

# Neurotecnologia. Un repte assolible per la protecció de dades?

**Ignasi Beltran de Heredia Ruiz**

Catedràtic de Dret del Treball i de la Seguretat Social



19 de setembre 2024

# Algorismes extractius

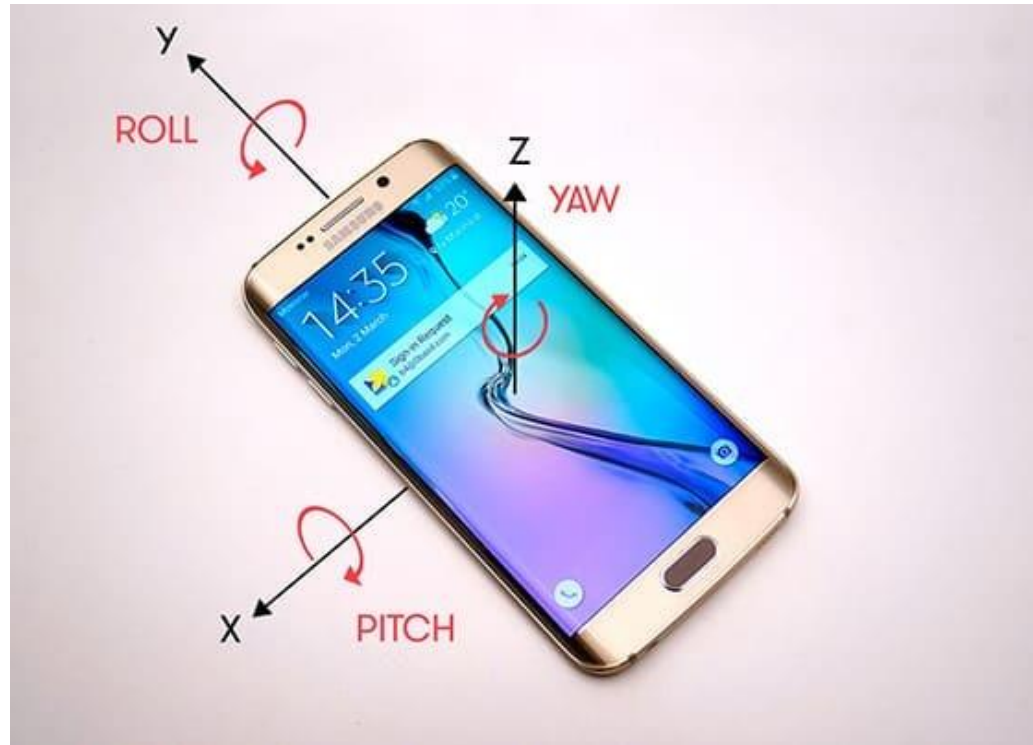


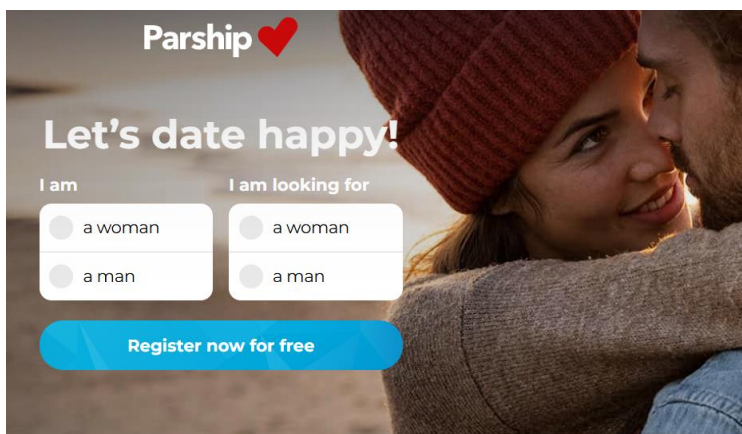




## Papeleras inteligentes: el nuevo avance de Las Rozas como Smart City

/ Juan José Iglesias 3 junio 2021





CARACTERÍSTICA CON TECNOLOGÍA DE IA

## Predicción de texto

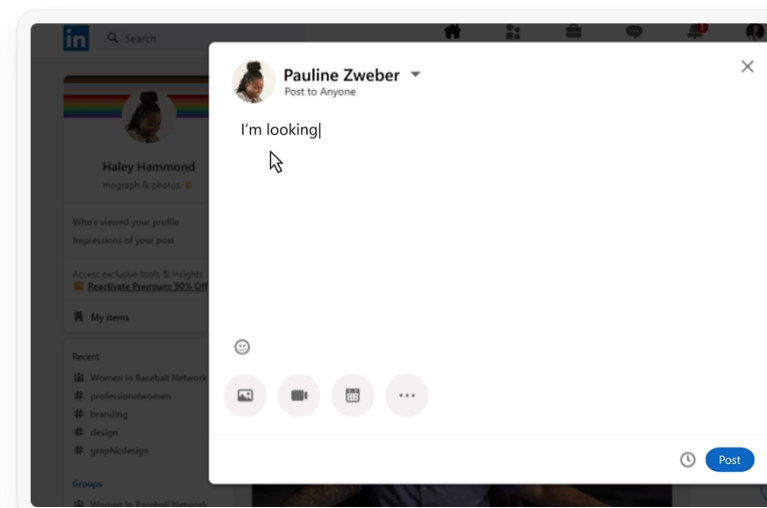
Escribe con velocidad y confianza con la ayuda de predicciones de texto basadas en IA. Esta herramienta impulsada por IA predice lo que vas a escribir a continuación, lo que te permite completar oraciones de manera más eficiente y mantenerte enfocado en tus objetivos de escritura.

¿Dónde puedo activar la predicción de texto?

Si la predicción de texto aún no está activada, puede ir a Configuración > idiomas de Microsoft Edge para activarla.

¿Dónde funciona la predicción de texto en línea?

La predicción de texto está disponible en sitios que no tienen su propio



Administración penitenciaria

