

## La IA al servicio de la sociedad: Devolviendo el habla a las personas que lo han perdido y tutorizando de manera responsable

Marc Ouellet<sup>1,2</sup>, Daniel Alberto Gross<sup>3</sup>, Ibon Vales Cortina<sup>4</sup>, Owais Mujtaba Khanday<sup>5,6</sup>, José L. Pérez-Córdoba<sup>5,6</sup>, Pablo Rodríguez-San Esteban<sup>1,2</sup>, Laura Miccoli<sup>7</sup>, Alberto Galdón<sup>8</sup>, Gonzalo Olivares Granados<sup>8</sup>, David Blanco Navarro<sup>9</sup>, Nuria Calet Ruiz<sup>7</sup>, Purificación Checa Fernández<sup>7</sup>, Dunia Garrido del Águila<sup>7</sup>, Miriam Hervás Torres<sup>7</sup>, Iván López Espejo<sup>5,6</sup>, Roberto Magán Carrión<sup>5,6</sup>, Alberto Martín Molina<sup>9</sup>, Antonio Miguel Peinado Herreros<sup>5,6</sup>, Ian Craig Simpson<sup>1,2</sup>, Joaquín Tomás Valderrama Valenzuela<sup>5,6</sup>, Isaac Vidal Daza<sup>10</sup>, Mónica Sánchez Román<sup>11</sup>, José Andrés González-López<sup>5,6</sup>

HUM379 - Neurociencia Cognitiva

<sup>1</sup>Dpto. Psicología Experimental, Facultad de Psicología, UGR, <sup>2</sup>Centro de Investigación Mente, Cerebro y Comportamiento (CIMCYC), <sup>3</sup>Dpto. de Filología Española, Moderna y Clásica, Universitat de les Illes Balears, <sup>4</sup>Brain-Body Regulation Laboratory, Dept. Health Sciences and Technology, ETH Zurich, Suiza, <sup>5</sup>Dpto. Teoría de la Señal, Telemática y Comunicaciones, ETS de Ingenierías Informática y Tele-comunicación, UGR, <sup>6</sup>Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (CITIC-UGR), <sup>7</sup>Dpto. de Psicología Evolutiva y de la Educación, Facultad de Ciencias de la Educación, UGR, <sup>8</sup>Hospital Universitario Virgen de las Nieves, Granada, <sup>9</sup>Dpto. Física Aplicada, Facultad de Ciencias, UGR, <sup>10</sup>Informático Jefe de Sección, CSIRIC-Apoyo a la Docencia, UGR, <sup>11</sup>Dpto. de Mineralogía y Petrología, Facultad de Ciencias, UGR

### Resumen

Somos un equipo interdisciplinar formado por expertos/os en los ámbitos de la neurociencia, la psicología, las telecomunicaciones, la informática, la física y la salud. Por un lado, trabajamos en el desarrollo de interfaces capaces de convertir bioseñales en voz para pacientes que han perdido esta capacidad. En el caso de pacientes con síndrome de enclaustramiento, nos centramos en la decodificación de señales cerebrales (mediante electroencefalografía, tanto invasiva como no invasiva) con el objetivo de reconstruir el mensaje que la/el paciente desea comunicar. Por su parte, en pacientes con disartria severa que conservan cierta movilidad, empleamos distintas bioseñales (movimiento de los labios, voz residual y electroencefalografía no invasiva), con el mismo propósito. Estos dispositivos tienen el potencial de ofrecer una vía de comunicación más natural y rápida que los Sistemas Alternativos y Aumentativos de Comunicación (SAAC) convencionales. Para su desarrollo y validación, la colaboración con la sociedad resulta fundamental. En particular, será necesario establecer vínculos con empresas que permitan avanzar hacia fases posteriores a la evaluación de los prototipos de interfaces, facilitando su transferencia y posible implementación. Del mismo modo, resulta clave ampliar la colaboración con asociaciones para incorporar una mayor diversidad de perfiles de usuarios. Pueden encontrar más información sobre nuestros proyectos en las siguientes páginas web: <https://aholab.ehu.es/deeprestore/> y <https://aholab.ehu.es/brain2lang/>. Por otro lado, evaluamos la eficacia de modelos de IA generativa (como ChatGPT, Claude, LLaMA o Mistral) en tareas de tutorización del estudiantado. Para ello, entrenamos estos modelos con materiales específicos de las asignaturas y los orientamos hacia un enfoque de enseñanza de tipo socrático. Asimismo, promovemos un uso crítico, ético y pedagógico de la IA generativa en el contexto de la enseñanza universitaria. En el futuro, será necesario evaluar las herramientas de tutorización basadas en IA generativa en poblaciones distintas a la universitaria, como estudiantes de formación profesional y bachillerato, con el fin de analizar su aplicabilidad y eficacia en contextos más amplios. Si desea ponerse en contacto con nosotros, puede escribir a José Andrés González López ([joseangl@ugr.es](mailto:joseangl@ugr.es)) o a Marc Ouellet ([mouellet@ugr.es](mailto:mouellet@ugr.es)).

