

Cómo EBRAINS puede impulsar tu investigación en la era de la neurociencia con inteligencia artificial



Katrin Amunts

Codirectora ejecutiva de EBRAINS

Durante décadas, la neurociencia ha generado cantidades de datos sin precedentes: desde microscopía e imagen cerebral hasta electrofisiología, modelos computacionales y estudios clínicos. En toda Europa, miles de grupos de investigación contribuyen cada día con nuevo conocimiento. Sin embargo, gran parte de esta información ha permanecido dispersa entre instituciones, almacenada en distintos formatos y descrita según diferentes estándares. De hecho, seguramente hay conjuntos de datos valiosos que pueden ser difíciles de encontrar y complicados de reutilizar. Y el problema se ha vuelto cada vez aún más acuciante, ya que los modelos fundacionales y otros avances de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito de la investigación cerebral solo pueden desplegar todo su potencial a partir de datos de entrenamiento de alta calidad, anotados y bien estructurados.



Philippe Vernier

Codirector ejecutivo de EBRAINS

En una era en que el progreso científico depende cada vez más de la colaboración, el intercambio de datos y la IA, superar la fragmentación de los datos se ha convertido en la gran oportunidad de la neurociencia. Pero si se aborda en solitario, avanzar en este problema puede ser lento, y aquí es donde entra EBRAINS, la infraestructura digital europea para la investigación cerebral¹. EBRAINS proporciona un potente ecosistema de tecnologías de investigación que hace que el conocimiento científico sea localizable, interoperable y utilizable para generar impacto.

Qué ofrece EBRAINS

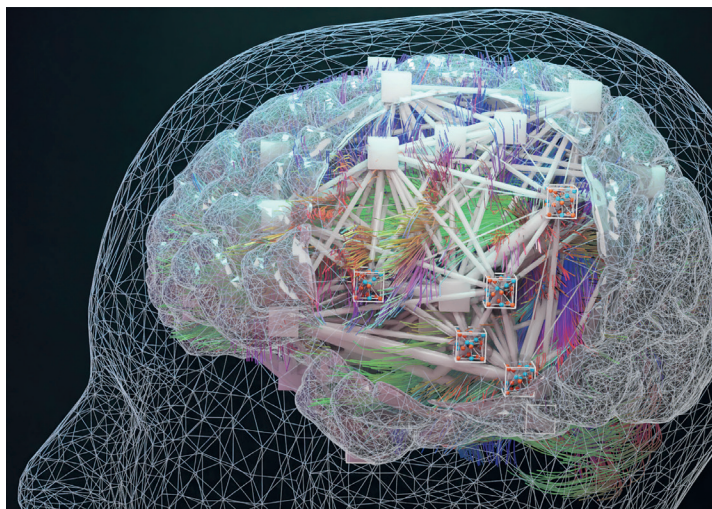
Desarrollada por el proyecto insignia europeo Human Brain Project, EBRAINS ha realizado el trabajo

necesario para situar la neurociencia colaborativa e intensiva en datos sobre una base sólida. En la infraestructura de investigación de EBRAINS es posible encontrar atlas digitales, modelos computacionales, herramientas de simulación y computación de alto rendimiento, así como explorar nuestro Knowledge Graph para localizar datos neurocientíficos proporcionados conforme al estándar FAIR, siglas de Findable (localizable), Accessible (accesible), Interoperable (interoperable) y Reusable (reutilizable). Es importante destacar que muchas de las herramientas incorporan interfaces integradas entre sí para facilitar el trabajo científico complejo.

Los investigadores pueden tanto contribuir con recursos como acceder a ellos, compartir sus propias herramientas, datos y modelos. La mayoría de las herramientas y datos son completamente abiertos. Se invita a todos los investigadores a unirse a los 17.000 miembros registrados actualmente y descubrir cómo EBRAINS puede acelerar su investigación.

Un ecosistema europeo para la colaboración

El cerebro es un sistema multiescala, para cuya comprensión es necesario integrar los niveles molecular, celular, de redes y conductual. Por ello, el progreso depende de que distintas disciplinas trabajen verdaderamente juntas. Los métodos individuales pueden ser muy potentes, pero el gran reto reside en la integración entre escalas y la superación de fronteras disciplinares. Esto requiere la tecnología adecuada y también la cultura adecuada, razón por la cual entendemos EBRAINS también como una plataforma comunitaria. Y aunque comenzamos estructurando rigurosamente los datos



Modelo cerebral multiescala. © P. Ritter, Charité Berlin.

de neurociencia para conectar las distintas escalas, esos mismos estándares de datos permiten ahora las aplicaciones de IA. Por ejemplo, el primer modelo fundacional europeo de microestructura cerebral ya funciona en el superordenador de exaescala JUPITER y se basa en el atlas del cerebro humano disponible en EBRAINS.