# Las cárceles catalanas ensayan un plan piloto de IA para controlar a los presos

- Cerca de 35 entidades sociales rechazan este sistema y denuncian la vulneración de los derechos de los reclusos
- Las cárceles catalanas probarán aerosoles y cámaras en el uniforme de los funcionarios para evitar agresiones

PUBLICIDAD





Casa Inteligente



Productividad



Compras



Entretenimiento



Comunicaciones



Rutinas



Diversión y Juegos



Noticias e Información

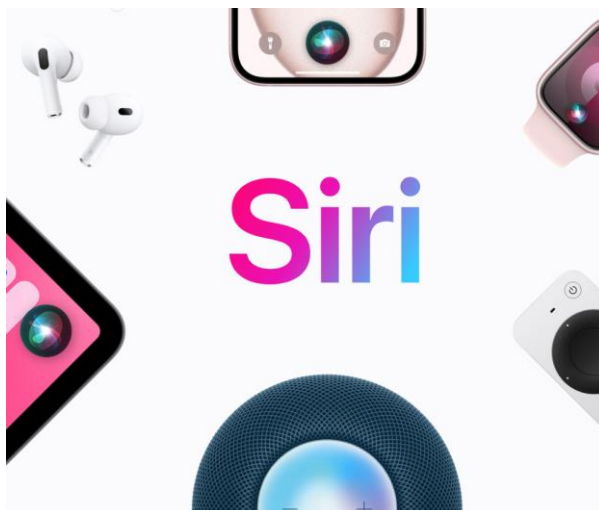
## Analítica de Voz (Speech Analytics)

Podemos transcribir y analizar millones de llamadas para descubrir información sobre clientes y mejorar el desempeño de los empleados.

### Analítica de Voz (Speech Analytics) para empresas

Analizar las llamadas de tus clientes es la mejor forma de conocer el desempeño de tu negocio, **92% de todas las interacciones con los clientes ocurren a través del teléfono**, la información a la que accedes a través de la grabación de las llamadas puede convertirse en una mina de oro, obteniendo información sobre la satisfacción de clientes, su rotación, desempeño de los empleados, efectividad de campañas y problemas con el servicio, entre muchos otros.

