

# Introducción a la robótica IV – Biorobótica



Escuela de  
Ingeniería  
Informática  
Universidad de Oviedo



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
*University of Oviedo*

[Cristian González García](#)  
[gonzalezcristian@uniovi.es](mailto:gonzalezcristian@uniovi.es)

v 1.3.1 Octubre 2022

# Áreas de la robótica

- Hay **tres áreas** diferenciadas en la robótica [1]
  - **Robots manipuladores**
    - Robots industriales
    - Robots médicos
    - Robots de rehabilitación
    - Servicios similares como son los de reabastecimiento de combustible, embalaje y *paletización*
  - **Robots móviles**
    - Aquellos vehículos terrestres, submarinos y aéreos
  - **Robots inspirados en la biología o biorobots**
    - Robots que caminan
    - Robots humanoides (ASIMO, HRP-4C, TOPIO y QRIO)
- Sin embargo, sendas áreas convergen en su función original, actual y futura [1]
  - Mejorar nuestra vida diaria

# Biorrobótica

# Biorrobótica I

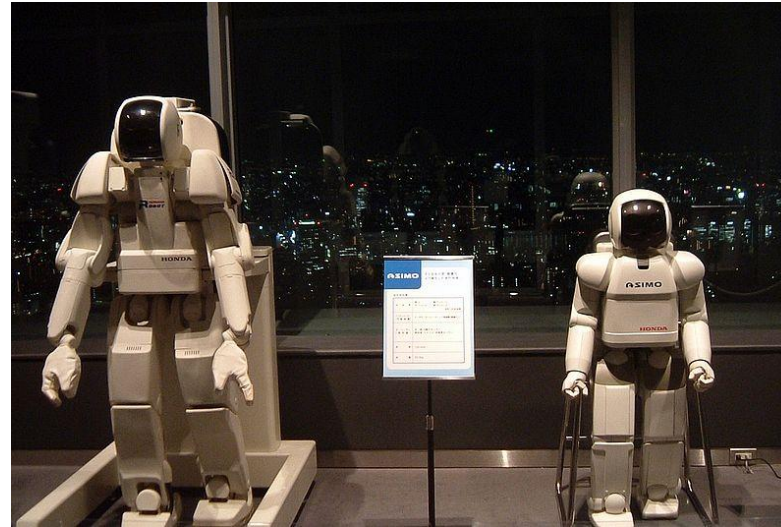
- **Robots inspirados en la biología** [1], también conocida como **biorrobótica** [2]
- Rompen con el esquema tradicional visto en los robots móviles
- Buscan encontrar una nueva dimensión basándose en la biología conocida
  - **Inclusión de piernas**
  - Otros sistemas locomotores como son el **reptar como las serpientes, nadar como los peces, o volar**

## Biorrobótica II

- Hay **dos grupos**, pues en su aplicación final de cara a los usuarios, pues mientras unos caminan, los otros tienen que parecer humanos
  - Robots que caminan
    - **Utilizan piernas** como sistema locomotor
    - **Caminan** (vuelan, reptan, nadar, etc.)
    - Este grupo también **contiene aquellos robots inspirados en cualquier cosa de la biología**
      - Animales, simulando así su movimiento o tratando de imitarlos a imagen y semejanza
  - Humanoides
    - **Los más extendidos** de los biorobots [1]
    - **Tienen que parecer humanos**

## Biorrobótica III

- Robot que camina
- Nao (2008) (6.000-18.000€)
  - <https://youtu.be/2STNYNF4lk>
- Honda Asimo
  - <https://youtu.be/QdQL11uWWcl>
- HRP-4C
  - <https://youtu.be/QCuh1pPMvM4>
- Tesla Optimus (2022)
  - <https://youtu.be/b1MGHjQnf18>
  - [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/llega-optimus-robot-humanoide-tesla\\_18849](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/llega-optimus-robot-humanoide-tesla_18849)
- Presentación completa
  - [https://youtu.be/ODSJsviD\\_SU](https://youtu.be/ODSJsviD_SU)



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Asimo%26p3.jpg>

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Innorobo\\_2015\\_-\\_NAO\\_\(cropped\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Innorobo_2015_-_NAO_(cropped).JPG)



