

# **Digitalització, intel·ligència artificial i prevenció de riscos laborals**

## **Versió 2024**



**Oficina Tècnica de Prevenció de Riscos Laborals**  
**Secretaria de Política Sindical de la UGT de Catalunya**

**Edició:** UGT de Catalunya. Any 2024

**Elaboració i dinamització:** Oficina Tècnica de Prevenció de Riscos Laborals. Secretaria de Política Sindical UGT de Catalunya

**Disseny i maquetació:** Comunicació i Imatge UGT de Catalunya

**Correcció:** Servei Lingüístic UGT de Catalunya.

Amb la col·laboració de

a la feina



Generalitat  
de Catalunya

## Índex

[Introducció](#)

[Què és la digitalització?](#)

[Què és la intel·ligència artificial?](#)

[Factors de risc generals de la transformació digital i la intel·ligència artificial](#)

[Gestió de la PRL en la implantació de les noves tecnologies de transformació digital](#)

[Gestió de la PRL en la implantació de la intel·ligència artificial](#)

[Tecnologies de la digitalització i la intel·ligència artificial aplicades a la PRL](#)

[Internet de les coses \(\*Internet of Things\*\)](#)

[Dades massives \(\*big data\*\)](#)

[Gestió de persones per intel·ligència artificial](#)

[Treball mitjançant plataformes digitals](#)

[Robots col·laboratius](#)

[Factors de risc de l'ús de xatbots](#)

[Prevenció de riscos laborals de l'ús de xatbots](#)

[Realitat virtual](#)

[Realitat virtual augmentada](#)

[Visió artificial](#)

[Balisa \(\*beacon\*\)](#)

[Combinació de tecnologies](#)

[Paper dels delegats i delegades de prevenció](#)

[Legislació](#)

[Glossari](#)

[Bibliografia](#)

## Introducció

La **digitalització** de la societat i de les empreses planteja reptes i genera oportunitats, que hauran d'adaptar els seus processos, productes i models de negoci. La digitalització i l'ús de la intel·ligència artificial (IA) i dels **algoritmes** poden afectar la prevenció de riscos laborals, ja sigui per la implantació d'una nova tecnologia o com a nova forma d'organització. Els delegats i delegades de prevenció han de conèixer els conceptes bàsics, les tecnologies actualment més utilitzades en intel·ligència artificial, com poden afectar les condicions de treball i com cal actuar.

La presència de la digitalització i de la IA en les nostres vides ha augmentat en els últims anys. L'ús d'aquesta nova intel·ligència facilita de manera indiscutible la nostra vida quotidiana, transformant les tasques del dia a dia en labors simples i igualment eficients. Així doncs, ens permet accedir al nostre telèfon mòbil a través del reconeixement facial, filtrar aquells correus que es considerin fraudulents o seleccionar la pel·lícula que veurem sobre la base de les recomanacions de la plataforma que farem servir. No obstant això, l'ús que podem donar-li a aquesta intel·ligència té un rerefons més llunyà i interessant.

La digitalització i la intel·ligència artificial presenta diversos desafiaments i riscos per als treballadors i treballadores, entre ells la creació de continguts falsificats i la difusió de notícies falses. Aquesta tecnologia, capaç de generar imatges, vídeos i textos que semblen autèntics, pot ser utilitzada per manipular l'opinió pública, danyar reputacions i propagar desinformació a una escala sense precedents. A més, l'automatització impulsada per la intel·ligència artificial amenaça de reemplaçar nombrosos llocs de treball, la qual cosa podria portar a una disminució d'ocupació en determinats sectors. Aquests desenvolupaments plantegen

seriosos desafiaments ètics i professionals per als treballadors i treballadores, els seus representants i la societat en general, i exigeixen una reflexió profunda sobre la regulació i l'impacte social d'aquestes tecnologies avançades.

A la web de la UGT [www.ugt.es/digitalizaci3n](http://www.ugt.es/digitalizaci3n) podeu trobar més informació general, implicació de la digitalització i la intel·ligència artificial en el món laboral, el posicionament de la UGT sobre la digitalització, la intel·ligència artificial, algoritmes, etc., per protegir la població treballadora en la seva implantació.

**L'objectiu d'aquesta guia és conèixer les potencialitats i els avantatges de diferents eines de la digitalització destinades a millorar la gestió preventiva i les condicions de treball dels nostres companys i companyes, però també conèixer els nous riscos que la implantació d'aquestes noves eines poden provocar i oferir possibles mesures preventives.**

Cal distingir bé, per les seves implicacions en la gestió de la prevenció, entre tecnologies de la digitalització i de la intel·ligència artificial. La digitalització i la intel·ligència artificial són conceptes interrelacionats però diferents dins de l'àmbit tecnològic. Per això la guia ofereix una breu explicació dels conceptes per poder situar-nos.

A més, s'ofereix informació de les diferents tecnologies més utilitzades en prevenció de riscos laborals, què són, per a què serveixen en general i com a eina de prevenció de riscos laborals, juntament amb els factors de riscos específics de cadascuna amb les seves mesures de prevenció específiques. A més, hi ha un capítol sencer sobre els factors de risc i les mesures de prevenció

generals de la digitalització i l'ús de la intel·ligència artificial a la feina.

Finalment, incloem nombrosos enllaços a altres publicacions amb informació complementària que considerem rellevant.

Per ajudar a l'[alfabetització digital](#) hem elaborat un glossari explicatiu dels conceptes bàsics més rellevants.

Som plenament conscients que la rellevància d'aquesta guia serà efímera, atesa la ràpida incorporació de noves tecnologies i l'evolució constant en el camp de la digitalització i la intel·ligència artificial. No obstant això, considerem imprescindible oferir una explicació inicial dels fonaments actuals i facilitar així la comprensió de futurs avenços.

Us encoratgem a continuar amb la lectura d'aquesta guia com a mitjà per adquirir nous conceptes i informació tecnològica. Encara que aquests al principi puguin resultar intimidadors, us instem a obrir la ment, expandir els vostres horitzons i avançar de manera gradual. Així, a poc a poc, podreu superar la bretxa digital i començar a aprofundir amb confiança en aquest camp tan apassionant.



## Què és la digitalització?

La **digitalització** es pot definir com la millora dels processos, les funcions i operacions mitjançant l'ús de tecnologia adequada per incorporar un nou espai digital a l'empresa. Es pot simplificar com el traspàs de la informació d'un format físic a un entorn digital.

Per entendre la digitalització, cal profunditzar en què és un **dígit**. En els sistemes digitals, un dígit és una unitat d'informació que pren un valor numèric dins d'un conjunt limitat. La forma més comuna de dígit en la computació i la digitalització és el **sistema binari**, on cada dígit, anomenat **bit**, pot tenir un valor de 0 o 1. Aquesta simplicitat permet als sistemes digitals representar i processar una enorme varietat de dades de manera eficient.

Els dígit binaris, o **bits**, són la base de tota la informació digital. S'agrupen en seqüències més llargues, típicament de 8 bits (un **byte**), per representar tota mena de dades, des de números i lletres fins a colors i sons. Per exemple:

- Un document de text es compon de caràcters, cadascun representat per una seqüència específica de bits. Per exemple, digitalitzar registres com avaluacions
- Una imatge digital es compon de píxels, on cada píxel es descriu mitjançant bits que defineixen el seu color i lluentor.
- En la música digital, els sons es converteixen en una sèrie de valors numèrics que representen diferents amplituds sonores, codificats en bits.

**La digitalització converteix informació analògica en dígit, facilitant la seva manipulació, emmagatzematge, i transmissió.**

Els dígit permeten:

- **Emmagatzemar** grans volums de dades en formats compactes i fer anàlisis complexes a partir d'aquestes dades.
- **Automatització de processos.** Els sistemes poden processar, classificar, i actuar sobre informació sense intervenció humana, cosa que augmenta l'eficiència i redueix els errors.
- **Innovació** i desenvolupament de nous productes i serveis digitals amb aquestes dades.

Podem entendre millor la digitalització d'una empresa a partir dels diferents contextos existents. Seria el cas, per exemple, de la digitalització de documents d'arxiu com factures o fitxes de productes, de processos, d'eines com el correu electrònic, xarxes socials, llocs web, automatització, etc., per millorar la comunicació amb els clients, treballadors i treballadores o distribuïdors.

La digitalització abasta des de l'automatització de processos interns fins a la implementació de noves formes d'interacció amb clients i proveïdors a través de plataformes digitals. Inclou la integració de sistemes d'informació, l'ús del núvol per a emmagatzematge i processament de dades, l'aplicació d'intel·ligència artificial i anàlisi de dades per a la presa de decisions, i una sèrie d'eines que veurem al llarg de la guia.

Hi ha escassos precedents històrics d'una convergència similar de tecnologies innovadores amb el potencial de transformar les nostres vides de manera tan profunda. El distintiu de la nostra era és la rapidesa amb la qual es produeixen aquests canvis. Aquestes tecnologies tenen la capacitat d'influenciar milers de milions d'individus

en poc temps, modificant els seus hàbits, expectatives i necessitats.

Malauradament, la digitalització del teixit productiu espanyol és profundament deficitària i decebedora segons l'informe elaborat per la UGT ***Digitalització de l'empresa espanyola***. El seu ritme no sols no progressa, sinó que tendeix a retrocedir a conseqüència d'una generalitzada falta d'inversió en noves tecnologies, innovació i R+D. L'explicació d'aquesta paràlisi es troba en la falta d'inversió: la despesa empresarial en TIC ha descendit un 25% en l'últim any. Incomprensiblement, la despesa en TIC de 2019 és inferior a la de 2017. És evident que mentre totes les economies del món afronten aquest procés amb decisió, les nostres empreses acostumen a situar-se a la cua de la Unió Europea, la qual cosa fa que quedem molt lluny del progrés necessari per poder competir en entorns digitals.

La digitalització és el camí cap a la ***transformació digital***. **La transformació digital és la integració de tecnologia digital en totes les àrees d'una empresa.**

Aquests progressos tecnològics perden sentit si no s'emmarquen en una perspectiva humana i humanista que situï les persones en el nucli de la digitalització. Ens enfrontem cada vegada més a efectes negatius derivats d'una aplicació inadequada dels avenços digitals, des de l'augment de la desigualtat —agreujada ja per una era de retallades socials i econòmiques— fins a la precarització laboral. Des de la UGT de Catalunya apostem per una transformació digital que prioritzi les persones i assegurí que ningú en quedi exclòs.

Per això, s'ha de garantir la participació dels treballadors i els seus representants en el disseny i implementació de processos de transformació digital en les empreses. La digitalització no ha de

ser una fi en si mateixa, sinó un mitjà per millorar la qualitat de l'ocupació, la productivitat i el benestar dels treballadors. D'altra banda, la formació i el reciclatge professional són punts clau per a la UGT: els treballadors i treballadores han de tenir accés a la formació necessària per adaptar-se als nous rols i competències demandades per l'economia digital.

L'ús d'eines digitalitzades en la prevenció de riscos laborals representa un canvi significatiu en com les empreses identifiquen, avaluen i gestionen els perills en el lloc de treball. Mitjançant l'ús de tecnologies avançades, com ara equips de treball que recullin dades, l'anàlisi de dades massives i dispositius connectats a internet, les organitzacions poden ara predir i millorar les condicions de treball amb una precisió sense precedents. Però també poden produir riscos que hem d'identificar i implantar les mesures de prevenció per evitar-los.

## Què és la intel·ligència artificial?

La intel·ligència artificial és la disciplina dins de la informàtica que s'ocupa del disseny de sistemes intel·ligents. Aquests sistemes tenen la capacitat de realitzar funcions associades a la intel·ligència humana, com la percepció, l'aprenentatge, la comprensió, l'adaptació, el raonament i la interacció, imitant un comportament intel·ligent humà.

- **Percepció:** La IA processa dades sensorials com ara imatges, so i text, per entendre el món que l'envolta. Això inclou la visió per ordinador, el processament del llenguatge natural i la interpretació de dades.
- **Aprenentatge:** L'aprenentatge automàtic és un subcamp de la IA que permet a les màquines aprendre de les dades. Aquest aprenentatge pot ser supervisat (en què les dades d'entrenament inclouen l'entrada i la sortida desitjada), no supervisat (en què les dades d'entrenament només inclouen l'entrada) o per reforç (en què un agent aprèn a prendre decisions basant-se en recompenses i penalitzacions).
- **Comprensió:** la IA pot comprendre el context, les relacions i les implicacions de les dades que processa. Això pot incloure la comprensió del llenguatge, la interpretació de les emocions i la comprensió dels conceptes abstractes.
- **Adaptació:** la IA pot adaptar-se a noves situacions i canvis en l'entorn. Això pot incloure l'aprenentatge en línia (la màquina continua aprenent mentre rep noves dades) i l'aprenentatge transferible (la màquina aplica el que ha après en una tasca a tasques similars).
- **Raonament:** la IA pot prendre decisions basades en les dades que ha processat. Això pot incloure la presa de decisions basada en

regles, en la planificació i l'execució de tasques, i en la resolució de problemes.

- **Interacció:** la IA és capaç d'interactuar amb humans i amb altres màquines. Això inclou la generació de llenguatge natural, la síntesi de veu i la interacció amb altres sistemes informàtics.



Font: tungnguyen0905, Pixabay

La intel·ligència artificial (IA) funciona mitjançant la creació de models matemàtics. Aquests models s'implementen a través d'algoritmes informàtics dissenyats per fer tasques específiques com ara reconèixer patrons, prendre decisions basades en dades o, fins i tot, aprendre nova informació de manera autònoma.

Els components i processos clau que permeten el funcionament de la IA són:

**Recopilació de dades:** tot comença amb el conjunt de dades (bytes). La IA necessita dades per aprendre i millorar. Aquestes dades poden ser imatges, textos, registres de so, entre altres. Per exemple, per entrenar un model d'IA que reconegui imatges de gats, calen milers d'imatges de gats.

**Preprocessament de dades:** les dades en brut solen necessitar ser netejades i organitzades abans de ser utilitzades per a l'entrenament. Això pot incloure eliminar dades irrelevantes, corregir



errors o convertir les dades a un format que l'algoritme pugui processar eficientment.

**Modelatge i algoritmes:** se seleccionen i dissenyen algoritmes específics per processar les dades.

**Aprenentatge:** durant la fase d'aprenentatge, el model d'IA s'entrena utilitzant un gran conjunt de dades. El model fa prediccions o pren decisions basades en les dades d'entrada, i després s'ajusta en funció de la precisió dels resultats. Aquest procés es repeteix moltes vegades, i el model millora gradualment el seu rendiment.

**Avaluació i ajust:** una vegada que el model ha estat entrenat, s'avalua el seu rendiment utilitzant un conjunt de dades de prova que no es va utilitzar durant l'entrenament. Això ajuda a garantir que el model pot generalitzar bé a noves dades. Basant-se en els resultats de l'avaluació, el model pot ser ajustat o afinat per a millorar la seva precisió.

**Implementació:** finalment, el model d'IA entrenat i avaluat s'implementa en aplicacions del món real, on pot automatitzar tasques, prendre decisions basades en dades en temps real o proporcionar *insights* que abans no eren accessibles.

La IA abasta diversos camps i tècniques, incloent-hi l'aprenentatge automàtic (*machine learning*), el processament del llenguatge natural (NLP), la visió per ordinador, i la robòtica, entre altres. Cadascun d'aquests camps utilitza enfocaments i *algoritmes especialitzats* per resoldre problemes i fer tasques de manera intel·ligent.

## Factors de risc generals de la transformació digital i la intel·ligència artificial

La implantació de noves tecnologies de la transformació digital, inclosa la intel·ligència artificial (IA) a la feina, introdueix diversos factors de risc que poden impactar en l'àmbit de la prevenció de riscos laborals. Aquests riscos no sols es relacionen amb la seguretat física, sinó també amb aspectes psicosocials i ergonòmics. És fonamental identificar i gestionar aquests factors per garantir un entorn de treball saludable i segur.

S'ha de potenciar la **recerca i investigació** en l'àmbit de la prevenció de riscos laborals per identificar i comprendre els perills associats a la implementació de noves tecnologies, com la digitalització i la intel·ligència artificial, en el lloc de treball. Actualment, s'assenyalen una sèrie de factors de risc, però és fonamental avaluar com poden influir en la seguretat, la salut i el benestar dels treballadors i treballadores abans que causin danys a la salut de la població treballadora. Es tracta d'un procés continu que es desenvoluparà a mesura que aquestes tecnologies avancin i s'integrin en els processos productius i administratius.

