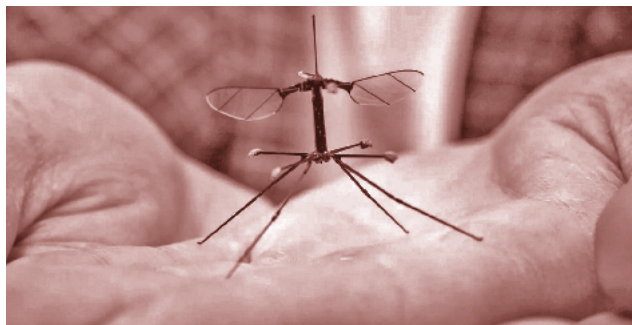


Figura 2. RoboBee actual (Manning, 2025).

Desafíos de RoboBee

Para lograr este microrrobot, fue necesario desarrollar distintos métodos de fabricación, implementando la técnica Pop-Up MEMS. Esta tecnología permite crear estructuras a escala mesoscópica y está diseñada especialmente para aplicaciones en áreas como la robótica. Consiste en formar láminas finas que, una vez unidas, se transforman en estructuras tridimensionales al levantarse o desplegarse (Wood, 2024).

Otro gran desafío fue el aterrizaje, ya que el pequeño tamaño y peso del RoboBee causaban inestabilidad al tocar el suelo, lo que afectaba sus actuadores piezoeléctricos. Para resolver este problema, se estudió a la mosca grúa, un insecto cuyas proporciones corporales son similares a las del microrrobot. A partir de este estudio, se diseñaron patas largas y articuladas inspiradas en las de este insecto, las cuales ayudan a reducir las fuerzas de impacto y proporcionan una mejor amortiguación durante el aterrizaje. Además, se realizaron mejoras en el cerebro del RoboBee para adaptarse a los efectos del suelo al acercarse a una superficie (Manning, 2025).



Figura 3. Evolución del actual RoboBee (Manning, 2025).

Para el futuro...

Lo que los investigadores buscan lograr es que el RoboBee sea autónomo. Sin embargo, al ser tan pequeño es muy difícil integrar una batería interna o sensores dentro de su estructura. Por esta razón, el microrrobot debe permanecer conectado mediante un cable a una fuente externa, lo que impide que pueda operar libremente en entornos abiertos (Manning, 2025).

Existe un prototipo llamado RoboBee X-Wing, un microrrobot capaz de volar sin cables durante aproximadamente medio segundo. Este modelo incorpora paneles solares (células fotovoltaicas) que le permiten generar energía; sin embargo, requiere una fuente de luz extremadamente intensa (Rodríguez, 2022).

Referencias

- Manning, A. J. (2025). RoboBee comes in for a landing. *Harvard SEAS News*, 16 de abril. <https://seas.harvard.edu/news/2025/04/robobee-comes-landing>
- Putol, R. (2025). RoboBee: Mimicking nature with micro-robots. *Earth.com*, 7 de mayo. <https://www.earth.com/news/robobee-mimicking-nature-with-insect-inspired-microbots/>
- Rodríguez, H. (2022). Así es RoboBee, el increíble robot insecto. *National Geographic España*, 1 de octubre. https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/asies-robobee-increible-robot-insecto_14452
- Shaw, J. (2024). Building RoboBees: How Harvard engineers are revolutionizing micro-robotics. *Harvard Magazine*, 13 de agosto. <https://www.harvardmagazine.com/2017/10/harvard-robot-bees-future-robotic-engineering>
- Wood, R. (2019). Robobees: Autonomous Flying Microrobots. *Wyss Institute*, 4 de noviembre. <https://wyss.harvard.edu/technology/robobees-autonomous-flying-microrobots/>
- Wood, R. (2024). Pop-Up MEMS: Origami-Inspired Micromanufacturing. *Wyss Institute*, 3 de febrero. <https://wyss.harvard.edu/technology/pop-up-mems-origami-inspired-micromanufacturing/>