#### TutorGPT v1.0

**Evaluar el uso y apreciación de una IA personalizada para brindar tutorías en asignaturas específicas de la UGR.**

Bibliografía específica de cada asignatura

ChatGPT

¿Con qué frecuencia utilizaste el ChatGPT personalizado de tu asignatura durante el cuatrimestre?

N=60

- Nunca lo utilizé, desconozco su existencia
- Nunca lo utilizé por no parecerme útil
- Sólo una vez
- De forma ocasional (una vez al mes o menos)
- Frecuentemente (varias veces al mes)
- Casi siempre (una o más veces por semana)

#### Evaluación objetiva de TutorGPT v1.0

**Evaluar la efectividad objetiva sobre el rendimiento en asignaturas específicas de la UGR.**

División alumnos por grupos prácticos

Grupo Control / Grupo Experimental

INTERVENCIÓN

Post-test

Nota media expediente / X sesiones / Nota final asignatura

Nota

Con chatbot personalizado / Sin chatbot personalizado

Pre-Intervención / Post-Intervención

#### TutorGPT v2.0

**Evaluar y fortalecer el uso crítico, ético y pedagógico de la IA generativa en la docencia universitaria.**

Bibliografía específica de cada asignatura

ChatGPT

Investigación en curso

Resultados esperados

Notas

### Introducción

En algunas enfermedades, las capacidades cognitivas permanecen intactas, pero las personas no pueden hablar (p. ej., síndrome de enclaustramiento).

Habla encubierta

Una solución para restaurar la comunicación:

## Interfaces cerebro-ordenador (BCIs)

### Deep Restore

https://doi.org/10.1016/j.csl.2026.101964

Todos los fonemas del castellano  
95 CV (5 vocales x 19 consonantes)

60 palabras  
-6 categorías semánticas

- Utensilios de cocina
- animales
- comida
- clothing
- instrumentos musicales
- partes del cuerpo

-Frecuencia: 50% Alta / 50% Baja

30 pseudopalabras

N = 15 (varias sesiones)

actiCAP 64 canales

### Neuroprótesis del habla de alto rendimiento (BCIs) con registros cerebrales invasivos.

¿Podemos lograr lo mismo con registros EEG no invasivos?

### Modelo EEGNet

PREP - Interpolación canales malos

Filtro Notch + bandas: 0.1-120Hz (50-100-150Hz)

Filtro ICA

Normalización min-max [-1,1]

Bloque temporal: Convolución temporal inicial con 8 filtros y kernel (1, 64)

Bloque espacial: Filtro de profundidad con multiplicador 2 y kernel (canales, 1) seguido de batch normalization, ELU, average pooling (1,4) y dropout 0.5

Refinamiento: Convolución separable con 16 filtros, seguida de una nueva secuencia de batch normalization + ELU + average pooling (1,8)

Decisión: Capa dropout a 0.5%, Clasificador Softmax

### UGR-MINDVOWELS

N = 16

2 sesiones

Total: 2h30 de grabaciones por participante

Precisión de clasificación de la clasificación de las 5 vocales y el silencio.

### IA Explicable

Dataset

Ajuste del Modelo

Modelo opaco o Caja negra

Ajuste del Modelo sustituto

Modelo Explicable

Explicación de la interfaz

Usuario

### Prótesis multimodal del habla MultiSpeech