### Seguretat de dades i privacitat

La IA requereix l'accés a grans volums de dades, la qual cosa planteja riscos relacionats amb la seguretat de les dades i la privacitat de les persones. La recopilació, l'emmagatzematge i les anàlisis inadequades de dades personals poden portar a violacions de la privacitat i exposar els treballadors i treballadores a riscos de seguretat cibernètica.

### Falta de transparència

Un dels factors que contribueix en gran manera a generar ansietat i frustració entre la plantilla és no saber quines dades es recopilen, com es processen i quins criteris fa servir l'algoritme per arribar a la decisió concreta.

### Errades en el sistema i mal funcionament

La dependència de sistemes per a tasques crítiques de seguretat pot ser perillosa si hi ha fallades o mal funcionament del sistema. Aquests errors podrien desembocar en / donar lloc a accidents si els sistemes d'IA controlen o monitoren entorns de treball perillosos.

### Despersonalització de les relacions laborals

Un altre factor de risc de la digitalització és la despersonalització i l'automatització de les relacions laborals per la urgència en la presa de decisions, com poden ser acomiadaments o contractacions gestionades per algorismes. A més, la dependència excessiva de processos automatitzats per avaluar el rendiment i prendre decisions en matèria d'ocupació pot donar lloc a errors de judici, falta d'equitat i percepció d'injustícia entre el personal. Aquests factors no sols afecten el benestar psicològic dels treballadors i treballadores, sinó que també poden deteriorar el clima laboral.

### Monitoratge constant

La sensació d'estar permanentment sota observació pot ser un factor de risc en ell mateix. El control tecnològic i la falta de privacitat pot generar tecnoestrès. El monitoratge constant dels treballadors i treballadores pot fer que aquests es comportin de manera poc natural, com ara somrient sempre pel fet que hi hagi càmeres d'identificació facial que vigilin l'actitud dels

empleats i empleades, o estant sempre actius pel fet de portar sensors de moviment. Això pot provocar, entre d'altres, un gran esforç físic o psicològic per aconseguir objectius, no poder relacionar-se socialment amb els companys o fer descansos i, fins i tot, sentir-se pressionat i arribar a actuar de forma perillosa, com ha passat en persones que treballen com a missatgers en plataformes digitals, que desenvolupen la feina en condicions climàtiques extremes.

### Utilització del ***machine learning*** o **aprenentatge automàtic** en les empreses

Com hem vist en la definició, els sistemes «aprenen» sols. En les empreses, aquests algoritmes poden adaptar-se a cada persona que hi treballa i exigir-les el màxim esforç que cadascuna d'elles és capaç de donar. En els sistemes de productivitat anteriors a la intel·ligència artificial, tots els treballadors i treballadores eren tradicionalment tractats per igual. No obstant això, sense requerir més recursos, la intel·ligència artificial és capaç de 'descobrir' (a través de prova i error) la capacitat màxima assolible per cada treballador o treballadora depenent de les seves característiques personals, i utilitzar la tècnica del fuet digital (*digital whip*) per exigir-l'hi. També pot crear diferents perfils de treballadors i treballadores i dividir-los en categories aplicant l'aprenentatge automàtic.

### Comparació constant

Informar les treballadores i treballadors sobre el seu acompliment en relació amb els altres pot generar més pressió, estrès, ansietat i baixa autoestima, especialment si aquesta informació es presenta com a objectiu neutre, encara que no ho sigui.

### Biaixos i discriminació

En teoria, les empreses confien en els algoritmes per a la presa de decisions perquè es considera que són més objectius i eficients. Tanmateix, delegar aquesta responsabilitat en models automatitzats pot comportar riscos significatius, com ara la presència de biaixos digitals i la manca d'empatia, que poden influir negativament en els resultats.

Els possibles biaixos es poden donar en les variables fetes servir pel model o l'algoritme, però també en la base de dades d'entrenament del sistema d'aprenentatge automàtic o en les correlacions o variables *proxy*.

No es tracta d'errors dels dissenyadors dels models i dels algoritmes, ni dels programadors o programadores malèvols introduint dades esbiaixades de forma voluntària (cosa que també cal controlar). Un dels motius pels quals els algoritmes reproduïen situacions de discriminació, són les dades a partir de les quals s'han entrenat. Si aquestes dades contenen discriminacions, l'algoritme aprèn a discriminar.

### Tecnoestrès

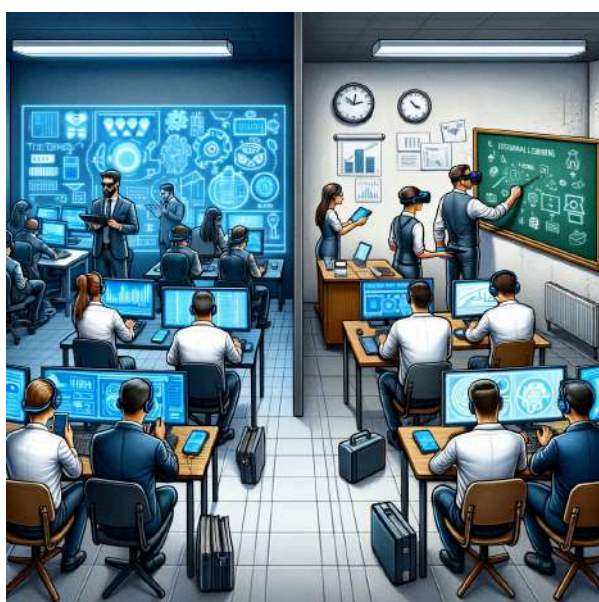
El terme **tecnoestrès** es refereix a l'estrès específic derivat de la introducció i l'ús de noves tecnologies a la feina, que comporta efectes psicosocials negatius.



Font: yanalya, Freepik

## Falta de control

A diferència de les tasques executades manualment, el treballador o treballadora pot sentir que té menys control sobre el treball realitzat per sistemes automatitzats. Aquesta percepció de falta de control pot augmentar l'**estrès**, especialment si la persona és responsable dels resultats, però no té el control directe de tots els aspectes del procés.



Font: DALL·E

## Bretxa digital

La **bretxa digital** es refereix a la desigualtat entre individus, llars, comunitats i països quant al seu accés i capacitat d'usar les noves tecnologies de la informació i comunicació, incloent-hi internet, ordinadors, telèfons intel·ligents i altres tecnologies digitals.

La bretxa digital es descriu des de diverses dimensions, que inclouen l'accés i l'ús de la tecnologia, les habilitats digitals, la bretxa generacional i la bretxa de gènere. L'accés a la

tecnologia fa referència a la disponibilitat de les infraestructures necessàries per connectar-se a internet i utilitzar dispositius digitals, el qual pot veure's afectat per factors econòmics, geogràfics i d'infraestructura. Les habilitats digitals es relacionen amb la capacitat d'usar eficaçment aquestes tecnologies. A més, hi ha una bretxa en l'ús de la tecnologia, que té lloc quan les persones, malgrat tenir-hi accés i habilitats digitals, la utilitzen de manera desigual, influenciades per contextos socioculturals, econòmics i d'edat. Finalment, les bretxes generacionals i de gènere mostren com les diferències d'accés i ús entre joves i gent gran, i entre homes i dones, respectivament, poden limitar la participació de certs grups en la societat digital.

Reduir la bretxa digital és un desafiament important, no només per a les empreses sinó també per a governs, organitzacions i societat civil, a fi de garantir la inclusió i equitat en l'era digital.

**Sobrecàrrega de feina:** la implantació de noves tecnologies en l'entorn laboral exigeix l'adquisició de noves competències tecnològiques. La manca de plans de formació consensuats amb les plantilles sovint ignora el temps necessari per a la seva assimilació, fet que pot generar estrès i dificultats en l'adaptació.

## Resistència al canvi

La implantació de noves eines de digitalització o eines connectades o controlades per part de la intel·ligència artificial pot ser rebutjada a priori. Per exemple, una enquesta del 2017 realitzada per Pega i Marketforce afirmava que mentre el 88% dels treballadors enquestats se sentia còmode treballant amb robots, el 80% no se'n

sentia treballant amb la intel·ligència artificial com a supervisor o gerent.

La resistència al canvi per part dels treballadors i treballadores pot tenir diverses implicacions per a la seguretat i la salut, inclosa la salut mental. Algunes conseqüències, com l'estrès i l'ansietat, accidents per incompliment de les instruccions, etc., poden variar en gravetat i manifestar-se de diferents maneres, depenent de la naturalesa del canvi, com es gestiona i la percepció individual de les persones implicades en l'impacte d'aquests canvis en el seu entorn laboral.

### Incertesa i la por al desconegut

Especialment en relació amb la possibilitat de perdre l'ocupació o la incapacitat d'adaptar-se a les noves tecnologies, poden augmentar els nivells d'estrès i ansietat entre les treballadores i treballadors. Això no sols afecta la salut mental, sinó que també pot tenir conseqüències físiques, com problemes cardiovasculars, trastorns del son i fatiga.



Font: UGT

**Sensació de pèrdua de control:** la implementació de la IA pot fer que alguns treballadors i treballadores sentin que perden control sobre la seva feina o el seu entorn laboral, la qual cosa pot contribuir a sentiments de desempoderament i afectar negativament el seu benestar mental.

### Aïllament i disminució de la cohesió d'equip

La introducció de la IA pot canviar la dinàmica de treball, reduint potencialment la interacció humana i augmentant el risc d'aïllament entre les treballadores i treballadors. Això pot afectar la cohesió d'equip i el suport social en el lloc de treball.

### Connexió constant

La connexió constant a la feina, facilitada per les tecnologies digitals, pot conduir a l'esgotament laboral, ja que la línia entre la vida laboral i personal es difumina i obliga les persones a estar disponibles més enllà de les hores de feina habituals. La necessitat de respondre immediatament correus electrònics o missatges pot augmentar l'estrès i disminuir la qualitat del descans, i afectar negativament el benestar general. A més, aquesta hiperconnectivitat pot fomentar una cultura laboral que valora la quantitat de treball per damunt de la qualitat, cosa que pot promoure pràctiques insostenibles a llarg termini. Tals condicions no sols afecten la salut mental i física dels individus, sinó que també poden disminuir-ne la productivitat i la creativitat, en contraposició a l'aparent benefici d'estar sempre connectat.

**Dependència excessiva de la tecnologia:** la implementació de tecnologia i la IA pot portar a una excessiva dependència dels sistemes digitals, cosa que augmenta la vulnerabilitat davant fallades tècniques, ciberatacs o interrupcions del servei.



## Gestió de la PRL en la implantació de les noves tecnologies de transformació digital

Integrar la implantació d'un nou producte en la gestió preventiva de riscos laborals demana una planificació acurada, participació activa de tots els nivells de l'organització —inclosos les delegades i delegats de prevenció— i un compromís continu amb la millora. La clau és anticipar-se als riscos potencials i actuar proactivament per mitigar-los abans que es materialitzin en incidents o accidents, com en qualsevol introducció d'un nou equip de treball, producte o forma d'organització.

La integració efectiva d'un nou producte en el sistema de prevenció de riscos laborals comença amb una anàlisi de riscos per identificar i avaluar els perills potencials. Seguit d'això, s'han de dissenyar i implementar mesures de control tècniques i organitzatives, ajustant els procediments de treball i proporcionant formació específica als treballadors. És necessari modificar la documentació del sistema de gestió de la prevenció per incloure-hi aquests nous processos i fomentar la participació activa dels treballadors en el canvi.

També s'hauran de desenvolupar nous protocols de vigilància de la salut per determinar com afecten aquestes tecnologies a la salut de les persones. Per exemple, protocols per controlar si la visió es veu afectada per l'ús d'ulleres de realitat virtual. Tanmateix, s'hauran de gestionar els treballadors o treballadores especialment sensibles per a determinats riscos. Per exemple, una persona amb vertigen possiblement no podrà utilitzar ulleres de realitat virtual.

La supervisió contínua i les auditories periòdiques són essencials per verificar l'eficàcia de les

mesures de control i per fer els ajustos necessaris, i caldrà establir un sistema que reporti els incidents per identificar i corregir qualsevol problema a mesura que sorgeixi.

En el procés d'implantació de noves tecnologies, ens enfrontem a reptes clau, com garantir una transició justa, promoure la desconexió digital i gestionar la resistència al canvi. Aquests aspectes són fonamentals per assegurar que l'evolució tecnològica a les empreses sigui equitativa, efectiva i respectuosa amb les necessitats de totes les persones implicades.



Font: DALL·E

### Transició digital justa

La «[transició justa digital](#)» es refereix a un procés planificat i equitatiu per moure's cap a una economia i societat més digitalitzades, assegurant que els beneficis d'aquesta digitalització es comparteixin àmpliament entre tots els sectors de la societat, i se'n mitiguin els possibles impactes negatius. Aquest concepte es basa en la idea que, encara que la digitalització ofereix enormes oportunitats per millorar l'eficiència, la innovació i

l'accés a serveis, també planteja desafiaments significatius, com l'obsolescència de determinades ocupacions, l'ampliació de la bretxa digital i la preocupació sobre la privacitat i seguretat de les dades.

Per evitar la bretxa digital es poden fer diferents activitats, com ara:

- **Desenvolupar programes de formació digital:** oferir cursos i tallers que abordin des d'habilitats digitals bàsiques fins a les avançades, assegurant que tots els treballadors i treballadores puguin fer servir les eines i plataformes digitals utilitzades en el seu entorn laboral.
- **Personalitzar la formació:** adaptar els programes de capacitatció a les necessitats específiques de les treballadores i treballadors, considerant diferents nivells d'habilitat i coneixements previs.
- **Inclusió i diversitat:** promoure estratègies d'inclusió que assegurin que tots els treballadors i treballadores, independentment de la seva edat, gènere o antecedents, tinguin oportunitats iguals per desenvolupar-se en un entorn digital.
- **Promoure una cultura d'aprenentatge digital:** fomentar un entorn laboral que valori i promogui l'aprenentatge continu de noves tecnologies i eines digitals.
- **Suport i assistència tècnica:** oferir suport tècnic accessible i efectiu per ajudar els treballadors i treballadores a resoldre problemes tecnològics i fomentar la seva autonomia digital.
- **Dur a terme avaluacions regulars** per identificar les necessitats de capacitatció digital dels treballadors i treballadores a partir de les quals adaptar les estratègies de formació.
- **Actualitzar regularment els equips:** Mantenir la tecnologia actualitzada per no

deixar ningú enrere a causa d'obsolescència tecnològica

- **Promoure xarxes d'aprenentatge:** fomentar espais on les treballadores i treballadors puguin compartir coneixements, habilitats i experiències relacionades amb l'ús de tecnologies digitals, potenciant l'aprenentatge col·laboratiu.

### Mitigació de la resistència al canvi

Per evitar la resistència al canvi i les seves conseqüències, cal gestionar acuradament la introducció de la IA i abordar de forma proactiva les preocupacions dels treballadors i treballadores; això pot ajudar a minimitzar els impactes negatius en la seguretat, la salut i el benestar mental de la plantilla i facilitar una transició més suau i justa cap a la digitalització dels llocs de treball.

### Desconnexió digital

S'ha de complir el dret a la [desconnexió digital](#) tot garantint el dret a no rebre ordres fora de l'horari laboral i el respecte al descans. Ignorar les ordres fora de l'horari laboral és un dret, i els treballadors i treballadores no han de renunciar al seu temps de descans, a permisos o a vacances per atendre afers laborals.

Cal promoure un protocol negociat de desconnexió digital que reguli i garanteixi la cobertura d'aquest dret. Podeu consultar les [Orientacions del Consell de Relacions Laborals de Catalunya per garantir el dret a la desconnexió digital](#).

## Gestió de la PRL en la implantació de la intel·ligència artificial

Abans de la gestió de la prevenció de riscos laborals, el primer que ha de fer l'empresa és revisar els models i algorismes de les eines que es vagin a fer servir perquè no provoquin factors de risc. Per evitar els biaixos i identificar els processos que puguin donar lloc a la discriminació de persones, és necessari tenir accés als models i a les dades d'entrenament, i que la informació sigui transparent.

