

## Neuralink, el futuro de la neurotecnología

La polémica creación del *start-up* Neuralink fundada en 2016 fue el resultado del ingenio del reconocido empresario Elon Musk. La nueva compañía de innovación neurotecnológica se considera como el siguiente paso en el desarrollo de interfaces cerebro-computadora (también conocidos como *brain-machine interfaces*), las nuevas interfaces de Neuralink han creado controversia debido a que tendrán compatibilidad con smartphones y computadoras.

En 2019 Elon estableció un comentario que dejó a los periodistas y grandes tecnólogos pensando, “Ya somos un cyborg. Estamos tan bien conectados con nuestros teléfonos y computadoras que perder un teléfono se siente como perder una extremidad.”. Gracias a Neuralink se han logrado abordar con éxito algunos problemas que obstaculizaron el desarrollo de las interfaces cerebro-computadora, las cuales comenzaron su existencia a finales de 1970 (Winkler, 2020).

En 2017 se anunció que el principal objetivo de la compañía sería tratar enfermedades cerebrales con el objetivo final de la mejora humana, el cual ha sido la intención específica de Elon Musk desde que inició sus grandes empresas de desarrollo tecnológico. Según *The Wall Street Journal*, el dispositivo permitirá a las personas comunicarse directamente con una computadora sin la necesidad de una interfaz física (Winkler, 2020). “Estoy convencido que a largo plazo podremos restaurar toda la capacidad motora de una persona” mencionó Musk (Shankland, 2020).

Neuralink trabaja bajo 5 pasos principales para la implantación y el correcto funcionamiento del dispositivo.

### 1. Creación de “hilos”.

Los “hilos” son polímeros ultradelgados y flexibles que contienen los electrodos que transmitirán la información y las señales al dispositivo de captación. Los “hilos” son de entre 4 y 6  $\mu\text{m}$ , son más delgados que un cabello humano y tienen una longitud de 20  $\mu\text{m}$ . Un solo arreglo contendrá 96 “hilos”, cada uno tendrá 32 electrodos independientes, lo que indica que un arreglo de “hilos” contendrá 3072 hilos lo que hará la transferencia de un gran volumen de datos rápida.

### 2. Implantación de los “hilos” en el cerebro.

Debido a que la precisión que requiere dicho procedimiento es difícilmente alcanzable por la mano humana, el procedimiento se realizará con ayuda de un robot neurocirujano diseñado con el único propósito de insertar los “hilos” de una manera no invasiva.

3. Leer las señales y limpiarlas.
4. Transmisión de señales al amplificador.
5. Amplificación de señales y transmisión a la máquina.

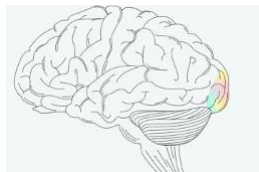
La electrónica detrás de la lectura de señales es diseñada en su totalidad por Neuralink, se trata de un circuito integrado (ASIC por siglas en inglés), que consta de 256 amplificadores programables individualmente puestos sobre un chip que convierte de información de analógica a digital (ADCs) así como un circuito de control periférico para serializar las salidas digitalizadas (Kulshreshth et al, 2019).

La aplicación instalada permitirá controlar un dispositivo con sistema iOS, teclado o mouse para ordenarles alguna actividad directamente con tan solo pensarlo. Gracias a la conexión bluetooth, se puede controlar un ratón o teclado de manera inmediata (Neuralink, 2020).

Si aún no estábamos lo suficientemente sorprendidos con todas las barreras que esta tecnología está derrumbando, hablemos un poco sobre el método de implantación. Al ser un dispositivo tan pequeño que cuenta con cables sumamente flexibles, se requiere de un robot quirúrgico que sea capaz de conectar dichos hilos en las zonas y neuronas adecuadas del cerebro. El avance de esta tecnología recae en su tiempo de duración que podría llegar a ser menor de una hora y no requiere una anestesia general, incluso se comenta que quienes sean partícipes de esta cirugía, podrían ser dados de alta el mismo día de la intervención.

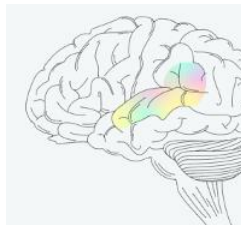
Las áreas del cerebro implicadas son las que se muestran a continuación.

- Corteza visual. Aquella encargada de procesar la información que captan nuestros ojos.



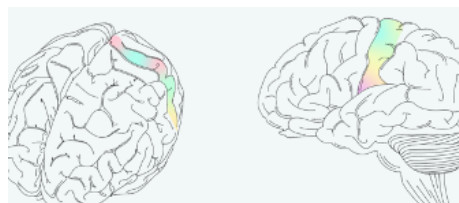
Neuralink, 2020

- Corteza auditiva. Aquella que percibe e interpreta el sonido



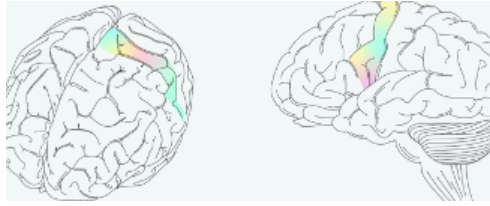
Neuralink, 2020

- Corteza somatosensorial. Aquella que procesa la sensación del tacto.