Los métodos
individuales
pueden ser muy
potentes, pero el
gran reto reside en
la integración
entre escalas y
la superación
de fronteras
disciplinares.

También existen formas de colaborar e incluso de contribuir a definir el desarrollo futuro de EBRAINS. Las instituciones de investigación españolas ya colaboran en proyectos paneuropeos que se desarrollan sobre EBRAINS y son actores clave dentro de la comunidad. Por ejemplo, la Universidad Politécnica de Madrid contribuye al proyecto Virtual Brain Twin, que crea modelos cerebrales personalizados para pacientes. Además, varios de los socios españoles de EBRAINS se han unido para formar un nodo nacional², que organiza y alinea las contribuciones, prioridades y necesidades futuras de España para la evolución de la infraestructura EBRAINS. Se trata de uno de los 11 nodos existentes actualmente en distintos estados europeos, todos los cuales acogen nuevas aportaciones y pueden contactarse a través de nuestra web. Es importante añadir que los socios españoles han desempeñado un papel clave en la creación de vínculos con la industria, en particular con pequeñas y medianas empresas, y que los procesos para colaborar con EBRAINS y apoyar a estas empresas ya están bien encaminados.

De la investigación a la innovación

La infraestructura EBRAINS se encuentra especialmente bien posicionada para ayudar a cualquier investigador del cerebro que busque generar impacto traslacional en los sectores médico y de IA. Ese impacto puede comenzar en cualquier nivel de la cadena de innovación, desde los datos de ciencia básica de alta calidad que necesitan los algoritmos clínicos para entrenarse hasta la creación de una startup o el establecimiento de una colaboración con la industria.

Por ejemplo, el Digital Brain Tumor Atlas, proporcionado por investigadores austriacos en EBRAINS³, se ha convertido en un recurso estándar de entrenamiento para algoritmos capaces de clasificar casi instantáneamente el tipo de tumor cerebral a partir de muestras, lo que ofrece una importante oportunidad para acelerar la práctica quirúrgica. También se encuentran avanzados los enfoques de gemelos digitales impulsados por EBRAINS para enfermedades como la epilepsia. En este ámbito, la tecnología The Virtual Brain ya ha superado un importante ensayo clínico, cuyos resultados se esperan próximamente, y se ha fundado en Francia una startup llamada VB Tech⁴. Otro ejemplo, procedente de Alemania, es SpiNNcloud Systems⁵, que ha pasado de la fase de startup a convertirse en una empresa en el campo de la computación neuromórfica, con 160 empleados en la actualidad. Por su parte, SpiNNcloud aprovecha principios de computación basados en la arquitectura SpiNNaker2, que imita el funcionamiento del cerebro.

El DBT Atlas, The Virtual Brain y la plataforma de computación SpiNNaker original son accesibles a través de EBRAINS. Más allá de proporcionar acceso a estos recursos, EBRAINS invita a los investigadores a aportar sus ideas, fomentando la colaboración y allanando el camino para las próximas historias de éxito en innovación en ciencia cerebral.

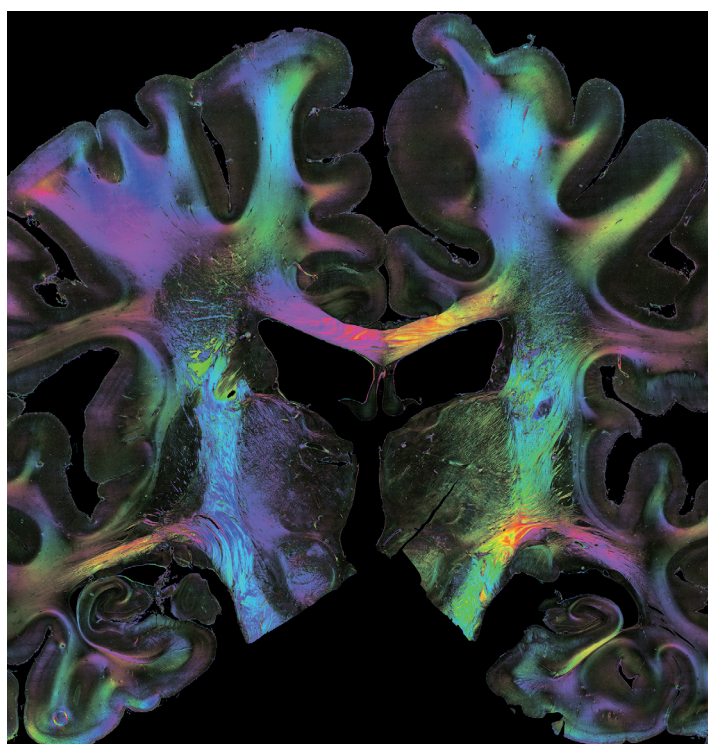
Aplicaciones de confianza

Cuando se trata de IA médica y aplicaciones de neurotecnología, el enorme potencial suele venir acom-