# Biorobótica IV

- Robots serpiente
- Biorobots
  - [https://youtu.be/Oqq5tgday\\_w](https://youtu.be/Oqq5tgday_w)
  - <https://youtu.be/voNBzul7IJ4>
  - [https://youtu.be/C\\_tiu59Q2E](https://youtu.be/C_tiu59Q2E)



<https://www.flickr.com/photos/jurvetson/32689486/>

## Biorrobótica V

- Robot acuático iSplash II de iSplash-Robotics



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:iSplash\\_Robotic\\_Fish.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:iSplash_Robotic_Fish.jpg)



## Robots que caminan

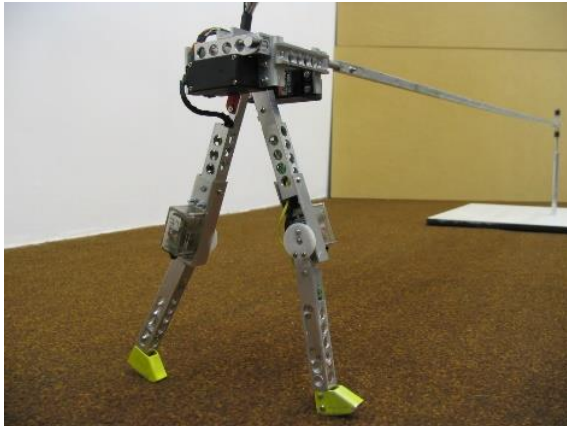
Record Guinness: <https://youtu.be/64hKiuJ31a4>

[https://youtu.be/XnZH4izf\\_rl](https://youtu.be/XnZH4izf_rl)

<https://youtu.be/R7ezXBEBE6U>



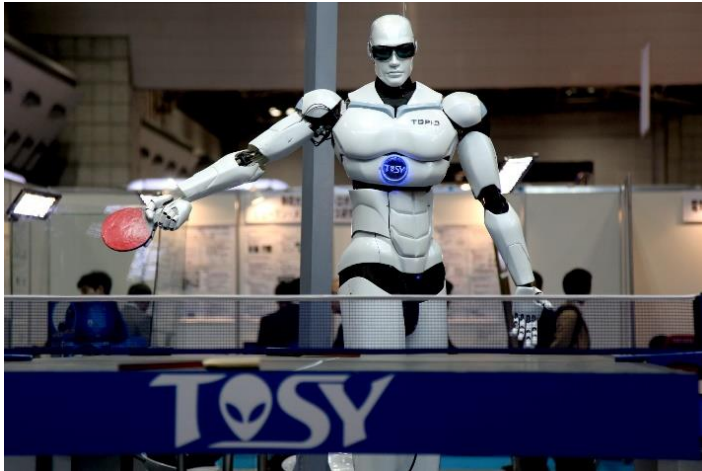
- 1º: es un RunBot [3], robot bípedo que camina en círculos
- 2º: *Legged Squad Support System* (LS3) [4], (DARPA), robot autónomo que puede ser utilizado como caballo de carga
- 3º: robot de la armada estadounidense subiendo por un monte nevado



- [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:RunBot\\_biped\\_walking\\_robot\\_by\\_Tao\\_Geng.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:RunBot_biped_walking_robot_by_Tao_Geng.jpg)
- [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Legged Squad Support System robot prototype.jp  
g](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Legged_Squad_Support_System_robot_prototype.jpg)
- <https://www.flickr.com/photos/rdecom/4115749254>

# Humanoides I

- 1º: robot de búsqueda y rescate estadounidense Atlas 1 (DARPA, 2013)
- 2º: TOPIO (TOSY Ping Pong Playing Robot), robot bípedo humanoide desarrollado para competir en tenis de mesa contra humanos
- 3ª: Sony QRIO (Quest for curRIOsity)



<https://youtu.be/rVlhMGQgDkY>  
<https://youtu.be/e0AhxwAKL7s>  
<https://youtu.be/bRHG7YObDuU>  
<https://youtu.be/NZZOgT8oct4>  
<https://youtu.be/EUxITwggwBQ0>



- [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atlas\\_frontview\\_2013.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atlas_frontview_2013.jpg)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/File:TOPIO\\_3.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:TOPIO_3.jpg)
- [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sony\\_Qrio\\_Robot.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sony_Qrio_Robot.jpg)