La “caça mundial de terabytes de parla humana” (ZUBOFF) :  
Vocabulari, pronunciació, entonació, cadència, inflexió, dialecte



# Plasticitat cerebral i tecnologia

## Guiding - the naviBelt®

Find your own way independently: The vibrating naviBelt from feelSpace gives blind and visually impaired people a new sense of space by making paths and directions perceptible with vibrations around the stomach. 16 equally distributed vibration units cover 360°. Simply put on the naviBelt, feel where north is or enter a destination with your smartphone and start feeling your directions immediately. The handling is completely barrier-free and was specially developed for blind and visually impaired people to make it easier for you to find your way around.

Developed as a research project, the naviBelt quickly showed what help it can be in everyday life, especially for the blind and visually impaired. It has been further refined into the high quality navigation solution it is today. The naviBelt improves orientation, lowers the required attention and relieves the ears.

The naviBelt is optimally supplemented by a white cane and the OrCam. You can also find the small reading camera [in our offer](#) .





# The next generation of hearing science

Experience sound, rediscover peace



## Introducing the next generation of hearing technology



Neosensory condenses decades of neuroscience research into a sleek wristband to deliver hearing solutions that are brand new, simple, and backed by science.

Our award-winning, patented wristband listens to your surroundings and provides information to your brain via over 4 billion patterns of vibrations on the skin.

We designed our wristband to help with three different challenges: understanding high-frequency sounds in speech, ringing in the ears, and moderate-to-severe hearing loss.

