

manera contundente el programa AlphaGo, que venció al campeón mundial de go (juego tradicional de origen chino) en 2017 y es considerado el mejor jugador de go de toda la historia. Es interesante reflexionar sobre lo que esto implica para el concepto que tenemos de nuestra propia inteligencia.

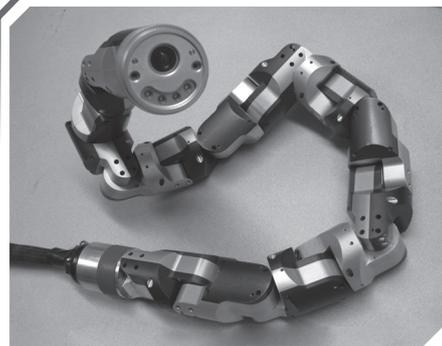
V. En el aula

El artículo de referencia dará a nuestros alumnos una visión general de lo que se está haciendo en el campo de la biorrobótica, y aunque probablemente logrará despertar en ellos el interés por entrar de lleno en ese mundo, también pueden plantearse otras perspectivas acordes con la demanda de nuevas habilidades y conocimientos.

Tanto en la Facultad de Ingeniería de la UNAM como en el Instituto Politécnico Nacional existen grupos de biorrobótica a los que pueden vincularse. Las ligas son: www.biorobotics.fi-p.unam.mx y www.comunidad.escom.ipn.mx/biorobotica/about.php.

Robots y literatura

En 1924 aparece por primera vez la palabra “robot” en el libro *R.U.R.* del escritor checo Karel Capek. En checo “robot” significa trabajo forzado. Otros autores de ciencia ficción también escribieron relatos sobre robots o inteligencia artificial como: *Crónicas marcianas* de Ray Bradbury, *¿Sueñan los androides con ovejas*



Un robot serpiente del Instituto de Robótica de la Universidad Carnegie Mellon. Foto: © Biorobotics Lab Carnegie Mellon University.

eléctricas? de Philip K. Dick y 2001: *Odisea espacial* de Arthur C. Clarke. Asimov fue un prolífico autor que trató en muchas ocasiones el tema de los robots. Algunas de sus novelas son: *Las bóvedas de acero*, *Los robots del amanecer*, *Yo robot*, *El hombre bicentenario* y la serie de novelas que empieza con *Fundación*.

Les recomendamos que sus estudiantes lean alguno de estos textos o vean las versiones fílmicas de *2001: Odisea espacial*, *Yo robot* o *El hombre bicentenario*. Otra película interesante es *Ghost in the Shell* del director japonés Mamoru Oshii, que puede servir como puerta de entrada a la extensa reflexión sobre el tema de los androides existente en la cultura japonesa contemporánea. Será interesante conocer cómo ven los jóvenes de hoy un futuro en el que convivan y trabajen con robots, qué conflictos éticos perciben, qué posibilidades de crecimiento personal, material o espiritual conciben.

VI. Bibliografía y mesografía

Béliz G., “Llega el reino de la inteligencia artificial. ¿Cómo lo aprovechamos?”, *El País*, España, 12 septiembre 2018, en: https://elpais.com/elpais/2018/08/30/planeta_futuro/1535664939_359664.html/.

Ferrer Caballero C., “Las 6 leyes de la robótica de la Unión Europea”, 21 de junio de 2017, en: <https://blogthinkbig.com/las-6-leyes-de-la-robotica-de-la-union-europea/>.

Navajas Gómez de Aranda, S. *El hombre tecnológico y el síndrome Blade Runner. En la era del biorrobot*, Editorial Berenice, 2016, en: https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=lang_es&id=F9NdDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=biorrobots&ots=ReF6_l4-AF&sig=3FOVmvjlyfQLZjPC-5Uis7STeHk#v=onepage&q&f=false/.

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.

¿cómoves?