# Humanoides II

- Repliee Q1 y Repliee Q2
- Poseen sensores y actuadores internos y una «piel» realizada en silicona, **47 articulaciones**, reconocimiento del discurso, parpadeo y sensibilidad al tacto
- <https://youtu.be/lzd2Es2GUt4>
- Brazo robot sintético
  - Levanta 7 kg de peso
  - Simular músculos y venas
    - Necesita líquido para moverse
  - <https://youtu.be/guDIwspRGJ8>
  - [https://youtu.be/-s8YiEBr\\_u0](https://youtu.be/-s8YiEBr_u0)
- Exoesqueleto
  - <https://youtu.be/0ZBD2tcKOU4>
- Ai-Da en la cámara de los lores
  - <https://youtu.be/3JgqxNLcdOM>

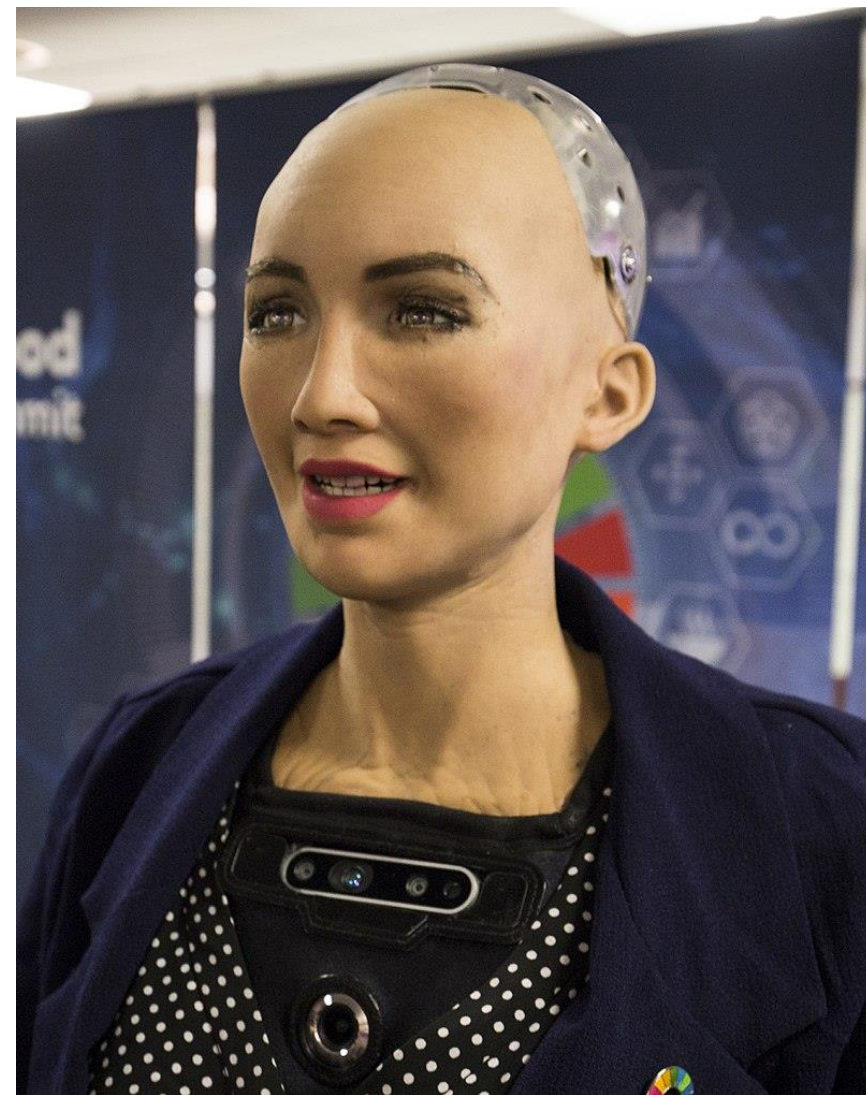


[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Actroid-DER\\_01.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Actroid-DER_01.jpg)  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Repliee\\_Q2.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Repliee_Q2.jpg)



## Humanoides III

- Sophia (2017)
  - Concede entrevistas
  - «Aprende» y se adapta al comportamiento humano
  - Ciudadanía de Arabia Saudí
  - Entrevista España
    - <https://youtu.be/gB6mVTSr8cQ>
  - Varios
    - <https://youtu.be/FOPzcH5vtug>
  - Crítica
    - <https://youtu.be/Clz1uaAamLs>