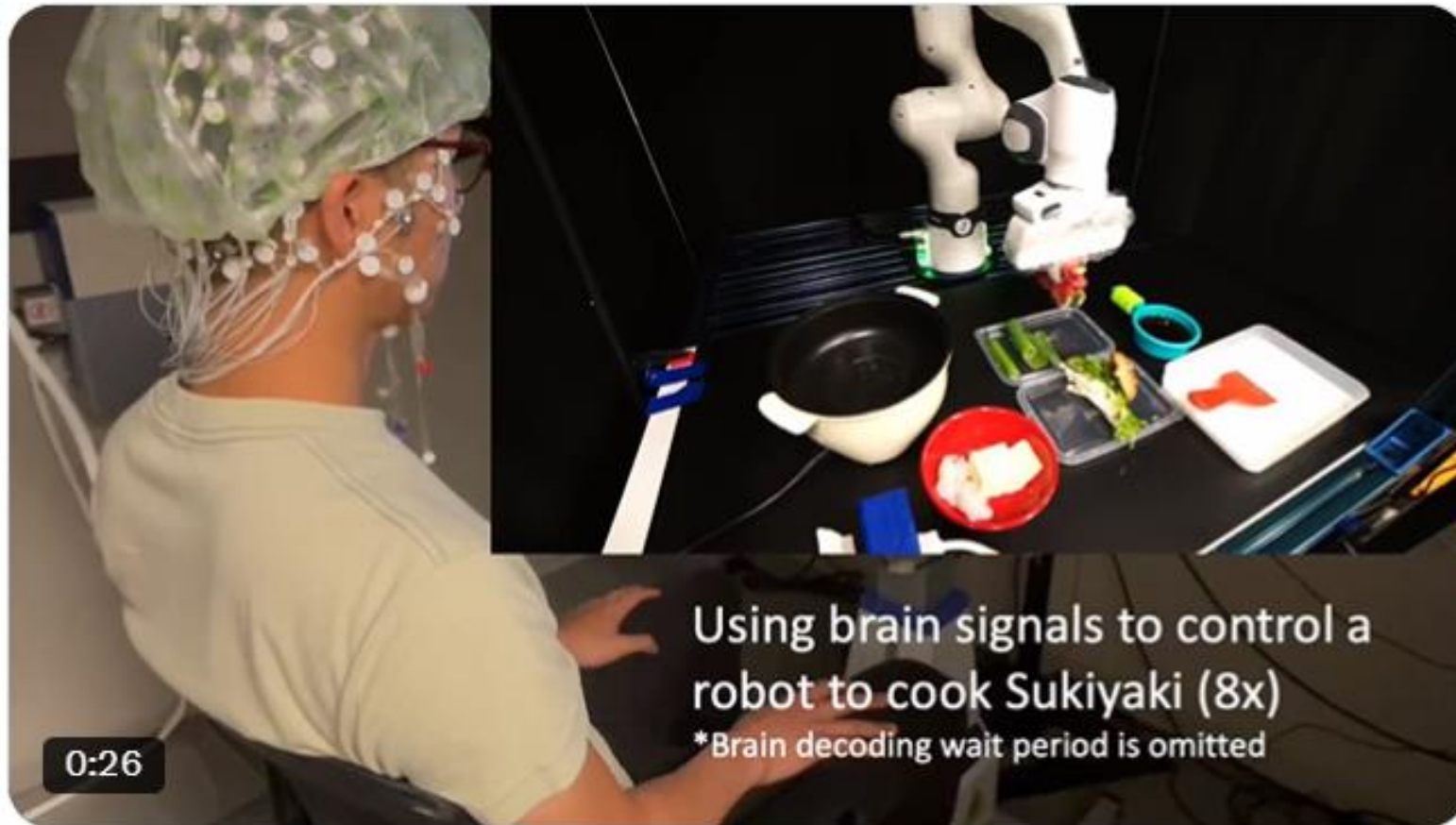
# BrainPort® Vision Pro

**The new BrainPort® Vision Pro is a 2nd generation oral electronic vision aid that provides electro-tactile stimulation to aid profoundly blind patients in orientation, mobility, and object recognition as an adjunctive device to other assistive methods such as the white cane or a guide dog.**

BrainPort Vision Pro translates digital information from a wearable video camera into gentle electrical stimulation patterns on the surface of the tongue. Users feel moving bubble-like patterns on their tongue which they learn to interpret as the shape, size, location and motion of objects in their environment. Some users have described it as being able to “see with your tongue”.



# Neurotecnologia



## The NOIR System

NOIR has two components, a modular pipeline for decoding goals from human brain signals, and a robotic system with a library of primitive skills. The robots possess the ability to learn to predict human intended goals hence reducing the human effort required for decoding.



## Decoding Human Intention from EEG

NOIR uses a modular pipeline for decoding human intended goals from EEG signals: (a) What object to manipulate, decoded from SSVEP signals using CCA classifiers; (b) How to interact with the object, decoded from MI signals using CSP+QDA algorithms; (c) Where to interact, decoded from MI signals. A safety mechanism that captures muscle tension from jaw clench is used to confirm or reject decoding results.



UCSF

# How a Brain Implant and AI Gave a Woman with Paralysis Her Voice Back

Compartir

De un centro de educación de atención sanitaria acreditado de Estados Unidos

"Do not make me laugh"

Ver en YouTube

Ann's work with UCSF neurosurgeon Edward Chang, MD, and his team plays an important role in helping advance the development of devices that can give a voice to people unable to speak. *Video by Pete Bell*

# Algoritmos extractivos i/o neurotecnologías en l'àmbit laboral

## Cámaras inteligentes de fatiga y distracción

La solución completa de inteligencia artificial para seguridad vial de las flotas: Su operación más segura a través de la tecnología Trimble de cámaras inteligentes de fatiga y otros comportamientos de riesgo.

[Hablar con un experto](#)

[Vea la demostración](#)



ErgoAnalysis (de Myontec) porta la càrrega física del treball a números. És una solució per a augmentar el rendiment organitzacional i el benestar dels empleats a través del monitoratge i anàlisi de la càrrega física relacionada amb el treball.