pañado de incertidumbres para los investigadores. Estas comienzan por la naturaleza privada de estos datos y la normativa asociada del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), pero también incluyen consideraciones éticas más amplias y limitaciones existentes en los distintos niveles nacionales en Europa. EBRAINS trabaja no solo para que el intercambio y el uso de datos sean más impactantes mediante tecnologías de vanguardia, sino también para abordar en profundidad las consideraciones regulatorias y éticas. Las oportunidades de innovación deben equilibrarse con la privacidad, la seguridad y la confianza pública.

A través de iniciativas conectadas como eBRAIN-Health, un entorno conforme con la protección de datos para el modelado cerebral, y TEF-Health, una instalación de prueba y experimentación para IA y robótica en salud, EBRAINS contribuye a configurar un ecosistema europeo en el que investigadores, proveedores sanitarios, empresas y responsables políticos pueden trabajar juntos para desarrollar soluciones digitales de salud.

Un reciente libro blanco de políticas públicas expone esta visión⁶, centrada en dos pilares complementarios: la EBRAINS Health Data Cloud federada, que permite el análisis seguro y conforme a FAIR de datos médicos sensibles entre instituciones, y una cartera de soluciones innovadoras –desde el modelado cere-



Mapa de orientación de fibras de un cerebro humano. © Markus Axer and Katrin Amunts, Forschungszentrum Jülich.

bral y las aplicaciones de IA hasta el apoyo a la toma de decisiones clínicas– que pueden probarse y validarse antes de llegar a los pacientes. Al alinearse con grandes iniciativas europeas como el Espacio Europeo de Datos de Salud (EEDS) y la Ley de Inteligencia Artificial, EBRAINS aspira a garantizar que los avances en neurociencia no solo sean científicamente excelentes, sino también seguros y preparados para generar impacto en el mundo real. Con contribuciones de este tipo, EBRAINS sienta las bases de la principal Brain Health Initiative a escala europea, que recientemente ha abierto la primera ronda de solicitudes de proyectos.

Las oportunidades
de innovación
deben equilibrarse
con la privacidad,
la seguridad y
la confianza
pública.

La innovación responsable también requiere implicar a la sociedad, así como incorporar una consideración ética amplia y capacidad de anticipación. En contextos científicos y médicos pueden surgir preguntas difíciles de responder, más aún en este momento de enorme aceleración impulsada por la IA. Las cuestiones que acompañan al creciente progreso de la medicina basada en el cerebro merecen una mayor participación pública. A través de iniciativas como la campaña Mind Your Mind, desarrollada con la International Brain Initiative, EBRAINS ayuda a concienciar sobre la protección de los datos cerebrales personales y las implicaciones éticas de la neurotecnología, al tiempo que promueve principios como la “privacidad desde el diseño” y el uso informado de los neurodatos.

Esta panorámica ilustra la naturaleza multifacética, apasionante, desafiante e impactante del trabajo con neurodatos, así como las importantes oportunidades que la ciencia del cerebro ofrece y puede aprovechar en la era



JUPITER Exascale Supercomputer. © Forschungszentrum Jülich/ Ralf-Uwe Limbach.

de la IA. Además, también pone de relieve el valor del intercambio continuo y la colaboración en toda la comunidad.

Referencias bibliográficas

1. EBRAINS. Información clave y folleto general “Discover EBRAINS”. <https://ebrains.eu/about/at-a-glance>
2. EBRAINS. National Node Spain. <https://ebrains.eu/about/regional-presence/national-nodes/spain>
3. Digital Brain Tumor Atlas en EBRAINS Knowledge Graph. <https://search.kg.ebrains.eu/instances/8fc108ab-e2b4-406f-8999-60269dc1f994>
4. VB Tech. <https://www.virtualbraintech.com/>
5. SpiNNcloud. <https://spinncloud.com/>
6. Libro blanco “From Brain Science to Trusted Digital Health Services” (2026). <https://ebrains.eu/news-and-events/2026/ebrains-and-ebrain-health-showcase-europes-vision-for-trusted-digital-brain>

Contacta con nosotros para cualquier pregunta:
brains@wemindcluster.com

Para contactar directamente con los autores:
<https://ebrains.eu/contact>