[https://es.wikipedia.org/wiki/Sophia\\_\(robot\)#/media/Archivo:Sophia\\_at\\_the\\_AI\\_for\\_Good\\_Global\\_Summit\\_2018\\_\(27254369347\)\\_\(cropped\).jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Sophia_(robot)#/media/Archivo:Sophia_at_the_AI_for_Good_Global_Summit_2018_(27254369347)_(cropped).jpg)

## Y mucho más...



- Atlas y Spot
  - <https://youtu.be/mrqGQK4iQfg>
    - Atlas: actuadores hidráulicos, piezas impresas en 3D, LIDAR («radar infrarrojos»), **preprogramado** a alto nivel
    - **Instrucciones pregrabadas y optimizadas** en función de sus limitaciones
      - Elige que tarea ejecutar para superar un obstáculo
- Animales reales vs robots: [https://youtu.be/Dn9\\_ogWhk9s](https://youtu.be/Dn9_ogWhk9s)
- Varios
  - <https://youtu.be/Jky9I1ihAkg>
- Extras
  - Planta machete: <https://www.dwbowen.com/plant-machete>
  - Pez con ruedas: <https://www.youtube.com/watch?v=YbNmL6hSNKw>
  - Serpiente con patas: <https://www.sciencealert.com/a-snake-lover-built-robotic-legs-for-a-snake-and-its-insane>
  - Mecha: <https://youtu.be/3ldJswGpkjY>
  - M-81: perro robot militar ruso: <https://youtu.be/f2NfkNF0V3Y>
- Fakes
  - Robots humanoides y juguetes: <https://youtu.be/PfvXKXSAsUM>
  - Fake (Bosstown): [https://youtu.be/y3RIHnK0\\_NE](https://youtu.be/y3RIHnK0_NE)
  - Fake (Bosstown): <https://youtu.be/dKjCWfuvYxQ>
  - Behind the Scenes (Bosstown): <https://youtu.be/zldqiwHsul8>

## Referencias

## Referencias

- Todo el contenido pertenece al capítulo 12 de:
  - González García, C., 2017. MIDGAR: Interoperabilidad de objetos en el marco de Internet de las Cosas mediante el uso de Ingeniería Dirigida por Modelos. University of Oviedo.  
doi:10.13140/RG.2.2.26332.59529
  - [https://www.researchgate.net/publication/314188769\\_MIDGAR\\_interoperabilidad\\_de\\_objetos\\_en\\_el\\_marco\\_de\\_Internet\\_de\\_las\\_Cosas\\_mediante\\_el\\_uso\\_de\\_Ingenieria\\_Dirigida\\_por\\_Modelos](https://www.researchgate.net/publication/314188769_MIDGAR_interoperabilidad_de_objetos_en_el_marco_de_Internet_de_las_Cosas_mediante_el_uso_de_Ingenieria_Dirigida_por_Modelos)
- 1. E. Garcia, M. A. Jimenez, P. Gonzalez De Santos, and M. Armada, "The evolution of robotics research," *IEEE Robot. Autom. Mag.*, vol. 14, no. 1, pp. 90–103, Mar. 2007.
- 2. P. Dario, E. Guglielmelli, B. Allotta, and M. C. Carrozza, "Robotics for medical applications," *IEEE Robot. Autom. Mag.*, vol. 3, no. 3, pp. 44–56, 1996.
- 3. T. Geng, B. Porr, and F. Wörgötter, "Coupling of neural computation with physical computation for stable dynamic biped walking control," 2005.
- 4. C. Orlowski, "Legged Squad Support System (LS3)," Defense Advanced Research Projects Agency, 2012. [Online]. Available: <http://www.darpa.mil/program/legged-squad-support-system>. [Accessed: 29-Aug-2016].

# Introducción a la robótica IV – Biorobótica



Escuela de  
Ingeniería  
Informática  
Universidad de Oviedo



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
*University of Oviedo*

[Cristian González García](#)  
[gonzalezcristian@uniovi.es](mailto:gonzalezcristian@uniovi.es)

v 1.3.1 Octubre 2022