La solució basada en roba intel·ligent captura l'activació de la part superior del cos i els músculs grans de les cames (EMG), els moviments i la freqüència cardíaca combinats amb vídeo. Els algorismes analitzen la distribució de la càrrega, la càrrega estàtica, els microtrencaments, la sobrecàrrega i les posicions de flexió



The image shows a woman with blonde hair wearing a black EEG headset with several sensors on her forehead and temples. The background is a blurred indoor setting. The text is overlaid on the left side of the image.

EMOTIV® AURICULARES ▾ SOFTWARE ▾ SOLUCIONES ▾ LA CIENCIA ▾ NOTICIA TIENDA

Q INICIAR SESIÓN CARRITO / \$0.00 0

# Empoderar a las personas para que comprendan su cerebro y aceleren la investigación cerebral a nivel mundial.

EEG inalámbrico EMOTIV EPOC X de 14 canales \$849

[Aprende más](#)

Dispositiu amb sensors d'electroencefalografia (EEG) que permeten als empleadors rastrejar les ones cerebrals dels empleats per a detectar nivells d'estrès i atenció mentre treballen. El propòsit és mesurar la productivitat mentre s'està treballant.

El sistema Focus UX llegeix «els estats cognitius humans en temps real i comparteix comentaris personalitzats amb els empleats, i els seus gerents que els rastregen, sobre el seu rendiment cognitiu (càrrega, estrès, nivells d'atenció) mentre estan en el treball».



Avaluar la càrrega de treball cognitiva en temps real (CogC2 - *Cognitive Command and Control*)

Dispositiu de detecció cerebral dissenyat per l'empresa SmartCap. En concret, avalua els nivells de fatiga mitjançant «el monitoratge de les ones cerebrals dels seus usuaris i així detectar l'aparició de microsomnis i que generin riscos de seguretat».

**SMART  
CAP**

Donde la fatiga es el problema, SmartCap es la solución

Los líderes en seguridad de todo el mundo respetan y confían en SmartCap. Nuestra tecnología portátil evita los microsueños al proporcionar mediciones precisas del estado de alerta en tiempo real a los operadores y conductores para que puedan hacerse cargo en lo que respecta a la seguridad.

[Reproduce el video](#) [Descargar folleto](#)

A black headband with several white circular sensors and a small display on the side.



## Dades mentals:

dades neuronals (mesuraments obtinguts de fonts neuronals: invasives - no invasives) + dades no neuronals (mesuraments obtinguts de fonts antropomètriques i fenotípiques).

**Dades neuronals** (Eduardo BERTONI, *The privacy and data protection implication of the use of neurotechnology*):

«són els correlats més directes dels estats mentals, ja que tota l'activitat cognitiva i afectiva es processa principalment en el sistema nerviós. Per tant, la possibilitat de descodificar o modificar l'activitat neuronal implica la possibilitat de descodificar o modificar els processos cognitius i afectius»

Aquests estats mentals també es poden inferir (amb menys precisió) a partir de dades no neuronals

## Estat mental:

«qualsevol conglomerat de representacions mentals i actituds proposicionals en la ment humana que corresponen a l'experiència de pensar, recordar, planificar, tenir intencions, percebre i sentir. Aquests estats són les experiències subjectives que constitueixen la vida mental interna d'un individu i poden influir en el comportament i la presa de decisions».

## Dades mentals: el “cablejat” mental

S'estima que, almenys, **el 95% de la nostra activitat cerebral discorre per sota del nivell conscient (95%!**)

**Una dada:** el sistema sensorial bombardeja al cervell cada segon amb uns 11 milions de bits d'informació

La nostra experiència d'estar al comandament és simplement això: una experiència; i, aquesta reacció no guarda relació amb el veritable nivell de control que tenim (sobre el comportament ni sobre el raonament!)