Per comprovar-ho, s'ha de fer una **auditoria algorítmica sobre l'ús d'algorismes d'alt risc en l'àmbit laboral** i, abans d'implementar-los, fer una avaluació dels riscos potencials que puguin generar el tractament de dades. No es tracta de l'avaluació de riscos laborals, sinó de l'avaluació jurídica dels riscos sobre la implantació de l'algoritme o d'un model pugui afectar els drets fonamentals de les persones, inclòs el dret a la salut. També, una vegada implantat el model o l'algoritme, s'han d'avaluar els efectes de les decisions preses i, també, estudiar-ne l'impacte discriminatori. És fonamental que els representants sindicals participin en aquesta auditoria i disposin dels resultats.

Una vegada feta l'auditoria algorítmica —però abans d'implantar-la a l'empresa— s'ha d'incloure la utilització de la intel·ligència artificial en la gestió de la prevenció de riscos laborals. I, per tant, s'haurà de revisar i modificar **l'avaluació dels riscos**, incloses les avaluacions específiques, com ara la psicosocial o l'ergonòmica i, si fos necessari, aplicar noves mesures preventives.

Aquestes mesures de prevenció específiques han de ser establertes per l'avaluació de riscos

laborals preceptiva per a cada lloc de treball específic. Per exemple, l'algoritme o model que estableix la ruta a seguir per un missatger en bicicleta o patinet al nostre país, a l'estiu ha de tenir en consideració els camins amb més ombra, i no només el camí més ràpid, per protegir la plantilla del risc de cop de calor, deshidratació, disminuir la càrrega física, etc.

A continuació s'ofereixen recomanacions de mesures de prevenció generals per a l'ús de tecnologies basades en la IA.

### Formació i informació dels riscos de la IA i mesures preventives

La formació i informació de les treballadores i treballadors sobre com interactuar de manera segura amb la intel·ligència artificial (IA) i sobre les mesures de protecció de dades constitueixen pilars fonamentals per assegurar un entorn laboral segur i eficient en l'era digital. Aquest enfocament no sols incrementa la consciència pel que fa als riscos potencials associats amb la tecnologia de la IA, sinó que també empodera els treballadors i treballadores amb el coneixement i les habilitats necessàries per mitigar-los. Això inclou entendre les funcionalitats dels sistemes d'IA utilitzats, els tipus de dades manejades i els riscos associats amb el seu ús quotidià:

- **Operació segura de la IA:** disposar d'instruccions clares i detallades per utilitzar de manera segura les eines i sistemes d'IA. Això inclou comprendre com interpretar correctament els resultats generats per la IA i assegurar que la presa de decisions basada en aquests estigui guiada per criteris humans, amb un control rigorós per evitar errors o males interpretacions.
- **Consciència sobre riscos i prevenció de riscos laborals:** educació sobre els riscos potencials que presenta la IA, incloent-hi

fallades del sistema, i com respondre eficaçment en aquestes situacions per minimitzar-ne els danys.

- **Protecció de dades:** és fonamental oferir formació sobre les millors pràctiques per gestionar i protegir dades personals i sensibles. Això inclou comprendre la legislació aplicable, com el Reglament General de Protecció de Dades (RGPD), i saber com aplicar aquestes normes de manera efectiva en les tasques quotidianes per garantir la seguretat i la privacitat.

### Desenvolupament ètic de la IA

El [desenvolupament ètic de la IA](#) en l'àmbit laboral requereix un compromís col·laboratiu entre les persones desenvolupadores, empreses, treballadors i treballadores i els seus representants, persones reguladores de la normativa i legisladors, buscant sempre equilibrar la innovació tecnològica amb el respecte als drets humans i laborals. Aquest enfocament no sols promou un entorn de treball més segur i just, sinó que també contribueix a l'acceptació i confiança en la IA com una eina valuosa per al futur del treball.



Font: DALL-E

Per això, el desenvolupament de la IA ha de complir una sèrie de característiques.

- **Transparència i comprensió:** els sistemes d'IA han de ser dissenyats de manera que els seus processos de presa de decisions puguin ser entesos i explicats tant als desenvolupadors com a les persones usuàries finals. Això inclou proporcionar informació clara sobre com opera la IA, sota quins criteris pren decisions i com es poden interpretar aquests resultats.
- **Accessibilitat de la informació:** assegurar que els treballadors i treballadores tinguin accés a informació sobre els sistemes d'IA amb els quals interactuen, incloent-hi possibles riscos i mesures de protecció.
- **Proves rigoroses:** abans de la seva implementació, els sistemes d'IA han de sotmetre's a proves exhaustives per a identificar i corregir possibles falles que puguin comprometre la seguretat dels treballadors o treballadores o l'operació segura de l'entorn laboral.
- **Monitoratge continu:** establir sistemes de monitoratge continu per a detectar i respondre ràpidament a qualsevol fallada operativa o seguretat compromesa.
- **Protecció de dades:** incorporar mesures de protecció de dades des del disseny dels sistemes d'IA, assegurant que es respecti la privacitat de les treballadores i treballadors mitjançant el tractament adequat de les seves dades personals.
- **Consentiment informat:** obtenir el consentiment informat de les treballadores i treballadors abans de recopilar, emmagatzemar o analitzar-ne les dades, i explicar-ne clarament els propòsits i usos previstos.

- **Disseny centrat en la persona:** els sistemes d'IA han de ser dissenyats amb un enfocament centrat en la persona, buscant complementar i enriquir el seu treball en lloc de substituir-la o marginar-la.
- **Prevenció de biaixos:** implementar mesures per identificar i mitigar biaixos en els algoritmes d'IA que puguin portar a decisions discriminatòries o injustes, i protegir així el benestar i els drets de tots els treballadors i treballadores.
- **Participació dels treballadors i treballadores:** fomentar la participació de les persones usuàries en el procés de desenvolupament i desplegament de la IA, recollint les seves aportacions i preocupacions per assegurar que els sistemes s'alineïn amb les seves necessitats i expectatives.
- **Establir mecanismes de responsabilitat:** definir clarament les responsabilitats legals i ètiques de les empreses i desenvolupadors en relació amb els sistemes d'IA, incloent-hi mecanismes per a la rendició de comptes en cas d'incidents o danys.
- **Polítiques de privacitat de dades:** implementar polítiques estrictes de privacitat i seguretat de dades per protegir la informació personal de les treballadores i treballadors.
- **Drets d'autor i propietat intel·lectual:** La utilització de contingut digital pot plantejar qüestions complexes sobre els drets d'autor i la propietat intel·lectual, especialment quan es fan servir imatges, textos, o altres materials protegits sense permís. Cal assegurar-se que la IA no fa servir aquesta informació sense permís d'explotació.
- **Sostenibilitat:** les tecnologies digitals poden tenir un impacte ambiental significatiu (p. ex., consum energètic elevat, generació de residus electrònics). Cal integrar criteris de sostenibilitat en la implantació de noves tecnologies, reduint l'impacte ambiental i

alineant les pràctiques empresarials amb objectius globals de sostenibilitat.



## Tecnologies de la digitalització i la intel·ligència artificial aplicades a la PRL

En l'actual era digital, l'evolució tecnològica ha propiciat un canvi paradigmàtic en la manera com les empreses aborden la seguretat i la salut en el treball. L'adopció de la IA en la prevenció de riscos laborals representa un avenç significatiu cap a la reducció de l'exposició a condicions perilloses i la mitigació de possibles danys.

Aquestes aplicacions de la IA no només milloren la seguretat i la salut en el lloc de treball, sinó que també contribueixen a l'eficiència del sistema de gestió de la prevenció de les empreses i millora de la productivitat.

A continuació, es descriuen les principals tecnologies amb intel·ligència artificial aplicades a la prevenció de riscos laborals (PRL), analitzant els seus fonaments bàsics, les aplicacions més destacades en la prevenció de riscos i els factors de risc associats al seu ús, així com les mesures de prevenció corresponents.

## Internet de les coses (*Internet of Things*)

La internet de les coses, o *Internet of Things* (IoT en anglès) és un sistema conformat per diversos dispositius (poden ser objectes, màquines, fins i tot persones) únics i identificables, connectats a una xarxa i que tenen la capacitat d'enviar dades sense necessitat d'intervenció humana directa. És a dir, **és un procés que permet connectar els elements físics quotidians a Internet**. Això inclou des d'objectes domèstics comuns, fins a dispositius mèdics, peces i accessoris personals intel·ligents, i fins i tot sistemes de ciutats intel·ligents.

Els dispositius del IoT solen ser interruptors (envien les instruccions a un objecte) o sensors (recopilen les dades i els envien a un altre lloc). El funcionament del IoT consisteix a enviar, rebre i analitzar les dades de manera permanent en un cicle de retroalimentació. Els components clau dels sistemes IoT en el treball són:

- **Sensors i dispositius intel·ligents:** els sensors en el context de la IoT són dispositius que detecten canvis en l'ambient físic i converteixen aquesta informació en senyals elèctrics que poden ser llegits, interpretats i gestionats per sistemes informàtics. Hi ha una gran varietat de **sensors** que es fan servir en aplicacions de IoT, cadascun dissenyat per mesurar un tipus específic de dada o de canvi ambiental. Alguns dels més comuns detecten la temperatura, la humitat, la pressió, el moviment, la proximitat, la llum, la qualitat de l'aire, el so, la vibració, etc. Els sensors són el punt de partida per a la recopilació de dades en el gran ecosistema de IoT. Proporcionen la informació crua que alimenta les anàlisis, la presa de decisions i les accions automàtiques en sistemes interconnectats. La seva capacitat

per convertir fenòmens físics en dades digitals permet que les aplicacions responguin de manera intel·ligent a condicions canviants, fet que millora l'eficiència, la seguretat, i el benestar general de les treballadores i treballadors. La precisió, la fiabilitat i la sensibilitat dels sensors són fonamentals per a l'èxit de qualsevol implementació de la IoT, atès que la qualitat de les dades recopilades afecta directament l'efectivitat de les respostes i accions automatitzades que es deriven d'aquestes dades.



Font: byrev, Pixabay

- **Connectivitat:** les dades recollides pels sensors i dispositius es transmeten a través de xarxes a sistemes de processament i anàlisi de dades. Aquesta connectivitat és crucial per permetre la comunicació en temps real i la interacció entre dispositius. Les més utilitzades són:
  - **Wi-Fi:** és una tecnologia que permet la connexió sense fil de dispositius electrònics a internet o entre si, utilitzant ones de ràdio per transmetre dades sense necessitat d'una connexió física per cable.
  - **Bluetooth:** és una tecnologia sense fil de curt abast dissenyada per intercanviar dades entre dispositius a través d'ones de ràdio, i que facilita la comunicació i

connexió sense cables en distàncies curtes.

- **LTE (*long term evolution*) o evolució a llarg termini:** és una norma de comunicació sense fil d'alta velocitat per a telèfons mòbils i dispositius de dades, que ofereix velocitats més altes de transmissió i eficiència en la xarxa.
- **5G:** el 5G és la cinquena generació de tecnologia de xarxes mòbils, dissenyada per proporcionar velocitats de connexió ultraràpides, baixa latència i una major capacitat de xarxa per suportar un elevat nombre de dispositius connectats simultàniament.



Font: AMDC, Pixabay

- **Plataformes d'anàlisis i processament de dades:** programari i serveis en el núvol on s'analitzen les dades recopilades. Aquestes plataformes poden utilitzar intel·ligència artificial (IA) i aprenentatge automàtic (*machine learning*) per identificar patrons, predir errades en equips i optimitzar processos.
- **Interfícies d'usuari:** aplicacions mòbils, panells de control, i sistemes d'alerta que

permeten a les treballadores i treballadors i gestors visualitzar i actuar sobre la informació proporcionada pel sistema IoT. Aquestes interfícies són essencials per a la presa de decisions informades i la gestió eficaç de les operacions.



Font: DALL-E

Simplificant molt, es tracta de connectar uns sensors a un dispositiu que creen unes dades. Aquestes dades es connecten a un processador, que les analitza, i la mateixa intel·ligència artificial, mitjançant algorismes, ofereix accions o propostes de millora de la gestió.

Aquests dispositius sensors es poden integrar de diferents formes:

- **Sistemes IoT entorn del treball:** sensors col·locats en diferents llocs de l'empresa que permeten registrar paràmetres d'higiene industrial com els sensors de gasos que avisen davant determinades concentracions o de temperatura, que alerten de valors anormals.
- **Etiquetes NFC (Near Field Communication):** es tracta de petits dispositius que contenen un xip capaç d'emmagatzemar informació.

Bàsicament, són unes etiquetes amb un xip NFC a l'interior. Aquests dispositius poden comunicar-se amb altres de compatibles amb NFC, com telèfons intel·ligents o tauletes, a través d'una connexió sense fil de curt abast. Mitjançant el NFC del nostre telèfon intel·ligent podem llegir el xip i escriure-hi, especialment per automatitzar accions de manera ràpida i senzilla.



Font: DALL·E

Per exemple, podem fer servir una etiqueta NFC perquè en acostar-hi el telèfon aquest es posi en silenci o es connecti a una xarxa wifi en concret. Aquestes etiquetes es poden enganxar en equips de protecció individual, roba, equips de treball, etc.

Cal no confondre les etiquetes NFC amb els codis QR i els codis de barres. Aquests últims són representacions visuals de dades que s'escanegen utilitzant una cambra o un lector de codis de barres. No tenen capacitat de transmissió activa de dades i requereixen una línia de visió directa per a ser llegits.

- **Sistemes portàtils en persones** (rellotges o polseres intel·ligents). Es tracta de sensors que porten les persones en tot moment, com sabates, polseres o rellotges, que permeten un mesurament continu i que poden generar alertes per a la resposta ràpida de l'usuari.



Font: Apichit, Pixabay

- **Tecnologia dels telèfons intel·ligents**, amb sensors i aplicacions ja incorporats que permeten mesurar paràmetres i generar alertes en cas de detectar alguna anomalia (proximitat, caigudes, sorolls, il·luminació, localització).

Les aplicacions d'aquesta tecnologia són molt diverses i pot fer-se servir per al monitoratge del trànsit de persones, per a la interacció amb les persones usuàries, per a geolocalització, etc. També es fa servir per al seguiment d'actius en temps real, anomenat en anglès *real-time asset tracking*. És una metodologia que permet monitorar la posició i l'estat dels actius dins d'una organització. Els actius poden ser diversos, incloent-hi maquinària, vehicles corporatius, sistemes de seguretat, dispositius digitals, entre d'altres.

## Internet de les coses aplicada a la PRL

### Sensors IoT en els llocs de treball

Els sistemes d'Internet de les coses (IoT) a l'entorn laboral estan revolucionant la manera en què les empreses operen, milloren la seguretat i eficiència, i gestionen els seus recursos. Aquests sistemes es basen en la interconnexió de dispositius intel·ligents i sensors, que recopilen i transmeten dades en temps real, de manera que



permeten un control i anàlisi sense precedents sobre els processos de treball.

Són els sensors més coneguts, s'instal·len en diferents llocs de l'empresa i normalment registren paràmetres d'higiene industrial i de condicions ambientals, com els sensors de gasos que avisen davant determinades concentracions, o de temperatura que alerten de valors anormals o que climatitzen en funció de les condicions de temperatura, humitats, corrents d'aire, etc. També pot monitorar les condicions lumíniques i adaptar la il·luminació dels espais a aquestes.



Font: DALL·E

Els dispositius i sensors IoT poden obtenir una gran quantitat de dades (de geolocalització, vibracions, temperatures i gasos, presència i mesurament del soroll, entre molts altres) que poden ajudar a entendre millor els entorns de treball. O altres exemples, com els sensors de CO<sub>2</sub>, connectats al sistema d'alarma sonora perquè la gent evacuï en cas de superar un límit de concentració determinat. O un altre exemple, en edificis intel·ligents es pot saber la posició i el nombre de treballadors i treballadores en cada sala gràcies a l'ús de gràfics en 4D i, en cas d'amenaça d'accident, el sistema envia una alerta

al treballador o treballadora a través del seu dispositiu mòbil.