Por Clara Puchet Anyul y Sirio Bolaños

Guía del
Smaestro

Guía didáctica para abordar en el salón de clases el tema de este artículo

BIORROBOTS

Octubre 2018, No. 239, p. 24

De: Marco Miramontes



MAESTROS:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y sociales, y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso “broche de oro” para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

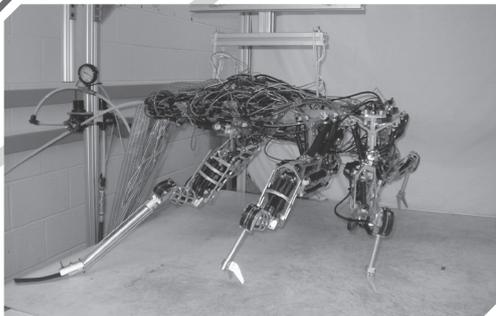
I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

La guía de este mes y el artículo de referencia abordan un tema que apasionará a nuestros alumnos: la biorrobótica. Esta rama de la robótica y de la ingeniería se dedica al desarrollo de sistemas con características de los sistemas biológicos,

o bien que pueden interactuar con éstos mediante una interfaz apropiada. Si “el futuro va a estar lleno de robots” tenemos que preparar a nuestros alumnos no sólo para desarrollarlos, sino para comprender los cambios que implicará esa revolución tecnológica: desde la transferencia de trabajos humanos a los robots hasta el surgimiento de autómatas de compañía para el cuidado de personas en hogares y hospitales. El tema es polifacético y se podrá trabajar en las clases de biología, física, tecnología y ética.

II. Inteligencia artificial: ¿estamos listos para el futuro?

La inteligencia artificial (IA) no es algo que nos aguarda en el futuro lejano, ya está aquí: desde programas que conocen nuestros gustos y nos recomiendan series, películas o libros, hasta robots que construyen coches que se manejan solos.



Robot cucaracha desarrollado en el laboratorio del Dr. Roger Quinn en Case Western Reserve University. Foto: cortesía Nicole Sharp.

De acuerdo con Gustavo Béliz, director del Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe (INTAL) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), “países de diferente tamaño y grado de desarrollo recientemente han lanzado Planes Nacionales Estratégicos de Inteligencia Artificial. Japón, con aplicaciones para la economía del cuidado. China, en medioambiente y energía. India, en telecomunicaciones 5G. Estos son algunos de los miembros de un club que tiene a Estados Unidos, Canadá y Francia entre sus pioneros, y a Kenia y los Emiratos Árabes entre sus socios más recientes”.

¿Y América Latina y el Caribe? Un estudio estima que el riesgo de automatización del empleo en la región es de 39%. La estrategia debe ir encaminada hacia “la creación de una fuerza laboral con inteligencia aumentada, donde la IA eleve los límites de las capacidades tradicionales y trabaje para aumentar las habilidades de las personas, no para sustituirlas”, señala Béliz. Los nuevos trabajadores deberán tener habilidades relacionadas más con la creatividad y las interacciones sociales que con tareas repetitivas que los robots pueden hacer mejor y más rápido.

Coincidimos con el Dr. Tom Froese, quien dirige un grupo de investigación de ciencia cognitiva en el Departamento de Ciencias de Computación del IIMAS, UNAM: “Un gran problema de la inteligencia artificial y su concepción popular es querer

replicar la inteligencia humana”. Pero no se trata de eso, “las grandes revoluciones tecnológicas no vienen de la replicación de la inteligencia, sino del aumento de la inteligencia”. Para Froese “el futuro de la robótica y la inteligencia artificial va más bien dirigido a crear dispositivos que aumenten nuestra inteligencia y nos permitan realizar cosas que no podemos hacer actualmente.”

III. Las leyes de la robótica

Cuando pensamos en robots solemos relacionarlos con ciencia ficción.

Uno de los autores más prolíficos de este género, Isaac Asimov, se planteó desde 1942 —en el relato “Círculo vicioso”— cómo sería nuestra relación con estas máquinas y propuso algunas reglas que los robots deberían de tener incorporadas para protección de los humanos.