Eagleman (2022): el jo conscient «es el fragmento más pequeño de lo que ocurre en el cerebro». No se halla en el centro de la acción, «sino más bien en un borde lejano, y no oye más que susurros de la actividad»

# Dades mentals: el “cablejat” mental (descripció metafòrica de la vida mental)

Sistema 1	Sistema 2
<b>Sistema automàtic</b>	<b>Sistema reflexivo</b>
No controlado	Controlado
Sin esfuerzo	Laborioso
Asociativo	Deductivo
Rápido	Lento
Inconsciente	Autoconsciente
Experto	Sigue normas

Preeminència S1: Si es fes una pel·lícula de tots dos, “el Sistema 2 seria un personatge secundari que es creu protagonista” (KAHNEMAN)

**Sense ser estúpids (no ho som)** el protagonisme del Sistema 1 precipita (inevitablement) l'ús d'**heurístiques** (dreceres/salts en les nostres deliberacions i judicis) i, amb elles, emergeixen **biaixos** (és a dir, **errors sistemàtics**)

Kahneman/Sunstein/Thaler



## Dades mentals: atributs

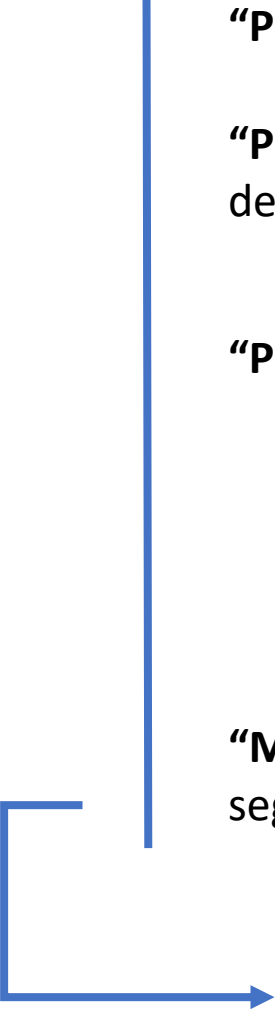
**“Preconductualitat”**: per exemple, “il·lusió del lliure albir” (experiment Benjamin LIBET: 10 segons!)

**“Precognitivitat”**: la capacitat d'autoreflexió de l'ésser humà no pot penetrar en els estrats més inaccessibles de la ment. Les dades mentals, permeten accedir (“prescientment”) a aquestes fases cognitives prèvies

**“Proposicionalitat”**: contenen informació que

«transcendeix les meres entrades sensorials o sortides motores, abastant conceptes, pensaments i intencions abstractes. En descodificar l'activitat neuronal, els investigadors poden accedir al contingut proposicional dels estats mentals, desentranyant les representacions simbòliques codificades dins de les xarxes neuronals del cervell»

**“Metacognitivitat”**: capacitat del cervell per a l'autoconsciència, l'autoreflexió, la introspecció, el seguiment i la presa de decisions estratègiques. Donen accés a funcions cognitives d'ordre superior



**Atributs descodificadors del jo inconscient**: substrat basal del que ens fa humans (dignitat, identitat, agència, responsabilitat, etc.) – paral·lelisme amb la necessitat de reconèixer de forma singular el dret a l'autodeterminació informativa.

### Heurístiques i biaixos precipiten errors sistemàtics

Alimenten la idea que l'ésser humà “necessita ser assistit” per a suplir les seves mancances “de sèrie” (la seva “racionalitat és limitada”)

**Psicologia de la conducta /  
*behavioral economics***

*(“Paternalisme llibertari”,  
“nudges” o “empentetes”)*

**Automatització**

**Suplantació del judici humà per algorismes  
*(“empentetes digitals”)***

**analítica predictiva basada en big data +  
correlacions**

## Big data: Capitalisme Vigilància / Economia de dades / Economia de l'atenció

**Estructura computacional  
ubiqua + recopilació i  
tractament de l'“excedent  
conductual” (metadades o  
“engrunes digitals”)**

**“barra lliure”  
d'antropometria  
/ psicometria  
severa 24h/7d**

Intencions, emocions i  
decisiones de les persones  
**ja poden ser *llegides***

---

“màquines pronosticadores creen i  
refinen contínuament una teoria  
sobre la seva personalitat i prediuen  
el següent que vostè voldrà fer”.

