

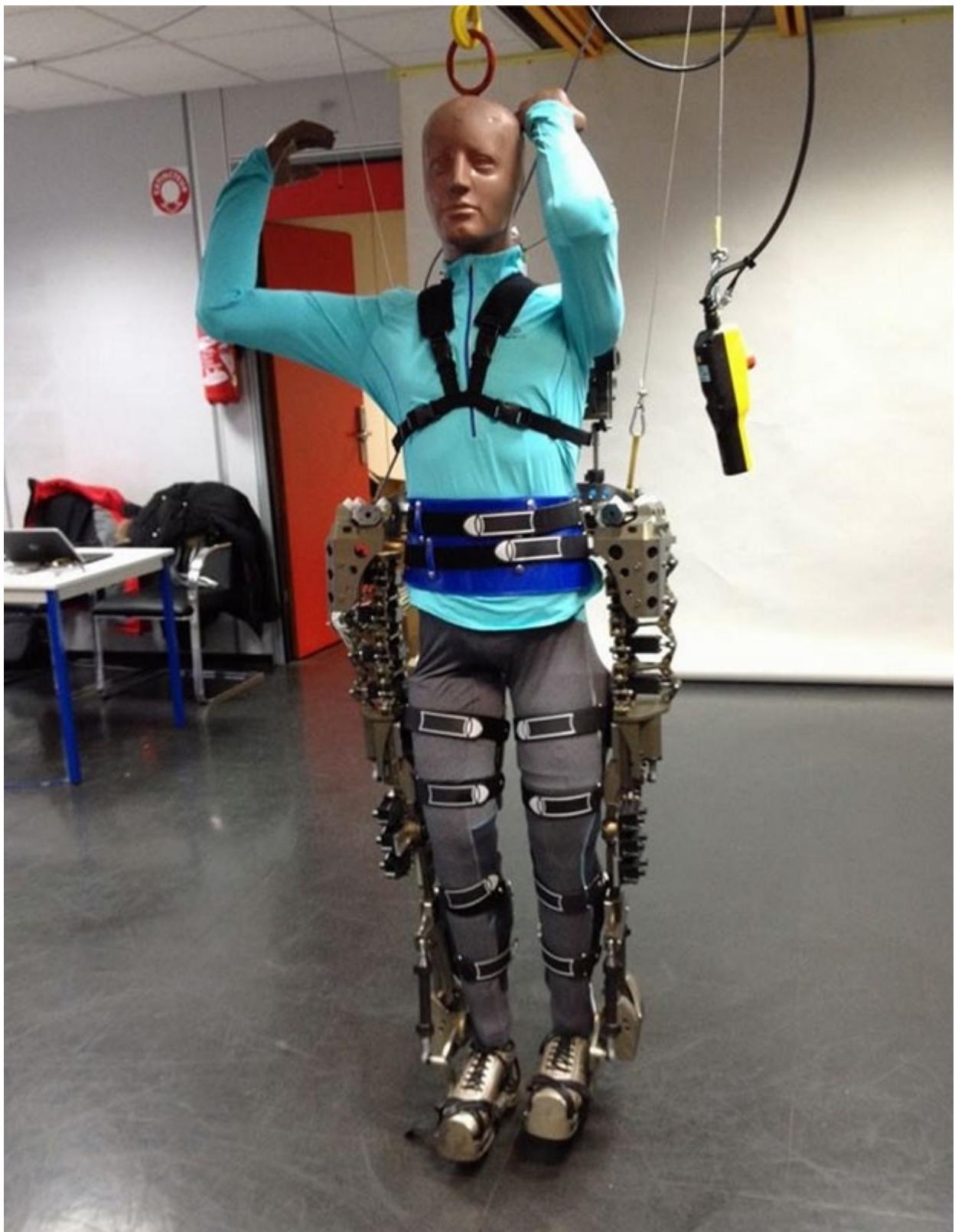
Ingenio boricua en la Copa Mundial 2014 [1]

Enviado por [Mónica Ivelisse Feliú-Mójer](#) [2] el 9 junio 2014 - 3:47pm



[2]





Exoesqueleto que le permitira a un joven brasileño "andar de nuevo". Crédito: Miguel Nicolelis.