### Equips de protecció individual amb IoT

Aquests EPI digitalitzats no només protegeixen els treballadors i treballadores, sinó que són capaços d'obtenir dades en temps real i l'anàlisi d'aquestes dades permet obtenir informació valuosa sobre l'entorn laboral i els riscos als quals estan exposats les treballadores i treballadors. Amb aquesta informació es poden determinar patrons de comportament i models predictius per evitar accidents a les persones que porten el dispositiu posat.

La connexió de l'EPI pot estar integrada en el disseny de l'equip i estar homologada o bé pot portar una etiqueta NFC. En el cas dels EPI, la inclusió d'etiquetes NFC podria permetre la identificació ràpida i la transmissió d'informació sobre l'equip, com el seu historial d'ús, data de caducitat o detalls de manteniment, tan sols acostant un dispositiu lector (com ara un telèfon intel·ligent).

Hi ha nombrosos exemples, incloent-hi cascs equipats amb sensors per detectar gasos, geolocalització, protectors auditius que avaluen la intensitat del so, ulleres que mesuren la radiació ultraviolada, cascos equipats amb tecnologia de sensors i dispositius de seguiment per monitorar l'exposició a soroll, vibracions i altres factors de risc en l'entorn laboral, guants equipats amb tecnologia de sensors per monitorar l'exposició a vibracions, calçat capaç de detectar la pèrdua de verticalitat causada per caigudes o desmaís, i un llarg etcètera que, gràcies al desenvolupament tecnològic, s'està implementant de manera cada cop més extensa en els entorns laborals.





Font: Endigi

A més, s'estan desenvolupant altres tecnologies com els EPI intel·ligents, també coneguts com a *smart EPI*, que no sols capturen i supervisen informació, sinó que també ajusten el grau de seguretat de l'usuari basant-se en les mètriques observades. Un exemple destacat és una armilla dissenyada per prevenir caigudes, la qual es connecta a un arnès i s'infla de manera autònoma per suavitzar l'impacte en cas de caiguda, i que s'activa quan detecta que els peus de l'usuari no estan en contacte amb el sòl i s'incrementa la freqüència cardíaca.

### Sistemes IoT en equips de treball

L'aplicació de la internet de les coses (IoT) en equips de treball, especialment en maquinària, ofereix beneficis significatius en termes d'eficiència operativa, manteniment preventiu, seguretat laboral i optimització de recursos.

La maquinària equipada amb sensors IoT pot **monitorar constantment** el seu estat operatiu, registrar les condicions de treball i l'estat de les instal·lacions recollir dades, reportar-les i analitzar-les. Depenent del tipus de sensor, pot determinar un paràmetre o altre com ara la temperatura, la vibració, la pressió i altres indicadors crítics de funcionament de l'equip de treball. La connexió d'aquests elements amb la

IoT pot prevenir l'ús inadequat dels equips de protecció i, d'altra banda, millorar els temps de resposta si es detecta algun problema. Aquesta informació permet identificar patrons que precedeixen a fallades o avaries.

Com que pot mesurar els factors que indiquen la salut de la màquina, la IoT també facilita un millor manteniment predictiu i preventiu remot.

A més, els dispositius IoT permeten el **control remot de maquinària**, així com la programació de tasques automatitzades. Això millora l'eficiència, redueix la necessitat d'intervenció manual i minimitza els riscos per a les persones quan treballen en condicions perilloses o en entorns de difícil accés. Aquests dispositius també faciliten el **manteniment predictiu i preventiu**, cosa que permet detectar amb antelació condicions que podrien donar lloc a avaries o interrupcions inesperades.

Els **sensors de proximitat** també es poden fer servir en maquinària mòbil per millorar la seguretat en recintes industrials, ja que poden prevenir col·lisions i millorar la coordinació entre maquinària en moviment i persones o vehicles i vianants. Aquests sistemes utilitzen tecnologies avançades per detectar la presència d'objectes, persones o, fins i tot, d'altres màquines al seu voltant, i poden executar accions automàtiques com tocar el clàxon o alertar els operaris per evitar accidents.



Font: DALL·E

Una altra funcionalitat de la IoT és la **geolocalització**, que permet la gestió de flotes i el seguiment automàtic de maquinària, vehicles i equips. Els sensors de IoT de geolocalització són dels més usats i poden generar alertes en temps real per evitar accidents, així com facilitar dades per descobrir estils de conducció que puguin provocar accidents (frenades, girs bruscos, superació del límit de velocitat, etc.) i informar d'avaries i sinistres o dels registres d'entrada i sortida de les màquines (equipades amb etiquetes NFC).

També podem trobar IoT en **drons**. Es tracta d'aeronaus que volen sense tripulació i per control remot. Principalment, es fan servir per al control i vigilància dels llocs de treball com ara l'ordre i la neteja de patis i d'obres, zones d'emmagatzematge de materials, estat dels edificis o llocs de treball, inspeccions en espais confinats, etc. També es fan servir per dur a terme inspeccions mecàniques en llocs de difícil accés (aerogeneradors, façanes, ponts, etc.), reconeixements previs a una possible intervenció humana, inspeccions de línies elèctriques, de centres de transformació, de parcs fotovoltaics,

etc. També es fan servir per a emergències, per analitzar l'entorn, fer simulacres, dissenyar vies d'evacuació i detectar persones en situacions de salvament i socorrisme.



Font: Powie, Pixabay

Així mateix, els **exoesquelets** equipats amb intel·ligència artificial (IA) poden ser considerats com a part de la IoT quan estan connectats a internet o a altres dispositius per recopilar, enviar, i processar dades en temps real. Aquesta connectivitat i intel·ligència avançada permet que els exoesquelets no només assisteixin les persones usuàries de manera més efectiva, sinó també que recopilin informació valuosa sobre les condicions de treball o l'optimització de processos laborals, entre altres aplicacions. Així mateix, faciliten el monitoratge remot i la gestió dels dispositius, oferint oportunitats per a la millora contínua basada en l'anàlisi de dades acumulades, com ara el pes de les càrregues manipulades.



Font: Getty Images

**Sistemes IoT en persones:** Els dispositius portàtils (*wearables*, en anglès) amb sensors que les treballadores i treballadors porten a sobre representen una eina valuosa en la prevenció de riscos laborals, gràcies a la seva capacitat de monitorar contínuament les condicions de salut i seguretat de la persona, així com l'entorn laboral. Aquests dispositius, que inclouen articles d'ús comú com sabatilles, polseres, rellotges intel·ligents i samarretes especials, ofereixen una mescla única de tecnologia portàtil i connectivitat per millorar la seguretat en el lloc de treball.

Són configurables i permeten un mesurament continu i, en alguns casos, disposen d'un sistema d'alerta i fan possible la resposta ràpida de l'usuari.. Poden alertar el personal de situacions de perill imminent, com la presència de gasos tòxics, altes temperatures, o la necessitat de prendre un descans per a evitar l'estrès o la fatiga. També podem trobar samarretes amb sensors que són capaços de mesurar l'elongació i flexió dels músculs de l'esquena per identificar postures incorrectes o l'exposició a radiacions ultraviolades per exposició solar. En proporcionar retroalimentació en temps real, fomenten la correcció de la postura o l'aplicació de mesures

immediates que ajuden a prevenir malalties a llarg termini.

També poden registrar els passos que s'han caminat, calculen la despesa calòrica i poden monitorar altres paràmetres de salut com la freqüència cardíaca. Aquests dispositius són útils per detectar signes de fatiga o estrès, a més de fomentar un estil de vida actiu i saludable entre els treballadors i treballadores.

Un dispositiu portàtil amb sensors habituals és la tecnologia incorporada en els telèfons intel·ligents, com el giroscopi, l'acceleròmetre, el Bluetooth o GPS, entre altres, i s'empra per al mesurament de diversos paràmetres i l'emissió d'alertes davant la detecció d'anomalies, com ara proximitat indeguda, caigudes, nivells de soroll elevats, condicions d'il·luminació deficientes i sensors de proximitat.

### Factors de risc de la IoT

**Fiabilitat i seguretat física:** el mal funcionament o la manipulació de dispositius IoT pot posar en risc la seguretat física de les persones usuàries. Això inclou el risc de danys materials o lesions corporals. Per exemple, si cau la xarxa, no rebrem l'avís de perill si no s'ha desenvolupat un pla alternatiu; si un sensor no funciona bé, podem estar exposats a concentracions perilloses de substàncies químiques, etc.

**Sobrecàrrega de treball i estrès:** la connectivitat constant i el monitoratge que ofereixen els dispositius IoT poden conduir a una cultura de treball on s'espera que els treballadors i treballadores estiguin sempre disponibles i monitorats. Això pot augmentar la càrrega mental, la fatiga física i els nivells d'estrès.

**Dependència de la tecnologia:** la dependència excessiva en dispositius IoT per a tasques laborals pot reduir les habilitats de les

treballadores i treballadors per fer tasques sense assistència tecnològica, a més de crear vulnerabilitats en cas de fallades del sistema o d'atacs cibernètics.

**Fatiga visual:** en els operadors que controlen els dispositius IoT en estacions de treball, a causa de l'exposició prolongada a pantalles; o entre les persones usuàries que visualitzen tauletes, mòbils, etc.

### Prevenció de riscos laborals de la IoT

- **Seleccionar dispositius IoT** que siguin fàcils d'usar i que ofereixin opcions de configuració de seguretat i privacitat fàcils d'entendre i aplicar.
- Assegurar la **compatibilitat ergonòmica** dels dispositius per prevenir lesions relacionades amb el treball i millorar la comoditat de les persones.
- Crear **protocols de comprovació periòdica** del funcionament de dispositius, sensors, seguretat informàtica, etc.
- Confirmar que els equips de protecció individual que disposen de IoT estan **homologats** i compleixen la seva normativa.
- **Descansos regulars:** per als operadors que controlen els dispositius. Fomentar la pràctica de fer descansos curts i regulars perquè la vista descansi i la musculatura es recuperi de la fatiga física estàtica.



## Dades massives (*big data*)

El terme *big data* (en català, 'dades massives') es refereix a conjunts de dades extremadament grans i complexos que pel seu volum no es poden processar mitjançant els sistemes tradicionals

La definició de *big data* es pot entendre millor a través de «les tres V»:

- **Volum:** es refereix a la quantitat massiva de dades generades cada segon. Estem parlant de terabytes i petabytes de dades provinents de múltiples fonts com xarxes socials, transaccions en línia, sensors, fotografies, vídeos, etc.
- **Velocitat:** es refereix a la rapidesa amb la qual es generen i processen aquestes dades. En el món actual, les dades flueixen a una velocitat sense precedents i s'han de manejar en temps real.
- **Varietat:** indica la diversitat de tipus de dades. No es tracta només de dades estructurades (com en bases de dades tradicionals), sinó també de dades no estructurades, com ara text, imatges, sons, etc.

A aquestes tres V sovint se n'hi afegeixen altres dues per ampliar la definició:

- **Veracitat:** es refereix a la qualitat i precisió de les dades, la qual cosa és essencial per obtenir anàlisis de confiança.
- **Valor:** el propòsit final del processament de les dades massives o *big data* és extreure valor, és a dir, aconseguir *insights* útils que puguin ajudar a la presa de decisions, millorar processos o contribuir al coneixement.

L'anàlisi de dades massives utilitza tècniques i tecnologies avançades, incloent-hi la intel·ligència artificial aprenentatge automàtic (*machine*

*learning*), l'anàlisi predictiva, la minería de dades i altres, per examinar les dades i extreure'n informació valuosa que no seria possible d'identificar amb mètodes d'anàlisis tradicionals. Això pot incloure patrons, tendències i associacions, especialment amb relació al comportament humà i les interaccions.



Font: DALL·E

L'ús de mitjans d'organització del treball digital està creixent exponencialment: assistents virtuals, anàlisi d'imatges, motors de cerca, sistemes de reconeixement de veu, sensors per fer seguiment de la productivitat o de l'estat d'ànim de la plantilla, intel·ligència artificial integrada en cobots, robots, drons, vehicles autònoms, internet de les coses, sensors corporals a la roba o equips de protecció individual, sistemes d'avaluació ergonòmics per a intel·ligència artificial i un molt llarg etcètera.

La gran quantitat d'informació acumulada pels nous dispositius i sensors disponibles a l'empresa o dades obtingudes pel *big data* fa poc probable que una persona pugui processar-la amb el propòsit de prendre decisions de gestió per a l'empresa. Per això, les empreses deleguen el



tractament i posterior ús de la informació en la presa de decisions a algoritmes o intel·ligència artificial.

### **Big data aplicat a la PRL**

Les dades massives s'utilitzen en la prevenció de riscos laborals per millorar la seguretat i el benestar dels treballadors i treballadores a través de la identificació i mitigació proactiva de riscos potencials en el lloc de treball.

#### **Identificació de patrons i tendències d'accidents**

L'anàlisi de grans volums de dades històriques sobre incidents i accidents laborals pot revelar patrons i tendències. Això permet a les empreses identificar les àrees o processos amb més risc d'incidents i enfocar els esforços de prevenció on siguin més necessaris.

#### **Anàlisi predictiva**

El *big data*, combinat amb tècniques d'aprenentatge automàtic i anàlisi predictiva, pot preveure situacions de risc abans que passin. En analitzar dades de diverses fonts, incloent-hi registres d'accidents, condicions de treball, i comportaments dels empleats i empleades, les organitzacions poden prevenir accidents mitjançant la implementació de mesures correctives a temps.

#### **Monitoratge en temps real**

Els dispositius connectats i els sensors IoT (internet de les coses) poden recopilar dades en temps real sobre les condicions del lloc de treball, com la qualitat de l'aire, la temperatura, la presència de gasos tòxics o l'exposició a sorolls forts. Això permet una resposta ràpida a condicions perilloses, cosa que redueix el risc d'accidents i malalties professionals.

#### **Formació i conscienciació personalitzades**

L'anàlisi de dades massives permet a les empreses personalitzar els programes de capacitació i conscienciació en seguretat laboral segons els riscos específics de cada lloc de treball o departament. També es pot adaptar la formació al perfil de cada persona per abordar les seves necessitats particulars, fet que millora l'eficàcia d'aquestes iniciatives.

#### **Millora de la gestió de la prevenció de riscos laborals**

El *big data* també ajuda les organitzacions a complir amb les regulacions de seguretat laboral mitjançant el seguiment i anàlisi de dades sobre pràctiques de treball, incidents de seguretat, i mesures de mitigació implementades. Això facilita la generació d'informes precisos i oportuns.

#### **Anàlisi de sentiment i feedback dels treballadors i treballadores**

La recopilació i anàlisi de les opinions dels treballadors i treballadores a través d'enquestes, xarxes socials internes i altres canals digitals poden oferir *insights* valuosos sobre la percepció de la seguretat i salut en el lloc de treball. Això permet a les organitzacions abordar preocupacions específiques dels treballadors i treballadores i millorar la cultura de seguretat.

### **Factors de risc de les dades massives**

**Transparència i consentiment:** sovint, les treballadores i treballadors no estan plenament informats sobre quines dades es recopilen, com s'utilitzen, i amb quin propòsit. La falta de transparència i l'absència de consentiment informat poden crear desconfiança i ressentiment entre la plantilla.

**Privacitat de les dades:** una de les principals preocupacions és la intrusió en la privacitat dels treballadors i treballadores. La recopilació i anàlisi de dades detallades sobre les seves activitats, comportaments i, fins i tot, les seves condicions físiques, poden considerar-se invasives. La gestió inadequada d'aquestes dades podria exposar informació personal sensible sense el consentiment explícit dels individus.

**Seguretat de les dades:** la recopilació de grans volums de dades personals i professionals incrementa el risc de violacions de seguretat, que podrien deixar exposada informació sensible o que fos utilitzada per actors malintencionats. La protecció d'aquestes dades contra accessos no autoritzats és un desafiament significatiu.

**Discriminació i biaix:** l'anàlisi de *big data* pot portar inadvertidament a la discriminació si els algoritmes utilitzen variables esbiaixades per prendre decisions —com avaluacions d'acompliment, assignació segons edat, gènere o condició física, entre altres— que poden afectar negativament grups de treballadors i treballadores. Per exemple, un sistema podria assumir incorrectament que els treballadors o treballadores de més edat són menys capaços de fer tasques físicament exigents o que els treballadors i treballadores joves són menys aptes per a rols que requereixen presa de decisions crítiques, sense considerar les seves habilitats i experiències individuals.