Conocidas como las tres leyes de la robótica, éstas son:

- Un robot no hará daño a un ser humano, ni por inacción permitirá que un ser humano sufra daño.
- Un robot debe obedecer las órdenes de los seres humanos, excepto si dichas órdenes entraran en conflicto con la 1ª ley.
- Un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no entre en conflicto con la 1ª o 2ª ley.

Falta por ver cómo sabrían los robots qué es un “ser humano” y qué entienden por “daño” y cómo se las arreglarían para actuar en las complejas situaciones que se presentan en las sociedades humanas. Si tuvieran que defender a un ser humano de otro, ¿qué harían?

Asimismo el Parlamento de la Unión Europea ha propuesto seis leyes de la robótica cuyo papel es regular nuestra convivencia con los robots:

1. **Los robots deberán tener un interruptor de emergencia**, de modo que ante cualquier situación de peligro se puedan desactivar.

2. **Los robots no podrán hacer daño a los seres humanos**. Basada en la 1ª ley de Asimov, esta ley busca impedir que se desarrollen máquinas con el propósito de dañar o destruir a las personas. La robótica debe contribuir a mejorar, ayudar y proteger a los humanos.
3. **No podrán generarse relaciones emocionales con los robots**. Las máquinas no son capaces de experimentar sentimientos, lo cual podría afectar la reciprocidad. Estamos muy lejos de que un robot experimente amor y por ahora tampoco se ha logrado que una máquina tenga emociones humanas (véase *¿Cómo ves?*, No. 231).
4. **Los robots grandes deberán tener un seguro obligatorio**. Esta directiva va dirigida a los robots de gran tamaño que podrían ocasionar daños en el entorno.
5. **Los robots tendrán derechos y obligaciones**. Se les considerará “personas electrónicas” y tendrán que asumir las consecuencias de sus actos junto con sus dueños y creadores.
6. **Los robots tendrán que pagar impuestos**, esto con el fin de reducir los impactos que tendrán sobre el empleo humano y subvencionar a las personas que hayan perdido su trabajo al ser sustituidos por máquinas.



Robot u-CAT, desarrollado por Taavi Salumäe en el Centro de Biorrobótica. Foto: cortesía Centro de Biorrobótica, Universidad Tecnológica de Tallinn.



Biorrobot desarrollado por Richard Bosner de la Universidad Brunel y Cecilia Laschi del Instituto Santa Anna de Pisa, Italia. Foto: cortesía Jennie Hills-London Science Museum.

IV. “No, no soy un robot”

Si intentamos escribir comentarios en internet, suscribirnos a una página, hacer transacciones bancarias y comerciales o compartir algún artículo o noticia que nos interese en la red, invariablemente nos piden demostrar que no somos robots mediante sencillas pruebas: copiar ciertas grafías, hacer una suma o identificar imágenes como prueba fehaciente de que somos humanos.

Santiago Navajas, autor del libro *El hombre tecnológico y el síndrome Blade Runner, en la era del biorrobot*, afirma que esto lo lleva a pensar que “hay muchos robots en internet intentando hacerse pasar por humanos y en su nombre hacer travesuras más o menos grandes”. ¿Cómo distinguirlos? Añade Navajas: “dichos robots tienen serias limitaciones, ya que son incapaces de superar esas sencillas comprobaciones. En realidad, lo que no pueden hacer dichos robots es ver las imágenes donde se nos muestran los problemas. Por otro lado, no todos los seres humanos podrían pasar dichas sencillas pruebas por cuestiones intelectuales, culturales, sensoriales, etcétera”.

Imitarnos parece no ser tan sencillo y a la vez estas pruebas no son infalibles. Los avances recientes en el desarrollo del aprendizaje de máquinas permiten cada vez más a los programas de computadora realizar tareas tradicionalmente asociadas a la inteligencia humana, como lo ejemplifica de