El neurocientífico y estudiante doctoral puertorriqueño David Schwarz [3] es parte del Proyecto Andar de Nuevo [4] (Andar du Novo), que le permitirá a un adolescente brasileño parapléjico, controlar un exoesqueleto robótico con su mente para dar la patada inaugural de la Copa Mundial de Fútbol 2014.

Este momento será histórico por muchas razones. Primero, la ocasión es la culminación de muchos años de investigación y del trabajo colectivo de cientos de científicos alrededor del mundo en campos desde la ingeniería, las ciencias de cómputos, y hasta la neurociencia.

Segundo, millones de personas alrededor del mundo podrán apreciar el impacto de la ciencia, la ingeniería y la tecnología en nuestras vidas. Tercero, la tecnología que será utilizada representa una gran esperanza para miles de pacientes con problemas locomotores, como traumas de la espina dorsal.

Finalmente, este momento histórico pondrá la ciencia latinoamericana y brasileña en la mirilla, pues el líder del proyecto, el Dr. Miguel Nicolelis [5] es natural de Brasil y un gran impulsor del desarrollo de la ciencia en ese país y en la región.

Para celebrar este hito de la ciencia y la participación del boricua en tan transformador proyecto, hablamos con David. A continuación nuestra conversación con este talentoso cerebro boricua.

Q: David, ¿qué estás estudiando y en dónde?

Estoy pronto por terminar mi doctorado en Neurobiología en el laboratorio del Dr. Miguel Nicolelis en la Universidad de Duke, ubicada en la ciudad de Durham en Carolina del Norte.

Q: ¿En dónde estudiaste en Puerto Rico?

Estudié en la American Military Academy, en Bayamón toda mi vida. Comencé en la Universidad de Puerto Rico (UPR) en Mayagüez, estudiando ingeniería de cómputos, y luego me transferí a la UPR Río Piedras para completar un bachillerato en biología con entrenamiento en ciencias de cómputos.

Q: ¿Cómo te interesaste en la investigación, particularmente la neuroingeniería?

Tomé una clase en biología con el Dr. Carlos Muñoz en Mayagüez. Él fue el primero que me propuso la idea de hacer investigación. Cuando me transferí a Río Piedras, tuve la suerte de hablar con las personas correctas, quienes me inclinaron al laboratorio del Dr. Carlos Jiménez-Rivera [6], en el Recinto de Ciencias Médicas de la UPR.

Durante mi tiempo en su laboratorio, mientras aprendía sobre técnicas de neurofisiología (el estudio de la función del sistema nervioso), él me hablaba de su amigo de post-doctorado, Miguel Nicolelis. Cerca de mi graduación, comencé a participar en conferencias e internados buscando el campo que me interesaba más para seguir mis estudios graduados. Estaba entre continuar en neurociencia, o seguir en la biología computacional.

En el 2008, presenté en la conferencia de la Sociedad para la Neurociencia, y fui a ver presentaciones del lab de Nicolelis. Allí conocí a varios miembros del laboratorio de Miguel, y me entusiasmó la oportunidad de combinar dos de mis pasiones, la biología y la computación, en Duke. Le dije ese día a Carlos que me gustaría trabajar con Nicolelis, y él se propuso ayudarme a hacer ese deseo realidad.

Q: Háblanos del Proyecto Andar de Nuevo

El Proyecto Andar de Nuevo es una idea que Miguel Nicolelis, mi mentor de escuela graduada, tenía desde hace tiempo. Luego de muchos intentos, tratando de conseguir los fondos necesarios, logró convencer al gobierno de Brasil de que invirtiera en esta idea.

La meta del proyecto “Andar du Novo” es multifacético. Primeramente, busca establecer una plataforma en Brasil para el tratamiento de pacientes con problemas locomotores, como traumas de la espina dorsal, usando técnicas innovadoras de la ingeniería biomédica.