**Vigilància excessiva:** el monitoratge constant pot crear una atmosfera de vigilància que afecti negativament la moral i la confiança de les treballadores i treballadors. La sensació de ser contínuament observat pot incrementar l'estrès i reduir la satisfacció laboral, a més de fomentar un ambient de treball hostil.

**Sobrecàrrega d'informació (infoxicació):** la recopilació de grans volums de dades pot saturar els responsables de PRL amb informació excessiva, fent difícil prioritzar els riscos més importants o interpretar adequadament els resultats.



Font: Freepik

### Prevenció de riscos laborals en la utilització de les dades massives

- **Informació i transparència:** desenvolupar i comunicar polítiques clares sobre la recopilació, ús i emmagatzematge de dades, incloent-hi el propòsit i la manera en què aquestes contribueixen a la seguretat i benestar a la feina.
- **Consentiment informat:** obtenir el consentiment informat dels treballadors i treballadores abans de recopilar i analitzar les seves dades, assegurant-se que comprenguin plenament per a què s'usaran les dades i com.
- **Canals de comunicació oberts:** establir canals de comunicació on es puguin expressar les preocupacions respecte a l'ús de les dades i rebre respostes clares.
- **Proporcionalitat de dades recollides:** recopilar només les dades estrictament necessàries per als propòsits específics de prevenció de riscos laborals.

- **Control d'accés:** implementar controls d'accés estrictes per garantir que només el personal autoritzat pugui accedir a les dades sensibles.
- **Encriptació i anonimització:** utilitzar tècniques d'encriptació i, quan sigui possible, anonimització de les dades per protegir la identitat dels treballadors i treballadores.
- **Mesures de seguretat informàtiques robustes:** aplicar mesures de seguretat físiques i digitals, incloent-hi tallafocs, antivirus, i protocols de seguretat per a la transferència de dades.
- **Revisió i correcció de biaixos:** avaluar i corregir els algorismes per detectar i eliminar biaixos, i assegurar-nos que les decisions basades en dades siguin justes i equitatives.
- **Polítiques de privacitat en el lloc de treball:** establir polítiques clares que defineixin els límits del monitoratge i assegurin que es respecti la privacitat dels treballadors i treballadores en el lloc de treball.
- **Transparència en el monitoratge:** informar els treballadors i treballadores sobre les pràctiques de monitoratge, incloent-hi què es monitorea, com, i per què.
- Desenvolupament d'eines d'anàlisi intuïtives i filtres automatitzats que **simplifiquin l'accés a informació rellevant.**

## Gestió de persones per intel·ligència artificial

La gestió de persones mitjançant la intel·ligència artificial (IA) representa una innovació significativa en la manera com les organitzacions manegen els seus recursos humans, incloent-hi aspectes com el reclutament, la formació, l'avaluació del rendiment i la salut i seguretat a la feina.

La IA ha facilitat noves formes de supervisió i gestió dels recursos humans, permetent la recollida massiva i en temps real de dades personals. Aquests dades inclouen pulsacions de teclat, correus electrònics, llocs web visitats, GPS, constants vitals i anàlisi de sentiments, obtinguts a través de dispositius mòbils o integrats.

Els **algoritmes** es poden fer servir per distribuir tasques, programar activitats, avaluar el compliment de la feina de les persones, contractar o, fins i tot, suggerir acomiadaments. I així, es pot arribar a la gestió automatitzada de la feina que organitza i controla els treballadors i treballadores sense intervenció humana.

**Això no vol dir que el «cap» sigui un algoritme, sinó que la direcció de l'empresa fa servir un algoritme per gestionar l'empresa.**

Resumidament i simplificadament, existeixen dues modalitats de sistemes de decisió automatitzada. D'una banda, els sistemes programats de manera més o menys explícita en què el tècnic o tècnica de programació escriu una sèrie de regles explícites (algoritmes) que el sistema seguirà per prendre decisions. D'una altra banda, hi ha sistemes de decisió automatitzada (machine learning o aprenentatge automàtic) que aprenen aquestes regles de manera implícita a partir de l'anàlisi de dades extretes del big data per identificar patrons estadístics i prendre decisions

automatitzades d'acord amb aquests patrons. A aquestes regles o instruccions programades o apreses automàticament mitjançant tècniques d'intel·ligència artificial o estadística se les sol denominar *models*.

### Punts claus de la gestió de persones per IA:

**Anàlisi predictiva:** la IA pot utilitzar dades històriques i patrons per predir resultats futurs en el comportament dels treballadors i treballadores, tendències de rendiment i possibles riscos laborals. Això permet a les organitzacions anticipar problemes abans que passin i prendre mesures preventives.

**Automatització de processos:** la IA pot automatitzar tasques administratives repetitives, com la gestió de temps i assistència, deixant més temps als professionals de recursos humans per concentrar-se en tasques estratègiques, incloent-hi la seguretat i el benestar de les treballadores i treballadors.

**Monitoratge en temps real:** mitjançant l'ús de plataformes basades en IA i enquestes digitals periòdiques, una empresa pot monitorar en temps real, per exemple, el grau de satisfacció, benestar i compromís de les seves treballadores i treballadors. Aquest sistema pot recollir i analitzar *feedback* continu de les treballadores i treballadors sobre l'entorn laboral, relacions amb els companys i superiors, així com la seva percepció del clima organitzacional. A partir d'aquestes dades, la IA pot identificar tendències, punts de millora i àrees de conflicte potencial, de manera que hi puguin intervenir els responsables de recursos humans.

## Gestió de persones en la prevenció de riscos laborals mitjançant la IA

La integració de la IA en la gestió de persones no només optimitza els processos de recursos

humans sinó que també pot tenir un paper essencial en la prevenció de riscos laborals.

**Prevenció de lesions:** la IA pot analitzar dades sobre accidents anteriors i condicions de treball per identificar patrons i factors de risc, cosa que permet a les organitzacions implementar mesures correctives específiques per prevenir lesions.

**Monitoratge de la salut:** sistemes basats en IA poden monitorar indicadors de salut de les treballadores i treballadors, com la freqüència cardíaca i la fatiga, i emetre alertes quan es detecten nivells que superen els límits segurs, prevenint així malalties professionals i accidents.

**Formació i capacitació personalitzades:** la IA pot personalitzar programes de formació en seguretat basant-se en les necessitats específiques de les treballadores i treballadors i en les dades sobre incidents anteriors, millorant així l'eficàcia de les capacitacions en prevenció de riscos.

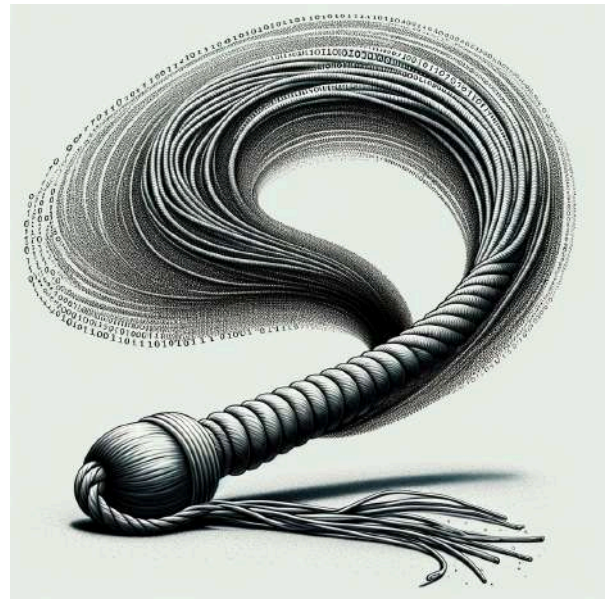
**Anàlisi d'emocions:** amb eines d'IA es poden analitzar comunicacions entre les treballadores i treballadors per detectar senyals de malestar, estrès o fatiga, de manera que les organitzacions puguin intervenir precoçment per abordar problemes de salut mental relacionats amb la feina.

### Factors de risc de la gestió de persones per la IA en la prevenció de riscos laborals

#### Fuet digital (*digital whip*)

El concepte de *digital whip* o 'fuet digital' fa referència a l'ús de tecnologies avançades, com ara dispositius connectats a la xarxa i algorismes d'intel·ligència artificial, per monitorar de manera exhaustiva el rendiment laboral de les treballadores i treballadors. Aquest sistema permet als gestors rastrejar diversos aspectes del

treball de les treballadores i treballadors, incloent-hi la localització, el temps dedicat a les tasques, la productivitat i altres mètriques de rendiment. Quan l'algoritme determina que un treballador o treballadora dedica més del que es considera «adequat» a completar una tasca, automàticament envia missatges d'alertes o recordatoris per pressionar-lo a treballar més ràpidament.



Font: DALL·E

Aquest enfocament tecnològic per a la gestió del rendiment pot convertir-se en un factor de risc significatiu en el context de la prevenció de riscos laborals, especialment pel que fa a la salut mental i el benestar de les persones. Els principals riscos associats amb el fuet digital inclouen:

- **Increment de la pressió laboral:** la pressió constant per complir amb els estàndards de rendiment establerts per algorismes, que potser no tenen en compte les variacions humanes o les circumstàncies imprevistes, pot incrementar significativament la pressió laboral.
- **Augment de la càrrega mental:** el fet de ser monitoritzats constantment i rebre avisos



automatitzats incrementa la càrrega mental de les treballadores i treballadors, ja que han de mantenir una atenció constant no només a les seves tasques sinó també en els requisits de rendiment del sistema.

- **Estrès i ansietat:** la vigilància continuada i les expectatives de rendiment ininterromput poden provocar nivells elevats d'estrès i ansietat entre les treballadores i treballadors. Aquest entorn de treball pot afectar negativament la seva salut mental i provocar problemes com l'estrès crònic, l'ansietat i, fins i tot, la depressió.
- **Erosió de la confiança:** el fuet digital pot erosionar la confiança entre els treballadors i treballadores i la direcció, ja que els empleats i empleades poden sentir que l'empresa desconfia de la manera com gestionen el seu temps i responsabilitats.
- **Falta d'autonomia:** l'ús excessiu del monitoratge pot afectar les condicions de treball pel fet que els treballadors i treballadores poden sentir que el seu espai de treball està excessivament controlat, veure la seva autonomia limitada i sentir-se menys valorats.
- **Impacte en la creativitat i innovació:** un entorn de treball altament controlat i enfocat exclusivament en l'eficiència pot limitar les oportunitats per a la creativitat i la innovació, ja que les treballadores i els treballadors es concentren en complir amb els indicadors de rendiment en lloc d'explorar noves idees o solucions.

**Falta d'empatia de la intel·ligència artificial** s'està convertint en un factor de risc laboral rellevant, especialment en entorns on la IA exerceix un paper significatiu en la presa de decisions que afecten els treballadors i treballadores. Aquesta falta d'empatia pot manifestar-se en la gestió algorítmica, la

supervisió del rendiment laboral, la selecció de personal, i altres àrees on la IA impacta directament en l'experiència i el benestar de les treballadores i treballadors per prendre decisions deshumanitzades o falta de comprensió de les subtils emocions en la resolució de conflictes.

**Impossibilitat d'impugnar decisions a un algoritme** que ha pogut ser injusta o discriminatòria pot generar ansietat i frustració. Passa de la mateixa manera amb la impossibilitat d'explicar-se o justificar-se o qualsevol oportunitat de negociar o arribar a un acord sobre objectius raonables.

**Desconnexió entre treballadors i treballadores i gestors:** la dependència excessiva en la IA per a la gestió pot crear una barrera entre els treballadors i treballadores i els supervisors o gerents humans, limitant les oportunitats per al *feedback* empàtic i el desenvolupament professional.



Font: DALL·E

**Falta d'autonomia:** l'algoritme, per la definició mateixa de la seva funció, decideix segons les

seves dades i configuració quina és la millor manera (és a dir, la més productiva per a l'empresa) de fer una tasca i d'organitzar un treball. Aquesta 'millor manera' serà llavors l'exigida a la treballadora o treballador. De fet, s'espera que els algoritmes siguin capaços d'optimitzar el treball d'administració, i d'aquesta manera maximitzar la productivitat. Així, una vegada que s'ha triat la forma òptima de treballar establerta, cal que el treballador o treballadora l'adopti obligatòriament. Això suposarà reduir les possibilitats de les persones d'organitzar el seu treball de manera autònoma i decidir com realitzar-lo millor. En general, la pèrdua d'autonomia en el treball, juntament amb la falta de participació i autogestió, pot portar a la falta de motivació, descoratjament i baixa autoestima.

També pot generar que a llarg termini les persones no siguin capaços de prendre decisions.

**Intensificació de la feina:** la intensificació del treball es refereix al procés d'augmentar la càrrega de feina esperada d'un treballador o treballadora, augmentar la quantitat de tasques a dur a terme o escurçar el temps permès per completar les tasques. Una vegada que un algoritme assigna tasques i estableix terminis per complir-les, les persones poden necessitar incrementar la velocitat a la qual treballen per aconseguir el ritme establert per l'algoritme.

A més, com hem vist, els algoritmes són capaços d'adaptar específicament el que es requereix de cada persona, sense un objectiu general fixat per a tothom. Els objectius poden ser modificats quan la persona compleix amb els terminis de treball, fins i tot sense aquesta percebi el canvi en els requeriments o nivell d'exigència.

## Prevenció de riscos laborals de la gestió de persones per la IA

Aquestes mesures han de tenir com a objectiu equilibrar la necessitat d'eficiència i productivitat amb el respecte per la salut mental i el benestar de les treballadores i treballadors i evitar el fuet digital o *digital whip*.

- **Combinar IA amb supervisió humana:** incorporar una supervisió humana en els processos gestionats per IA pot ajudar a garantir que les decisions considerin el context i les necessitats humanes. Els supervisors poden revisar les recomanacions de la IA i prendre decisions finals amb un enfocament més holístic i empàtic, per tenir en compte el benestar i les circumstàncies personals.
- Adoptar un **enfocament equilibrat** en l'ús de tecnologies per al monitoratge del rendiment.
- Assegurar-se que els **objectius de rendiment** són **realistes** i tenen en compte la variabilitat humana i les circumstàncies imprevistes i proporcionar retroalimentació regular i constructiva, en lloc de només avisos automatitzats.
- Establir **límits clars sobre el monitoratge**, assegurant que els algoritmes tinguin en compte les variabilitats humanes.
- Oferir suport a les persones per gestionar **l'estrès** i fomentant un diàleg obert sobre com les tecnologies són utilitzades i com afecten el lloc de treball.
- Promoure una cultura laboral que valori la **confiança, la comunicació oberta i el benestar** dels treballadors i treballadores, equilibrant la productivitat amb la salut i satisfacció de les persones.
- **Formació sobre gestió del temps:** proveir als treballadors i treballadores formació en gestió del temps i estratègies d'autoeficàcia per ajudar-los a complir amb les expectatives de rendiment de manera saludable.

- **Informació i formació:** assegurar que els treballadors i treballadores entenguin com funcionen els algoritmes que afecten la seva feina, així com la lògica que hi ha al darrere de les decisions automatitzades. Això pot ajudar a reduir la frustració i l'ansietat associades a la percepció de decisions injustes.
- **Participació dels treballadors i treballadores i els seus representants** en l'establiment d'objectius i expectatives de rendiment. Això pot facilitar que els objectius siguin raonables i tenir en compte les capacitats i limitacions humanes.
- Establir canals clars i accessibles perquè els treballadors i treballadores proporcionin *feedback* sobre les decisions automatitzades i, si és necessari, apel·lar contra aquelles que considerin injustes o inadequades.
- Garantir que els **objectius** establerts pels algoritmes siguin **sostenibles, saludables i segurs** dins dels terminis raonables, tenint en compte les necessitats i el benestar de les treballadores i treballadors.
- Fer servir els algoritmes no només per assignar tasques sinó també per **ajustar les càrregues de treball**, siguin físiques o mentals, basant-se en la retroalimentació i el rendiment real de les treballadores i treballadors, la recuperació muscular, l'edat, etc., assegurant-hi que no se superin els límits saludables.

## Treball mitjançant plataformes digitals

El treball en **plataformes digitals** es defineix com tot treball remunerat que es realitza a través de o en una plataforma en línia, és a dir, un mercat digital que permet ajustar la demanda i l'oferta de treball per fer tasques específiques.