**L'algorisme pot  
conèixer-me millor  
que jo a mi mateix?**

*“no et resisteixis..., deixa't portar, sabem el que faràs...”*  
(analítica predictiva i profecies autocomplertes)

# Amenaça

Avanç tecnològic i descodificació dels processos mentals més profunds de l'ésser humà (un objectiu, en certa manera, a l'abast)

(DU SAUTOY, 110 y 111) “los algoritmos de aprendizaje profundo reconocen rasgos de la programación humana, de nuestro código fuente, que todavía no hemos sido capaces de articular con palabras (...). Los programas informáticos han detectado rasgos que guían nuestras preferencias, y que podemos intuir pero no articular”

capacitat suficient per a **agullonar en el jo inconscient de les persones** i, fins i tot, **perfilar/conduir el seu comportament**

## Accedint a capes preconscients ...

Algorismes estan accedint a les capes prereflexives de la ment; i **capacitat per a perfilar-nos murmurant-nos per sota del nivell conscient / alterant l'entorn per a condicionar la conducta**

La llibertat està amenaçada?

El consentiment està compromès?

En quina mesura som responsables dels nostres actes?

**Hem de protegir-nos enfront de nosaltres mateixos (i enfront dels qui tracten d'aprofitar-se de nosaltres)?**

Atenció: “gran desconnexió” empresarial / El context laboral como a possible “zona zero” (“canaris a la mina de carbó”)



## Un risc que ha deixa de ser remot pel legislador ...

### Art. 5.1 Reglament IA (prohibició)

«La introducción en el mercado, la puesta en servicio o la utilización de un sistema de IA que se sirva de técnicas subliminales que trasciendan la conciencia de una persona o de técnicas deliberadamente manipuladoras o engañosas con el objetivo o el efecto de **alterar de manera sustancial** el comportamiento de una persona o un grupo de personas, **mermando de manera apreciable** su capacidad para tomar una decisión informada y haciendo que una persona **tome una decisión que de otro modo no habría tomado**, de un modo que provoque, o sea probable que provoque, **perjuicios considerables** a esa persona, a otra persona o a un grupo de personas».

### Art. 5.1 Reglament IA (“no prohibit”)

Tècniques subliminals que tinguin per efecte alteracions no substancials

Minvaments no apreciables en la capacitat de presa de decisions

Afectin la presa de decisions en l'espectre “del possible”

Que provoquin beneficis, o bé, perjudicis poc considerables

Art. 5.1 RIA i Paradoxa “Flautista de Hamelin”: ballarem sense saber per què;

# VALORACIÓ FINAL: Drets del “jo inconscient de la persona” (JIP)

Dret a la preservació de la ment inconscient

Dret a la mineria en bucle tancat

Reglament (UE) 2019/2144 del Parlament Europeu i del Consell de 27 de novembre de 2019, relatiu als requisits d'homologació de tipus dels vehicles de motor i dels seus remolcs, així com dels sistemes, components i unitats tècniques independents destinats a aquests vehicles, pel que fa a la seva seguretat general i a la protecció dels ocupants dels vehicles i dels usuaris vulnerables de la via pública

Dret a la transparència i a la titularitat psicomètriques

Dret a la no intervenció subliminal (art. 5 RIA + Dret UE)

Dret d'oposició

Inimputabilitat i irresponsabilitat de l'agent

apdcat

Cloenda del curs de formació especialitzada per a DPD 2024

# Neurotecnologia. Un repte assolible per la protecció de dades?

¡Moltes  
gràcies!

**Ignasi Beltran de Heredia Ruiz**

Catedràtic de Dret del Treball i de la Seguretat Social



19 de setembre 2024

Investigació que forma part del projecte de recerca del Ministerio de Ciencia e Innovación titulat: "Algoritmos extractivos y neuroderechos. Retos regulatorios de la digitalización del trabajo", ref. PID2022-139967NB-I00