Para lograr esto, se han juntado más de 100 profesionales de diferentes campos: médicos, ingenieros, neurocientíficos, fisioterapeutas, y programadores, para diseñar una especie de traje robótico, un exoesqueleto, capaz de soportar el peso de un humano. Este exoesqueleto puede ejecutar movimientos controlados solo por señales neurológicas y biológicas del paciente, y es capaz de darle paciente la sensación de andar nuevamente.

El proyecto va a ser demostrado por primera vez en la ceremonia inaugural de la Copa Mundial 2014, en el estadio de Sao Paulo, donde millones de personas van a estar observando el primer partido de Brasil.

Andar de Nuevo también tiene como enfoque promover las ciencias y el desarrollo tecnológico en un país latinoamericano, Brasil, como forma de decirle al resto de la comunidad científica internacional que Latinoamérica tiene más en su futuro que solo fútbol.

Algo que no se ha destacado en la cobertura mediática es que como parte de los esfuerzos del proyecto, Miguel ha fundado una escuela para niños de escasos recursos junto con un instituto de maternidad, y un instituto de investigación que pronto abrirá sus puertas.

Q: ¿Cuál ha sido tu rol en el Proyecto Andar de Nuevo?

Inicialmente en el 2013, cuando Miguel me convenció de participar en este proyecto “por el lado” (en adición a mi proyecto principal de investigación doctoral), tuve un rol principalmente de ayuda y consultoría técnica. Este rol luego se convirtió en uno más activo de investigación y desarrollo.

Tuve la oportunidad de ayudar al proyecto a seleccionar los sensores y dispositivos computacionales para controlar el exoesqueleto, pues tenía experiencia en ese ámbito. El equipo optó por mis sugerencias, lo que me hizo sentir por primera vez como si realmente podía aportar al proyecto. Esto se volvió más obvio cuando me vi involucrado en el diseño del sistema de controles que traduciría señales biológicas del paciente a comandos de movimiento para el exoesqueleto.

Eventualmente propuse un prototipo del sistema de controles y lo programé, y el equipo en Brasil continuó con su desarrollo. Luego, viajé a Francia para ver por primera vez el exoesqueleto casi completo, y finalmente para terminar de conectarlo con el sistema de controles.

Como en todo proyecto científico enfrentamos retos, pues desafortunadamente había ciertas incompatibilidades y otros problemas con mi programa original que hacían el uso del exoesqueleto muy difícil. Esto hizo que tuviese que escribir otra plataforma de control.

Pasé el mes de enero entero implementando el nuevo sistema de control, y el equipo en Brasil lo desarrolló aún más. Luego viajé a Brasil y viví en São Paulo por un mes en total, trabajando en conectar varios componentes desarrollados por diferentes equipos en un solo sistema de controles que maneja todo. Claro está, yo no hice esto solo, el sistema es el resultado de los esfuerzos de un equipo completo, que incluyen a Anthony Lin, Solaiman Shokur, Kenneth Lyons, Simone Gallo, y varios otros.

Q: ¿Qué impacto ha tenido tu participación en este proyecto a nivel profesional y personal?

El proyecto ha tenido un impacto significativo en mi vida como neuroingeniero y científico. Para poder llevar a cabo mi rol, tuve que utilizar toda mi experiencia con las interfaces cerebro-máquina, controles, y ciencia de cómputos para lograr una buena solución a los problemas que enfrentamos.

El sistema que controla el exoesqueleto es bien complejo. El mismo lee señales cerebrales por electroencefalografía, señales musculares por electromiografía y señales táctiles usando sensores de piel. El sistema también suministra información visual, auditiva, y táctil del exoesqueleto al paciente. Aprender sobre todo esto ha tenido un impacto inmenso en mi entendimiento de sistemas complejos.