La directiva 2024/2831, relativa a la millora de les condicions laborals en el treball en plataformes defineix les plataformes digitals de treball com:

Tota persona física o jurídica que presti un servei en el qual es compleixin tots els requisits següents:

- Es presta, almenys en part, a distància per mitjans electrònics, per exemple, per mitjà d'un lloc web o una aplicació per a dispositius mòbils
- Es presta a petició d'un destinatari del servei,
- Implica, com a element necessari i essencial, l'organització del treball realitzat per persones físiques a canvi d'una contraprestació econòmica, amb independència que aquest treball es realitzi en línia o en un lloc determinat
- Implica la utilització de sistemes automatitzats de seguiment o de sistemes automatitzats de presa de decisions

Aquestes plataformes treballen sota el concepte de treball en multitud o *crowdsourcing*. El *crowdsourcing* és un model de producció i resolució de problemes que involucra la participació massiva de treballadores i treballadors independents, generalment a través d'internet. Aquest enfocament distribueix tasques, que tradicionalment podrien ser fetes per un empleat o contractista, a un ampli grup de persones o comunitat (*crowd*) a fi d'obtenir idees, solucions, serveis o contingut. El terme és un

acrònim de *crowd* (multitud) i *outsourcing* (externalització).

El *crowdsourcing* pot adoptar diverses formes, incloent-hi la contribució d'idees o contingut (com la Viquipèdia), el finançament col·lectiu (micromecenatge), en què les persones aporten petites quantitats de diners per finançar projectes o empreses, la competència oberta per resoldre problemes científics o tecnològics, i el microtreball, en què nombrosos treballadors i treballadores independents fan tasques petites i específiques.

Aquestes **plataformes digitals** d'intel·ligència artificial utilitzades per al *crowdsourcing* combinen tecnologies d'IA amb el poder del treball humà distribuït per resoldre tasques complexes, recopilar dades o millorar els algorismes d'IA.

Dins d'aquest concepte, el treball es pot fer completament en línia o presencialment.



Font: Rawpixel.com, Freepik

## Treball en plataformes digitals en línia

Les activitats es distribueixen entre els individus que **desenvolupen la seva labor** de forma digital, i es duen a terme principalment o exclusivament a través de dispositius electrònics **des de**

**qualsevol ubicació**, predominantment des de la residència dels treballadors i treballadores.

Les plataformes de treball digitals en línia funcionen de la manera següent:

- **Disseny de la tasca:** es defineix una tasca específica que necessita ser realitzada. Les tasques són dissenyades perquè les executin persones, però s'organitzen i distribueixen mitjançant plataformes digitals.
- **Descomposició i distribució:** la tasca gran es descompon en microtasques més petites i manejables que poden ser completades per diferents individus. La plataforma usa algoritmes per distribuir aquestes microtasques a una àmplia xarxa de persones, conegudes generalment com a «treballadors».
- **Recol·lecció de contribucions:** les persones completen les microtasques assignades i les seves contribucions es recopilen a través de la plataforma digital. En aquest punt, la IA pot exercir un paper en un primer processament dels resultats o en la realització de controls de qualitat inicials per garantir la coherència i la precisió de les aportacions.
- **Avaluació i retroalimentació:** la qualitat del treball fet s'avalua sovint mitjançant la implementació de sistemes de revisió per altres persones o algoritmes d'IA que verifiquen la consistència i precisió de les entrades humanes. Aquesta retroalimentació pot servir per ajustar els models d'IA o per oferir comentaris als col·laboradors. No obstant això, és important assegurar mecanismes perquè els col·laboradors puguin fer aclariments o defensar la seva feina, de manera que el procés sigui més just i transparent.

Exemples de personal de plataformes digitals són les persones que treballen moderant continguts o

programant, el personal administratiu i el de disseny gràfic.

### Treball en plataformes digitals presencials

Les plataformes de treball digital presencial operen com a intermediàries entre individus que busquen **serveis específics** i aquells disposats a oferir-ne, utilitzant la tecnologia d'internet per facilitar la connexió, però amb la particularitat que el treball es fa en **ubicacions físiques**.

Les plataformes de treball digitals presencials funcionen de la manera següent:

- **Registre i validació:** tant els proveïdors de serveis (repartidors, conductors, etc.) com les persones usuàries es registren en la plataforma, proporcionant informació personal i, en el cas dels proveïdors de serveis, complint amb determinats requisits i validacions requerits per la plataforma (com antecedents penals, llicència de conduir vàlida, etc.)
- **Publicació de tasques o serveis:** les persones usuàries accedeixen a la plataforma per sol·licitar-hi serveis específics, detallant què necessiten i quan. La plataforma processa aquestes sol·licituds i les fa visibles als treballadors i treballadores qualificats i disponibles.
- **Assignació de tasques:** les plataformes usen algoritmes per assignar tasques a les treballadores i treballadors, considerant factors com la proximitat, la disponibilitat, la qualificació del treballador o treballadora, i les preferències tant dels treballadors o treballadores com de la persona usuària. En alguns casos, el treballador o treballadora pot acceptar tasques de manera activa, mentre que en d'altres l'assignació és més directa per part de la plataforma. Els treballadors i treballadores no tenen accés als criteris d'aquests algoritmes.



- **Realització del servei:** la treballadora o treballador realitza el servei en la ubicació física especificada, que pot ser a casa del client, en un lloc públic o en qualsevol altre lloc requerit.
- **Pagament i avaluació:** una vegada completat el servei, el pagament es fa a través de la plataforma, que generalment reté un percentatge com a comissió. Tant les persones usuàries com els proveïdors de serveis poden valorar el servei prestat.

Aquest model abasta una àmplia gamma de sectors i serveis, incloent-hi el lliurament d'aliments i paquets, transport de passatgers, treballs manuals, assistència domèstica, atenció sanitària a domicili i cura personal.

Fins a l'aprovació de la llei *rider* gràcies a la pressió sindical, les plataformes digitals de repartiment van ocupar la major part del debat. Però hi ha multitud de plataformes d'altres sectors que estan treballant en les mateixes condicions precaritzades que els repartidors abans de la llei.

El desenvolupament de negocis basats en el *crowdsourcing*, que es beneficien de la contribució de milers d'individus, representa un nivell de fragmentació i deterioració en les condicions laborals sense precedents. Aquest enfocament ha facilitat la reducció de costos laborals que anteriorment eren assumits per professionals remunerats en condicions de treball definides i protegides per contractes laborals i ara convertits en falsos autònoms.

L'element fonamental que comparteixen totes les plataformes es podria resumir en els escassos ingressos que generen degut a l'externalització extrema: un mètode massiu d'obtenció de «proveïdors de serveis» –és a dir, de treballadores i treballadors– a disposició per fer

tasques a baix cost i sense cap possibilitat de comunicació entre ells. D'aquesta manera, aquestes plataformes configuren una estructura consolidada de treballs 'fantasma' –precaris, solitaris i sense cap xarxa social de suport– que manté una empresa sense costos socials i amb amplis marges de benefici.



Font: Truthseeker08, Pixabay

S'espera que aquesta situació canviï arran de la [publicació de la directiva europea](#) que té com a objectiu millorar les condicions laborals dels treballadors de plataformes mitjançant dues línies d'acció: garantir la correcta determinació de la seva situació laboral i assegurar la transparència, equitat i rendició de comptes en la gestió algorítmica. És la resposta europea al caràcter desregulador de les plataformes digitals per tal que s'adaptin a les normatives laborals diverses dels estats membres. Aquesta llei estableix normes mínimes obligatòries per garantir drets laborals bàsics, cosa que permet als estats introduir disposicions més favorables als treballadors.

Com a punts clau, introdueix una presumpció legal d'ocupació que permetrà considerar les persones treballadores de plataformes com a empleats i no com a autònoms, de manera que puguin accedir a drets laborals essencials com el salari mínim i la seguretat social. A més, garanteix més transparència en l'ús d'algorismes per a la gestió de recursos humans, ja que els sistemes automatitzats hauran d'estar supervisats per personal qualificat, i els treballadors i treballadores tindran dret a impugnar decisions automatitzades que afectin les seves condicions laborals.

Ara, hem d'esperar a la transposició de la norma europea a l'espanyola, que té com a màxim dos anys per fer-ho, és a dir, abans de desembre de 2026.

### Factors de risc del treball mitjançant plataformes digitals

El treball en plataformes, a més dels riscos habituals de les tasques que desenvolupen, com l'exposició a pantalles de visualització de dades, implica exposició a riscos addicionals com ara:

**Ambigüitat en la situació laboral i el règim contractual:** les plataformes de treball digital solen enquadrar el seu personal com a autònoms, la qual cosa pot no reflectir adequadament les seves condicions reals i ambient laboral. Ser treballadora o treballador autònom significa haver d'assumir personalment la gestió de la pròpia seguretat i salut en el treball. A més, aquestes persones sovint queden excloses de serveis de prevenció, vigilància de la salut, compliment del diàleg social i de la cobertura de la negociació col·lectiva.

**Gestió basada en algorismes:** les plataformes recorren a la gestió algorítmica per assignar

labors, monitorar i avaluar l'acompliment i comportament del personal. Això pot limitar l'autonomia dels treballadors i treballadores i el seu control sobre la feina, com s'ha vist en l'apartat "[Gestió de les persones per IA](#)". La falta de transparència sobre com operen aquests algorismes contribueix a la inseguretat i a l'estrès, i representa una barrera per a la participació i consulta dels treballadors i treballadores. La incertesa pel que fa a l'assignació de tasques, juntament amb la falta de transparència sobre com els algorismes avaluen l'acompliment també poden generar ansietat i estrès. Els treballadors i treballadores poden sentir-se en una competència constant per obtenir tasques millor pagades o més desitjables, sense entendre completament els criteris utilitzats per a la seva distribució.



Font: DALL·E

**Entorns de treball no convencionals:** el treball en plataformes digitals el duen a terme persones anònimes, geogràficament disperses, en condicions d'aïllament, caracteritzades per una alta rotació laboral i en entorns mal adaptats, sense condicions ergonòmiques o de seguretat acceptables i sovint fent servir equips inadequats. Això pot comportar múltiples implicacions per a la

seguretat i la salut dels treballadors i treballadores, com problemes de somni, esgotament, estrès, depressió, desgast professional, solitud, trastorns musculoesquelètics, accidents i una insatisfacció general amb la feina.

**Aïllament social:** element gairebé comú a totes les plataformes, que promouen una despersonalització de les relacions laborals, l'individualisme competitiu i la descohesió dels equips, la qual cosa redunda en la separació entre companys i companyes que, sense un suport social i professional adequat, tendeixen a ser brou de cultiu de malalties relacionades amb la salut mental.

La solitud en el desenvolupament de la feina limita la capacitat d'organització dels treballadors i treballadores i, per tant, el diàleg social, la negociació col·lectiva i la participació en el desenvolupament d'un sistema de gestió de la prevenció de riscos laborals. La dispersió de condicions i la falta de representació organitzada dificulten la promoció de la formació, l'accés a serveis de seguretat i salut en el treball i iniciatives com campanyes de conscienciació i prevenció.

**Conflicte entre el treball i la vida personal:** el desenvolupament de tasques a través de plataformes digitals ha transformat significativament la naturalesa del treball, oferint una flexibilitat sense precedents en termes de quan, com i on es treballa. No obstant això, aquesta mateixa flexibilitat pot donar lloc a un conflicte entre la feina i la vida personal, especialment quan la línia que les separa es difumina. Els treballadors i treballadores poden sentir-se obligats a estar disponibles fora del seu horari laboral estàndard. La pressió per respondre correus electrònics, missatges i sol·licituds en qualsevol moment pot erosionar el temps dedicat

a la vida personal i familiar, és a dir, el compliment al dret de la desconnexió digital.

**Inseguretat contractual i d'ingressos:** el treball en plataformes digitals implica una notable inseguretat laboral i d'ingressos, ja que els treballadors i treballadores tenen poc o cap control o poder de negociació sobre el volum de treball o la remuneració per tasca. Des de l'ambigüitat i la falta de previsibilitat i transparència fins a l'assumpció de despeses i cotitzacions que no corresponen a un assalariat o assalariada, passant per assumir riscos empresarials impropis del treball per compte aliè, així com la menor protecció en l'àmbit de la prevenció de riscos laborals en transvasar-se aquesta responsabilitat de la part ocupadora a la persona treballadora. Tot plegat conforma un còctel d'altíssim risc mental.

**Sobrecàrrega mental:** associada a la necessitat de dedicar temps a buscar tasques en les quals treballar. Es tracta d'un aspecte significatiu de plataformes de treball, ja que has d'invertir temps en treballar i també en buscar la pròxima feina. Aquest fenomen demana un esforç intel·lectual i emocional que requereix haver de filtrar, seleccionar i postular-se a diferents tasques o projectes.

**Incertesa i falta d'estabilitat:** la incertesa sobre quan i d'on vindrà el pròxim projecte afegeix una capa addicional d'estrès. Els treballadors i treballadores han d'estar constantment en alerta, la qual cosa pot afectar el seu benestar psicològic i la seva capacitat de planificar a llarg termini, tant professionalment com personalment.



Font: DALL·E

**Actualització constant:** la ràpida evolució de les tecnologies i les plataformes digitals exigeix una actualització constant d'habilitats i coneixements. Aquesta necessitat pot generar estrès i ansietat en les treballadores i treballadors, que poden sentir-se pressionats per mantenir-se al dia amb les noves eines i processos per no quedar enrere en termes d'oportunitats de treball. A més, la inversió de temps i recursos en formació contínua pot dificultar la conciliació entre la vida laboral i personal.

**Disminució de l'autonomia:** els algoritmes que assignen tasques sovint operen amb poca transparència, deixant els treballadors i treballadores amb escassa o cap elecció sobre les tasques que duen a terme. Aquesta falta de control pot portar a una disminució de la sensació d'autonomia, un factor important per a la satisfacció i motivació en el treball. L'autonomia limitada sobre el treball fet pot contribuir a l'estrès i a la insatisfacció laboral.

**Reducció de la creativitat i flexibilitat:** la gestió algorítmica tendeix a estandarditzar les tasques i avaluar l'acompliment basant-se en mètriques

quantitatives, la qual cosa pot limitar la capacitat dels treballadors i treballadores d'abordar tasques de manera creativa o innovadora. Aquesta uniformitat pot fer que el treball sigui més monòton i també restringir la capacitat del treballador o treballadora d'adaptar-se a situacions noves o inusuals, de manera que vegi limitat el seu creixement professional i personal.

**Augment del ritme i la intensitat del treball:** els algoritmes sovint dicten terminis ajustats i estableixen expectatives elevades de productivitat, la qual cosa pot augmentar significativament el ritme i la intensitat del treball. Aquesta pressió constant per complir amb els estàndards dictats per l'algoritme pot portar a l'estrès laboral, a l'esgotament i a problemes de salut física, com trastorns musculoesquelètics a causa de llargues hores de treball ininterromput.

**Precarietat:** tots els factors anteriors conformen ocupacions de caràcter molt precari que, com afirma l'OIT, són un precursor clar de greus problemes de salut mental.

L'Informe *Precariedad laboral i salut mental*, elaborat el 2023, analitza la connexió entre la precarietat laboral i els problemes de salut mental. De fet, s'hi indica que, després de revisar diferents estudis, ha quedat demostrat que hi ha relació entre la inseguretat laboral i la mala salut mental.

### Prevenció de riscos en el treball mitjançant plataformes digitals

La millora de les condicions de seguretat i salut van lligades a millorar les condicions laborals dels treballadors i treballadores d'aquestes plataformes mitjançant:

- **Transposició i aplicació de la directiva europea 2024/2831**, relativa a la millora de les condicions laborals en el treball en



plataformes, amb la màxima celeritat per part del Govern espanyol.