Neuralink, 2020

- Corteza motora. Responsable de planear y ejecutar movimientos motores.



(Neuralink, 2020)

Dentro de la presentación del chip Link Vo.9, Musk hizo mención de su intervención en cerdos a los que se les ha implantado el dispositivo e incluso retirado, refiriéndose a ellos como “felices y sanos” lo que representa la posibilidad de contar con este chip sin efectos secundarios.

La polémica respecto a los beneficios o peligros que significa este nuevo avance reincide en la interrogante ¿a quién está dirigido? ¿Todos pueden usarlo? Como ya se mencionaba, el objetivo primordial de Elon Musk es el bienestar de las personas, de modo que tiene su enfoque en aplicaciones totalmente médicas por el momento, ya que podría ayudar a las personas que tuvieran lesiones cerebrales, de la espina dorsal o con defectos congénitos, es decir, que se tienen desde el nacimiento. "Estoy convencido que a largo plazo podremos restaurar toda la capacidad motora de una persona" comparte Musk sobre su perspectiva a futuro sobre su proyecto.

Link Vo.9 representa una nueva oportunidad en el campo de las interfaces cerebro-computadora, aunque actualmente la aplicación de este se encuentre enfocado en la rama médica para ayudar a mejorar la calidad de vida de las personas con alguna deficiencia motora o incluso auditiva, su desarrollador ve la posibilidad de extenderlo a las personas que estén interesadas en llevar la interacción con los dispositivos tecnológicos que nos rodean a otro nivel.

#### REFERENCIAS.

Kulshreshth, A., Anand, A., & Lakanpal, A. (2019). \*Neuralink- An Elon Musk Start-up Achieve symbiosis with Artificial Intelligence. 2019 International Conference on Computing, Communication, and Intelligent Systems (ICCCIS).

Shankland, S. (2020). Neuralink: Musk muestra cómo funciona la interfaz cerebral en un cerdo. Retrieved 10 November 2020, from <https://www.cnet.com/es/noticias/neuralink-musk-muestra-como-funciona-la-interfaz-cerebral-en-un-cerdo/>

Winkler, R. (2020). Elon Musk Launches Neuralink to Connect Brains With Computers. Retrieved 10 November 2020, from <https://www.wsj.com/articles/elon-musk-launches-neuralink-to-connect-brains-with-computers-1490642652>

Neuralink. Science. (2020). Retrieved 26 October 2020, from <https://neuralink.com/science/>

Shankland, S. & Ryan, J. (2020) Neuralink: Musk muestra cómo funciona la interfaz cerebral en un cerdo. *Cnet en español*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-53955394>

Heraldo. (2020). Elon Musk muestra Neuralink, el chip que se implanta en el cráneo para medir la actividad cerebral. *Heraldo*. <https://www.heraldo.es/noticias/sociedad/2020/08/30/elon-musk->

[muestra-neuralink-el-chip-que-se-implanta-en-el-craneo-para-medir-actividad-cerebral-1393182.html](https://doi.org/10.1393182.html)

Información las autoras.

Alina Helena Sánchez Gallardo. Graduada de la Licenciatura de Nanotecnología e Ingeniería Molecular del departamento de Ciencias Químico-Biológicas perteneciente a la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP). Ha realizado estancias de investigación en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) teniendo participación en el proyecto de investigación de uso de Nanopartículas de  $TiO_2$  en células neuronales piramidales de hipocampo en muestras de ratón así como en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) como parte del proyecto Propuesta de esquemas electroópticos para la generación de señales de microondas.

[alina.sanchezgo@udlap.mx](mailto:alina.sanchezgo@udlap.mx)

Nayma Itzel García Escamilla. Estudiante de la Licenciatura de Nanotecnología e Ingeniería Molecular del Departamento de Ciencias Químico Biológicas en la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP). Participó en el proyecto "Caracterización del proceso de recuperación de nanopartículas magnéticas adsorbentes mediante la aplicación de electroimanes" basado en tratamiento del agua supervisado por el Dr. José Luis Vázquez González. Fue coordinadora de eventos de la Mesa Directiva de su carrera en la gestión 2018-2019. Es miembro activo del capítulo estudiantil Catalyst de la American Chemical Society. Actualmente se encuentra tomando un curso sobre Introducción a Estructuras Aeroespaciales y Materiales ofrecido por la Universidad Tecnológica de Delft.

[nayma.garciaea@udlap.mx](mailto:nayma.garciaea@udlap.mx)