He tenido que dejar a un lado mi proyecto principal de tesis temporeraente, y posponer mi graduación, para poder realizar mi rol dentro de Andar de Nuevo. Sin embargo, lo hago por mis colegas y por los pacientes.

El impacto en mí como persona se hizo más evidente cuando el ingeniero principal del exoesqueleto dijo, notablemente agotado luego de 24 horas sin dormir, “Lo hago por esto. Por los pacientes”. Ahí fue que vi que hay algo mucho más importante aquí. Creo que la demostración del exoesqueleto en la Copa Mundial va más allá de lo “cool” o lo novedoso de la tecnología. Mi participación en el proyecto me ha hecho ver la importancia a largo plazo de la trayectoria a veces lenta y frustrante de la ciencia, y me ha ayudado a crecer.

Q: Pasaste un tiempo en Brasil como parte de tu participación en Andar de Nuevo. Cuéntanos de esa experiencia.

Brasil es un país con mucho potencial y gente maravillosa. Es interesante porque hay una barrera de lenguaje, pero es una que se puede cruzar cuando uno es hispanohablante. Esto lleva a muchos momentos graciosos cuando tratas de comunicarte con tu “portuñol puertorriqueño”.

Cuando fui a Natal, en el noreste de Brasil, me sorprendió lo mucho que se parecía a los pueblos al noroeste de Puerto Rico, como Quebradillas. La gente, el clima, hasta la flora. Tal vez veo una proyección de Puerto Rico en Brasil, o vice versa, que me hace querer tanto el país. Tiene su desarrollo, su potencial, y sus riquezas, al igual que sus problemas, y su gente continuamente luchando para mejorar.

La ciudad de Sao Paulo es diferente. Es enorme, pero solo pude apreciar una pequeña fracción. Literalmente, mi vida era caminar unos 30 minutos desde mi hospedaje hasta el laboratorio, y regresar luego de unas 14 o 16 horas. ¡No fue fácil!

Juliano Pinto, pateando la bola inaugural del Mundial.

Q: ¿Cómo se siente ser parte de este momento histórico para la ciencia?

Que quede claro, mi contribución es diminuta comparada con la de los pacientes y el resto del equipo en Brasil, que han trabajado día y noche para poder hacer esta idea una realidad. Mi pequeño logro no se compara con poder haber visto a los pacientes de pie por primera vez, en sus caras una emoción que no puedo comenzar ni a describir. El sacrificio de ellos, de venir todos los días y proponerse entrenar e intentar mejorar su condición no solo por ellos, sino por aquellos que le siguen, es el logro real del proyecto.

Yo espero que el público pueda ver más allá del futurismo del exoesqueleto, pues vale la pena conocer los sacrificios de los pacientes, y el bonito futuro que le espera a todos aquellos que quieren salir de su silla de ruedas.

No puedo mentir, ser parte de todo esto se siente surreal. Miro hacia atrás y es raro. Jamás me hubiese imaginado estar aquí hoy. No es algo que me propuse, pues quién se podía imaginar esto hace 5 o 10 años. Si no me hubiese transferido de Mayagüez a Río Piedras, si no hubiese conocido a Carlos, si me hubiese decidido por otro campo como casi lo hice... no estaría aquí. Es una cadena de casualidades (y trabajo duro) la que me trajo hasta donde estoy.

Creo que sin el apoyo de mis padres, de mis hermanos, y de mi esposa, hubiese terminado en otro lugar. No lo digo de forma oscura, simplemente no hubiese podido seguir, pues el camino no ha sido siempre fácil. Me siento muy, pero muy afortunado.

Q: ¿Cuál es el próximo paso para el proyecto luego de esta demostración inicial durante el Mundial?

El próximo paso lógico es continuar mejorando la tecnología. Lograr que el paciente pueda "sentir" sus pasos de modo más natural sería espectacular. Que suba escalones, o corra. Para lograr esto, se va a necesitar más esfuerzo en el área tecnológica, de parte del equipo que ingenió el exoesqueleto, y también en aspectos de neurociencia.