- Millorar les condicions laborals de les treballadores i treballadors de plataformes digitals, incloent-hi salaris justos, horaris raonables, i **condicions de treball saludables i segures**.
- Defensar el dret de les treballadores i treballadors de plataformes digitals a **organitzar-se i a ser representats per sindicats** per a la negociació col·lectiva, de manera que puguin lluitar per millors condicions laborals i salarials.
- **Transparència en els algorismes** que utilitzen les plataformes digitals per assignar treball, avaluar l'acompliment i prendre decisions que afecten les treballadores i treballadors i aplicar mesures que assegurin que aquests sistemes algorítmics no desemboquin en discriminacions o tracte injust.
- Accés a **protecció en cas de desocupació i oportunitats de formació i reciclatge professional**, per garantir la seguretat econòmica i l'adaptabilitat dels treballadors i treballadores en un mercat laboral en constant evolució.
- Compliment del **dret a la desconexió digital**.

## Robots col·laboratius

Els robots col·laboratius, també anomenats cobots, són robots industrials dissenyats per interaccionar directament amb un humà dins d'un espai de treball cooperatiu, sense que sigui necessària l'existència d'un espai de seguretat aïllat, com en cas del robot convencional. Aquesta característica els diferencia substancialment dels robots industrials que s'instal·len en fàbriques en espais perimetrats per mitjà de tancats de seguretat i gàbies per mantenir-los aïllats de cara a la seguretat dels treballadors i treballadores.

Els robots col·laboratius es caracteritzen sobretot per ser braços articulats que s'instal·len principalment en fàbriques del sector industrial, encara que la robòtica cada vegada ofereix més solucions destinades al sector serveis.



Font: CollaborativePalletizer, Wikimedia

Poden haver-hi diferents graus d'interacció persona-robot, segons els paràmetres de temps i espai. Les interaccions de l'ésser humà amb la màquina es regeixen per escenaris segons l'espai i el temps:

- Coexistència: espai diferent, temps similar
- Cooperació: espai similar, temps diferent
- Col·laboració: comparteixen simultàniament la mateixa zona de treball.

Els cobots poden tenir diferents formes, incorporar un o diversos braços robòtics i fins i tot també hi ha cobots industrials amb forma humanoide. Hi ha diferents característiques que diferencien substancialment els cobots dels típics models de robot industrial i els fan més lleugers, flexibles i polivalents i de dimensions reduïdes que afavoreixen la mobilitat de l'equip, fàcilment programables, de preu substancialment inferior al del robot industrial i amb fiabilitat per treballar compartint l'espai amb humans en un entorn segur i sense necessitat d'aïllar-los.

Un cobot per si sol no pot fer res, és un braç articulat i necessita ser dotat d'utilitat. Aquesta utilitat l'aporten les integradores o integradors, personal d'enginyeria robòtica, des de l'elecció correcta o disseny d'una urpa, a la definició dels elements perifèrics probablement necessaris, a més d'accessoris, i donant les instruccions requerides al cobot a través de la programació.

Els cobots poden ser utilitzats sense connexió, estar connectats a sistemes de IoT o fer servir algoritmes per millorar la seva funcionalitat.

Un **integrador o integradora** s'encarrega d'integrar el robot col·laboratiu dins d'un procés industrial perquè el cobot pugui dur a terme una o diverses tasques. En general, cada procés necessitarà una solució adaptada, o un robot flexible que s'adapti a diverses tasques dins d'un mateix procés productiu o a diferents processos productius.

Els cobots o robots col·laboratius es poden incloure —justificadament— dins de les eines d'intel·ligència artificial per les diverses característiques i capacitats que comparteixen amb sistemes basats en IA.

**Aprenentatge i adaptació:** molts cobots estan dissenyats amb capacitats d'aprenentatge automàtic (*machine learning*). Això significa que poden adaptar-se a noves tasques o entorns de treball basant-se en les dades recol·lectades durant la seva operació, optimitzant les seves accions per a més eficiència i seguretat.

**Percepció sensorial avançada:** els cobots estan equipats amb una varietat de sensors que els permeten percebre el seu entorn de manera similar a com ho faria un ésser humà. Això inclou la visió artificial, el tacte a través de sensors de força i tacte, i l'audició mitjançant micròfons. Aquestes capacitats sensorials són processades utilitzant algoritmes d'IA per interpretar l'entorn i prendre decisions basades en aquesta informació.

**Interacció humana intuïtiva:** els cobots utilitzen la IA per interpretar i respondre els senyals humans, siguin gestos, ordres de veu o fins i tot moviments corporals. Aquesta capacitat d'interpretació i resposta requereix models d'IA que entenguin el llenguatge natural i els patrons de comportament humà, de manera que faciliti una col·laboració efectiva i segura entre humans i màquines.

**Autonomia i presa de decisions:** encara que els cobots estan dissenyats per treballar al costat de persones, posseeixen un grau d'autonomia que els permet prendre decisions en temps real sobre com executar tasques de manera eficient i segura. Aquesta autonomia es basa en algoritmes d'IA que avaluen constantment l'entorn de treball i ajusten les accions del cobot segons sigui necessari.

**Personalització i flexibilitat:** la IA permet que els cobots siguin altament personalitzables i flexibles,

i s'adaptin a una àmplia gamma de tasques i entorns de treball sense necessitat de programació extensiva. Els algoritmes d'IA poden aprendre dels patrons de treball i optimitzar els moviments i estratègies del cobot per a tasques específiques.

**Integració amb sistemes intel·ligents:** els cobots sovint s'integren amb altres sistemes basats en IA per a millorar l'eficiència operativa, com la planificació de recursos empresarials i la gestió de la cadena de subministrament. Aquesta capacitat d'integrar-se i comunicar-se amb altres sistemes intel·ligents subratlla el seu paper dins de l'ecosistema d'IA.

La norma ISO/TS 15066:2016 «Robots col·laboratius» especifica els requisits de seguretat per als sistemes de robots industrials col·laboratius. La norma descriu diferents conceptes de col·laboració i els requisits necessaris per aconseguir-los. Una norma és una especificació tècnica d'aplicació repetitiva o continuada, l'observança de la qual no és obligatòria, establerta amb participació de totes les parts interessades, que aprova un organisme reconegut a escala nacional i internacional. En aquest cas, ISO és l'Organització Internacional de Normalització.

Aquesta norma especifica que l'integrador o integradora ha de fer una avaluació de riscos per a la màquina completa que resulta de la integració del robot amb altres components i amb la persona. També defineix quatre formes de treball diferents per als robots dissenyats per treballar de manera col·laborativa, malgrat que a l'hora de la seva aplicació real en aplicacions de treball col·laboratiu és freqüent i molt aconsellable utilitzar una combinació d'elles.

- **Aturada monitorada de seguretat:** permet el moviment del robot sol quan l'operador o operadora es troba fora de l'espai de treball col·laboratiu.
- **Guiatge manual:** el treballador o treballadora ha de fer servir un dispositiu manual habilitador per transmetre els comandaments de moviment. Abans que la persona entri en l'espai de treball col·laboratiu, el robot ha de fer una aturada monitorada de seguretat.
- **Control monitorat de la velocitat i separació:** aquesta classe de treball requereix dotar al cobot de sensors que permetin identificar en temps real la distància relativa entre la persona i qualsevol part del cobot susceptible de colpejar-la (inclosa l'eina distal i la peça objecte del treball o producte).
- **Limitació de força i potència:** aquest tipus de funcionament col·laboratiu s'utilitza en tasques que requereixen la presència freqüent de la persona al costat del robot o aplicacions amb diversos graus de variabilitat. Aquest mode de treball permet el contacte físic robot-persona dins d'uns límits i requereix comptar amb un robot específicament dissenyat per a això. La força o potència màximes s'han de limitar per no generar dany o lesions a la persona. Per a això, la integradora o integrador ha d'avaluar els riscos de l'aplicació robòtica específica i aplicar mesures de seguretat.

Els cobots es fan servir especialment en aplicacions per a tasques d'empaquetament, muntatge, càrrega i descàrrega de màquines, mecanització, o interlogística (en combinació amb vehicles de guiatge automàtics).

### Aplicació dels cobots a la prevenció de riscos laborals

Els cobots o robots col·laboratius s'utilitzen en prevenció de riscos laborals amb diversos objectius, principalment orientats a substituir les persones en activitats perilloses o repetitives.

**Reducció de lesions per esforç repetitiu:** Els cobots poden fer tasques repetitives que, d'una altra manera, serien realitzades per humans, reduint així el risc de lesions musculoesquelètiques associades a moviments repetitius o postures inadequades.

**Manipulació de càrregues pesades:** els cobots estan dissenyats per aixecar i manipular objectes pesats, la qual cosa disminueix el risc de lesions per sobreesforç en els treballadors i treballadores. Això és especialment útil en indústries com la manufactura, logística i construcció.



Font: DALL·E

**Treball en entorns perillosos:** els cobots poden operar en condicions perilloses o insalubres on els riscos per a la salut humana són significatius, com ara ambients amb substàncies tòxiques, temperatures extremes o àrees propenses a explosions. Això minimitza l'exposició de les treballadores i treballadors a aquests riscos.

**Millora de l'ergonomia en el lloc de treball:** els cobots es poden programar per adaptar-se a tasques específiques que, d'una altra manera, podrien requerir adoptar postures forçades als treballadors i treballadores o moviments que podrien produir lesions a llarg termini.

**Col·laboració segura al costat d'humans:** dissenyats amb sensors avançats i sistemes de seguretat, els cobots poden treballar de costat amb persones i ajustar automàticament el seu comportament per evitar lesions. Això permet una integració segura en espais de treball compartits.

**Realització de tasques d'alta precisió:** en fer tasques que requereixen un alt nivell de precisió, els cobots poden prevenir accidents i errors humans que podrien donar com a resultat lesions o situacions de risc.

**Monitoratge:** alguns cobots estan equipats amb sensors de la internet de les coses amb totes les seves funcionalitats.

### Factors de risc dels robots col·laboradors

**Lesions per col·lisió:** encara que els cobots estan dissenyats per detectar la presència humana i detenir-se o desviar-se per evitar col·lisions, encara existeix el risc de contacte inesperat que pot provocar lesions. Això pot passar si els sensors fallen o si hi ha una mala interpretació dels moviments humans.

**Error de programació o mal funcionament:** un error en la programació d'un cobot o una errada mecànica pot portar a moviments inesperats o perillosos, posant en risc la seguretat dels treballadors i treballadores pròxims.

**Interferències electromagnètiques:** els cobots, com qualsevol altre dispositiu electrònic, poden ser susceptibles d'interferències electromagnètiques, la qual cosa podria alterar el

seu funcionament normal i causar comportaments imprevistos.

**Sobreesforç o lesions per repetició:** encara que un dels objectius dels cobots és reduir el risc de lesions per esforç repetitiu i sobrecàrrega física, una introducció mal integrada podria portar al fet que els treballadors i treballadores fessin tasques que encara impliquen riscos ergonòmics.

**Riscos psicosocials:** la introducció de cobots pot causar estrès i ansietat entre les treballadores i treballadors, especialment si hi ha preocupacions sobre la seguretat, la privacitat o la possibilitat de reemplaçament laboral. A més, la necessitat d'adaptar-se a nous mètodes de treball pot ser una font d'estrès.

**Falta de coneixement o capacitació inadequada:** l'operació segura de cobots requereix una formació adequada. La falta de coneixement sobre com interactuar de manera segura amb aquests robots pot augmentar el risc d'accidents.

### Prevenció de riscos laborals dels robots col·laboradors

- **Formació i informació:** assegurar que tots els treballadors i treballadores rebin formació sobre com [interactuar de manera segura](#) amb cobots.
- **Manteniment i revisions regulars:** realitzar manteniments preventius i revisions sistemàtiques per assegurar que els cobots funcionin correctament.
- **Programació i integració:** dissenyar programes per a cobots que minimitzin els moviments bruscos o imprevistos prop de les persones.
- **Zones de treball segures:** establir àrees de treball clarament delimitades per als cobots



coexistents, amb sistemes de seguretat adequats per evitar accessos no autoritzats.

- **Proves d'interferència electromagnètica:** fer proves regulars per identificar i mitigar possibles fonts d'interferència electromagnètica.

## Assistents virtuals (xatbots)

Un xatbot o assistent virtual és un **programa d'ordinador dissenyat per simular converses amb persones usuàries a través d'internet**. Funciona mitjançant l'ús d'intel·ligència artificial (IA) i, en alguns casos, conjunts de regles predefinides, per interpretar les entrades de les persones usuàries i donar respostes automàtiques com si provinguessin de persones reals.

El funcionament d'un bot pot variar des de sistemes simples basats en regles fins a complexos models de processament de llenguatge natural (PNL en anglès) impulsats per IA. El procés general és el següent:

- **Recepció de l'entrada de l'usuari:** el bot rep un missatge o pregunta de l'usuari. Aquesta consulta pot ser mitjançant text introduït en una interfície de xat o, fins i tot, ordres de veu convertides en text. Interpretació de l'entrada: El bot processa i interpreta el que l'usuari ha dit. En sistemes basats en regles, això implica buscar paraules clau i respondre amb respostes predefinides. Els sistemes més avançats utilitzen tècniques de Programació Neurollingüística (PNL) per entendre el context, la intenció de l'usuari i el significat semàntic de l'entrada.
- **Generació de resposta:** si el bot opera principalment amb un conjunt de regles, seleccionarà una resposta d'un conjunt predefinit basat en les paraules clau identificades. Per a bots impulsats per IA, el sistema genera una resposta utilitzant models de llenguatge que han estat entrenats en grans conjunts de dades de converses reals. Aquests models intenten produir respostes que són rellevants i contextuals.
- **Lliurament de la resposta:** el bot envia la seva resposta a l'usuari. Aquest pas pot incloure no sols text, sinó també elements

multimèdia com a imatges, enllaços, i botons interactius.

Els bots moderns poden integrar-se en una gran varietat de plataformes, com llocs web, aplicacions mòbils i serveis de missatgeria instantània (per exemple, WhatsApp o Messenger), proporcionant una eina versàtil per millorar l'experiència de l'usuari i automatitzar tasques.

Els bots s'utilitzen per a una àmplia gamma d'aplicacions, incloent-hi servei al client, assistència virtual, entreteniment i educació, i ofereixen una interacció instantània que està disponible 24/7. Cada empresa pot desenvolupar l'assistent virtual amb la seva informació.

Contínuament s'estan desenvolupant nombroses eines per a la millora de la gestió de les empreses o de la vida particular de les persones per a tota mena de funcionalitat. Algunes de les més utilitzades a nivell mundial són:

- Grammarly: eina de correcció gramatical i ortogràfica que també ofereix suggeriments d'estil i to per millorar la qualitat dels textos.
- Jasper: plataforma d'escriptura assistida per IA que ajuda a generar continguts creatius i persuasius, adaptant-se a diferents audiències i necessitats.
- Copy.ai: eina que genera textos automàticament per a diverses necessitats de màrqueting i contingut, facilitant la creació de missatges publicitaris efectius.
- DALL·E 3: eina d'OpenAI que genera imatges detallades a partir de descripcions textuales, i que permet la creació d'elements visuals personalitzats per a diverses aplicacions.

- Midjourney: plataforma que crea visuals artístics i realistes a partir de descripcions textuais, oferint una àmplia varietat d'estils i temes visuals.

Un assistent accessible i molt conegut és el ChatGPT. Es tracta d'un model de llenguatge desenvolupat per l'empresa OpenAI. ChatGPT és capaç d'entendre i respondre una àmplia varietat de preguntes formulades per les persones usuàries, fer tasques com la composició de textos, respondre consultes, programació, tutoria en diferents matèries i molt més, tot mitjançant el processament i generació de llenguatge natural.

La versió lliure de ChatGPT, també coneguda com la versió «Open» o pública, és accessible al públic general a través de diferents interfícies i plataformes com ara la web d'Open AI o mitjançant el Bing Chat ([www.bing.com](http://www.bing.com)). A més, la versió 4 de ChatGPT de pagament, coneguda com GPT-4, és una evolució de les versions anteriors, ofereix millores significatives.

L'entrada de la informació es fa mitjançant **prompts**. En el context de la intel·ligència artificial, especialment en models de processament de llenguatge natural com GPT (*generative pretrained transformer*), es refereix a l'entrada de text que es proporciona al model per generar una resposta o «sortida». El *prompt* actua com una instrucció o estímul que guia el model sobre quin tipus de resposta s'espera o quina tasca ha de fer. Els *prompts* poden variar des d'una simple pregunta o frase fins a instruccions més complexes i detallades, depenent de l'objectiu que es vulgui aconseguir amb la resposta del model. Per exemple, un *prompt* podria ser una pregunta com «Quina és la capital de França?», una sol·licitud per generar text creatiu, com ara «Escriu un poema sobre la tardor», o una tasca més específica com «Resumeix el paràgraf següent».