Como ya mencioné, el sistema usa tecnología de encefalograma para capturar las señales de comando desde el cerebro del paciente. Esto ha traído críticas pues no es la mejor forma de controlar un sistema tan complejo (no tiene la capacidad de controlar todas las coyunturas del exoesqueleto individualmente, por ejemplo), pero debido al tiempo y para la seguridad de los pacientes, era la mejor opción. El próximo paso en esta dirección es mejorar la seguridad y efectividad de los implantes neurales para capturar las señales cerebrales del paciente.

El electroencefalograma es como tener un solo micrófono para grabar una sinfonía de Bach, y en adición las grabas fuera del auditorio. Usar implantes sería como tener un micrófono de la más alta calidad para grabar cada instrumento. No hay duda de cuál se va a escuchar mejor.

Nuestro grupo de investigación publicó hace poco, en la revista de *Nature Methods*, unos métodos y guías para lograr usar implantes cerebrales (en primates) y espero que le sirvan a aquellos que quieran ayudar a hacer esto posible (usar implantes en humanos). Con implantes estables y seguros, el paciente podría driblar una bola de soccer o correr sobre obstáculos. Ahora mismo el sistema le permite al paciente hacer movimientos relativamente simples. La diferencia que podrían hacer mejoras en los implantes es grande.

Los otros pasos son más a largo plazo. Esperamos que con esta demostración, Brasil tenga un interés popular más grande en la ciencia. Asimismo, hay varios institutos que están a punto de completarse, en espera de este nuevo auge. Espero que este interés popular en la ciencia cree “réplicas” por toda Latinoamérica. Si un porcentaje, aunque sea diminuto, de los jóvenes viendo la Copa Mundial alrededor del planeta, son inspirados por esta demostración a seguir sueños similares a los de Miguel, pues valió la pena.

La autora es neurocientífica, directora de programas de divulgación en el Departamento de Bioestadísticas de la Universidad de Washington y miembro de Ciencia Puerto Rico (www.cienciapr.org)

Tags:

- [exoesqueleto](#) [8]
- [World Cup](#) [9]
- [Neuroscience](#) [10]
- [Biología computacional](#) [11]
- [Copa Mundial FIFA 2014](#) [12]
- [Neurociencia](#) [13]
- [ciencias de cómputos](#) [14]
- [Brasil](#) [15]
- [Latinoamérica](#) [16]
- [Carlos Jiménez Rivera](#) [17]
- [David Schwarz](#) [18]

Source URL:<https://www.cienciapr.org/es/blogs/equipo-informa/ingenio-boricua-en-la-copa-mundial-2014>

Links

[1] <https://www.cienciapr.org/es/blogs/equipo-informa/ingenio-boricua-en-la-copa-mundial-2014> [2]

<https://www.cienciapr.org/es/user/moefeliu> [3] <http://www.cienciapr.org/en/user/zeraphil> [4]
<http://www.copa2014.gov.br/es/noticia/proyecto-andar-de-nuevo-los-resultados-superan-las-expectativas-dice-miguel-nicolelis> [5] <http://www.nicolelislab.net/> [6]
<http://www.md.rcm.upr.edu/medschool/physiology/jimenez.php> [7] <http://www.cienciapr.org> [8]
<https://www.cienciapr.org/es/tags/exoesqueleto> [9] <https://www.cienciapr.org/es/tags/world-cup> [10]
<https://www.cienciapr.org/es/tags/neuroscience> [11] <https://www.cienciapr.org/es/tags/computational-biology> [12] <https://www.cienciapr.org/es/tags/copa-mundial-fifa-2014> [13]
<https://www.cienciapr.org/es/tags/neurociencia> [14] <https://www.cienciapr.org/es/tags/ciencias-de-computos> [15] <https://www.cienciapr.org/es/tags/brasil> [16] <https://www.cienciapr.org/es/tags/latinoamerica> [17]
<https://www.cienciapr.org/es/tags/carlos-jimenez-rivera> [18] <https://www.cienciapr.org/es/tags/david-schwarz>