L'efectivitat i precisió de la resposta generada pel model d'IA depenen sobretot de com es formula el *prompt*. Un bon *prompt* ha de ser clar, directe i, si és necessari, incloure context o detalls específics que ajudin el model a entendre millor la sol·licitud i generar una resposta adequada. Però també cal recordar que es tracta una eina d'assistència basada en patrons i dades prèvies; per això, és imprescindible revisar i validar tota informació obtinguda amb fonts addicionals i pensar que la informació pot estar desactualitzada o, simplement, ser falsa. **No pot substituir l'assessorament o el criteri tècnic d'un professional.** I, com en totes les qüestions relacionades amb internet, cal tenir present que les converses es registren i s'emmagatzemen de forma temporal, per la qual cosa és molt important no compartir informació personal o confidencial.

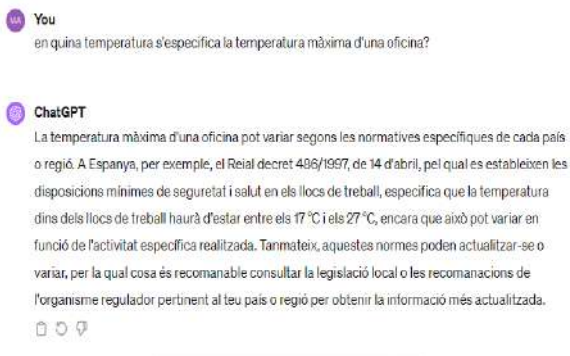
### Assistents aplicats a la prevenció de riscos laborals

Implementar un bot per prevenir riscos laborals pot significar un avenç significatiu en la forma en què les empreses gestionen la seguretat i salut en el treball, fent la informació i la formació més accessibles als treballadors i treballadores i simplificant processos clau de seguretat. El ChatGPT també té moltes aplicacions en aquest terreny. Aquesta eina de lliure accés també es pot fer servir per a delegats i delegades de prevenció. Cal recordar, però, que no substitueixen un criteri tècnic.

**Formació i conscienciació:** un bot o assistent pot oferir programes de formació interactius sobre seguretat laboral, proporcionant informació rellevant sobre riscos específics del treball, mesures preventives, i procediments de seguretat a seguir. Això facilita que les treballadores i treballadors accedeixin a la formació en qualsevol moment i lloc.

## Consulta ràpida d'informació

Les treballadores i treballadors poden utilitzar l'assistent per fer consultes ràpides sobre pràctiques de prevenció, l'ús correcte d'equips de protecció personal i procediments d'emergència. Això assegura un accés immediat a la informació quan la necessiten. El bot també pot oferir informació d'interès com ara primers auxilis, suport emocional i psicològic, donar consells per manejar l'estrès, tècniques de relaxació i facilitar enllaços a recursos de benestar mental. Per exemple, pot respondre "Quina llei estableix la temperatura màxima a la qual s'han d'ajustar les oficines?".



Font: Chatgpt4

## Reporti d'incidents i condicions perilloses

Un bot pot simplificar el procés de reportar incidents i condicions insegures en el lloc de treball. D'aquesta manera, els treballadors i treballadores poden alertar ràpidament de qualsevol situació perillosa i que s'hi pugui intervenir des d'un primer moment per tal de prevenir accidents.

## Avaluacions de risc i planificació preventiva

Els bots poden guiar els treballadors i treballadores a través de llistats de comprovació de les seves àrees de treball, ajudant-los a identificar possibles perills i mesures de mitigació, i promoure així una cultura de prevenció i compliment de les normes. Per exemple, al ChatGPT se li pot preguntar quins riscos laborals hi ha associats específicament amb l'electricitat, i què cal fer per prevenir-los.

## Notificacions i alertes

Es poden programar bots per enviar notificacions i alertes sobre condicions meteorològiques adverses, actualitzacions de polítiques de seguretat, recordatoris d'inspeccions de seguretat i altres informacions crítiques relacionades amb la seguretat laboral.

## Recopilació de dades per a la millora contínua

Els assistents poden recopilar dades sobre les interaccions, consultes freqüents i tipus d'incidents comunicats, proporcionant informació valuosa per millorar contínuament les estratègies de prevenció de riscos laborals.

## Anàlisis de dades

Aquestes eines, com ara el ChatGPT, poden analitzar les dades sobre tendències del sector a través d'estadístiques. El gran volum que emmagatzema l'eina permet analitzar documents, codis, estadístiques i, fins i tot, matrius de risc.

## Millorar la comunicació

ChatGPT pot ajudar a la redacció d'informes, cartes, buscar arguments per convèncer la direcció d'implantar una determinada mesura, etc.



### Factors de risc de l'ús de xatbots

**Factors ergonòmics** associats a l'ús de pantalles de visualització de dades que poden contribuir a l'aparició de trastorns musculoesquelètics i fatiga visual.

**Augment de les expectatives de productivitat:** la implementació de bots pot elevar les expectatives de productivitat i eficiència pel que fa als treballadors i treballadores, la qual cosa pot augmentar-los l'estrès i la pressió per mantenir el ritme.

**Dependència de la tecnologia:** els problemes tècnics o limitacions dels bots poden augmentar la càrrega de treball de les persones, especialment si han d'intervenir sovint per resoldre consultes que el bot no pot manejar.

**Temor a la substitució:** l'automatització de tasques a través de bots pot generar preocupació entre les treballadores i treballadors de perdre la feina i ser substituïts per màquines a llarg termini.

**Canvis en les estructures de treball:** La integració de bots pot requerir que les treballadores i treballadors adquireixin noves habilitats o s'adaptin a rols canviants, la qual cosa pot ser una font d'ansietat.

### Prevenció de riscos laborals per l'ús de xatbots

- **Formació i desenvolupament d'habilitats:** proporcionar formació contínua per ajudar els empleats a adaptar-se a les noves tecnologies i desenvolupar habilitats que complementin l'ús de bots.
- **Suport psicològic:** oferir suport psicològic i recursos per gestionar l'estrès i l'ansietat, incloent-hi programes de benestar i accés a assessorament.

- **Disseny ergonòmic del lloc de treball:** assegurar que les estacions de treball estiguin dissenyades per minimitzar la fatiga visual i els problemes ergonòmics.
- **Fomentar la interacció humana:** crear oportunitats per a la interacció i col·laboració entre les treballadores i treballadors per contrarestar el possible aïllament.
- **Gestió del canvi:** implementar estratègies de gestió del canvi efectives que involucrin les treballadores i treballadors en el procés d'integració de bots i els ajudin a entendre com aquesta tecnologia pot beneficiar el seu treball i no sols representar una amenaça.
- **Claredat en la seguretat de l'ocupació:** comunicar clarament com la implementació de bots s'alinea amb la seguretat laboral i el creixement professional de les treballadores i treballadors.

## Realitat virtual

La realitat virtual (RV) és una tecnologia que permet crear entorns simulats en els quals les persones usuàries poden submergir-se i interactuar de manera tridimensional. A diferència de la realitat tradicional, on es perceben estímuls del món real, la realitat virtual crea un entorn totalment artificial generat per ordinador que permet l'usuari o usuària submergir-se en un entorn generat per ordinador que simula la realitat.

La immersió sensorial de la RV s'aconsegueix a través de dispositius que poden estimular la vista, l'oïda i, en tecnologies més avançades, el tacte. Aquests sistemes estan integrats per diversos components clau que treballen conjuntament per crear i mantenir la il·lusió d'un altre món. Els seus components principals són:

**Dispositius de visualització:** principalment, cascos o ulleres de realitat virtual (HMD, per les seves sigles, en anglès, de *Head-Mounted Display*) que l'usuari porta al cap. Aquests dispositius contenen una o dues pantalles que mostren les imatges generades per ordinador directament davant dels ulls de la persona usuària, creant així una sensació d'immersió completa.

**Sensors de seguiment:** inclouen sensors de moviment, acceleròmetres, giroscopis i, en alguns casos, sistemes de seguiment externs com càmeres o làsers. Aquests sensors registren els moviments del cap i del cos de l'usuari per ajustar la imatge visualitzada en temps real, assegurant que l'entorn virtual sigui consistent amb la perspectiva i els moviments de la persona usuària.

**Controladors de mà o guants:** dispositius que la persona usuària sosté o porta per interactuar amb

l'entorn virtual. Poden incloure botons, gatells o tecnologia de seguiment del moviment per permetre a l'usuari manipular objectes virtuals o navegar per l'entorn de manera intuïtiva.

**Plataformes de software:** programari específic de realitat virtual que genera els entorns immersius, gestiona el seguiment del moviment, processa les entrades de les persones usuàries i produeix les sortides visuals i auditives corresponents. Aquest software inclou jocs, simulacions, aplicacions educatives o eines de disseny.

**Auriculars o sistemes de so:** importants per a la immersió, els sistemes de so proporcionen una experiència auditiva en 3D que canvia segons la ubicació i les accions de l'usuari dins de l'entorn virtual.

**Maquinari de processament:** ordinadors potents o consoles de jocs especialitzades o, simplement, un mòbil intel·ligent que executen el software de realitat virtual i processen les dades dels sensors en temps real.

**Interfícies de feedback:** en alguns sistemes avançats es poden incloure dispositius que proporcionen retroalimentació hàptica (de tacte), com ara guants especials o jaquetes, que permeten l'usuari sentir sensacions físiques que corresponen a les interaccions dins de l'entorn virtual.

Els sistemes de realitat virtual combinen aquests components per crear experiències immersives que poden ser utilitzades en una àmplia gamma d'aplicacions, des de l'entreteniment i l'educació fins a la formació professional i la rehabilitació mèdica.

## Característiques clau de la realitat virtual

**Entorns immersius:** la RV crea un entorn en 3D totalment artificial que pot ser similar o completament diferent del món real. Els dispositius externs capturen els moviments i la posició corporal de l'usuari, integrant-los dins d'un ambient virtual. La persona usuària experimenta la sensació d'estar realment en aquest entorn i de desconnectar-se totalment del món físic.

D'altra banda, també trobem la realitat virtual semimmersiva, també coneguda com a *realitat virtual d'escriptori*. Aquesta modalitat s'assembla a l'experiència de navegar per internet o de jugar a un videojoc. Es projecta un entorn virtual a la pantalla d'ordinador, de manera que la persona usuària pot interactuar-hi sense arribar a sentir-s'hi completament immers.

**Interacció:** permet a les persones usuàries interactuar amb l'entorn virtual de manera natural i en temps real, utilitzant moviments del cos o els dispositius d'entrada. La interacció pot ser individual, com en un cinema 3D, o compartida, en què diverses persones comparteixen alhora el mateix món virtual, com en el cas dels videojocs multijugador.

**Sensació de presència:** la tecnologia busca enganyar el cervell perquè senti que està en un altre lloc, la qual cosa es coneix com a «presència».

La realitat virtual té aplicacions en múltiples àrees, incloent-hi:

- **Educació i formació:** simulacions per a entrenament mèdic, militar, vol en aviació, entre altres.
- **Entreteniment:** videojocs, experiències cinematogràfiques immersives i tours virtuals.

- **Salut i teràpia:** tractament de fòbies, teràpia per a trastorns d'estrès posttraumàtic, rehabilitació física.
- **Disseny i arquitectura:** visualització d'edificis i productes en 3D abans de la seva construcció o fabricació.
- **Comerç i màrqueting:** experiències de compra virtual, on els clients poden provar productes en un entorn virtual.
- **Turisme:** visites virtuals en llocs llunyans o inaccessibles.

## Realitat virtual aplicada a la PRL

La realitat virtual s'està convertint en una eina útil i eficaç en el camp de la prevenció de riscos laborals fent-la servir com a simulador, això és, com a entrenament sense risc real.



Font: Ludus

**Formació en riscos laborals:** la formació és l'aplicació de RV més utilitzada. Permeten substituir el món real per un entorn immersiu, amb la sensació de presència i llibertat de moviments en temps real, en el qual es pot interactuar amb objectes, persones, i practicar, per exemple, l'extinció d'un incendi o manipular carretons i tota

mena de màquines com es faria en una situació real en el lloc de treball. A la realitat virtual, els usuaris podran observar un exemple d'empresa completament recreada en un entorn digital immersiu. En canvi, amb la realitat augmentada, podran veure les instal·lacions de la seva pròpia empresa en temps real, amb dades superposades a l'entorn físic, com imatges, gràfics o informació escrita, que complementen i enriqueixen la seva experiència visual. En aquests escenaris, els participants han de prendre decisions adequades en relació amb aspectes preventius, com l'elecció dels EPI adequats, la disposició d'elements de seguretat de màquines o equips, o la distribució correcta dels elements de treball en una oficina, entre altres.

**Simulació de treballs perillosos:** aquestes tècniques són un complement de la formació pràctica requerida en ambients de risc. Es fa servir per a tècniques de formació que se centren en la recreació i simulació virtual d'ambients i situacions laborals autèntiques, per facilitar el perfeccionament de les competències de les treballadores i treballadors i disminuir la probabilitat d'accidents sense posar en perill real la persona. Per exemple, els simuladors de treballs en altures que utilitzen tecnologia de realitat virtual, o la representació de la seqüència de tasques en l'operació de sistemes elèctrics. Aquestes tècniques permeten fer un seguiment i avaluació del progrés de l'estudiant, sense sotmetre'l als riscos directes de l'operació i permetent identificar les àrees de millora de manera eficient. A més, la formació amb el simulador de realitat virtual també el poden fer servir persones que, encara que no operin directament, hagin de reconèixer els riscos inherents al seu ús, com ara els tècnics o tècniques de prevenció, responsables de producció, comandaments intermedis, etc., amb diferents objectius; avaluar els riscos, proposar

mesures preventives, planificar tasques, l'estudi i anàlisi posterior d'un accident, etc.

**Simulació d'emergències:** totes dues tecnologies permeten recrear digitalment situacions d'emergència amb una sensació de realitat molt alta. Això facilita als treballadors i treballadores, i al personal tècnic de prevenció aplicar comportaments i procediments de seguretat adequats per evitar riscos i accidents laborals en el món real.

**Avaluació de plans d'emergència:** la realitat virtual ha estat utilitzada per avaluar i posar a prova els plans d'emergència, els protocols d'actuació i les rutes d'evacuació en els centres de treball per assegurar la integritat física de les persones.

També pot resultar de gran utilitat en l'avaluació de competències, en processos de selecció o en la detecció de punts forts i febles en operadors de maquinària a fi de potenciar les bones pràctiques.

### Disseny ergonòmic

La realitat virtual pot ser una eina valuosa per al disseny ergonòmic de productes i instal·lacions a causa de la seva capacitat per simular entorns i permetre la interacció amb dissenys en una etapa primerenca. Els dissenyadors poden crear prototips virtuals de productes o dissenys d'instal·lacions abans de fabricar models físics. Això permet visualitzar com serien en el món real i fer ajustos sense els costos associats a la fabricació de prototips físics.

També les persones dissenyadores i usuàries poden interactuar amb els prototips virtuals i avaluar l'ergonomia d'un producte o disseny d'instal·lació. Això inclou la comprovació de l'accessibilitat, la comoditat i la usabilitat des de la perspectiva de la persona usuària final i la simulació d'ús en condicions reals per identificar



possibles problemes ergonòmics o d'usabilitat que no sempre són evidents en els dissenys bidimensionals.

Tanmateix, fent servir sensors i tecnologia de seguiment de moviments, la RV pot recollir dades sobre com el cos humà interactua amb un producte o espai. Aquestes dades poden ser analitzades per millorar aspectes com la postura, l'abast i la comoditat general i específica de tota la diversitat de persones usuàries.



Font: Ludus

### Factors de risc de la realitat virtual

**Fatiga visual i marejos:** l'ús prolongat de dispositius de RV pot causar fatiga visual a causa de l'exposició a pantalles pròximes als ulls. A més, la discrepància entre el que les persones usuàries veuen i el que els seus cossos senten pot provocar marejos o cinetosis virtual, una sensació similar al mareig per moviment.

**Trastorns musculoesquelètics:** l'ús de RV sovint requereix moviments repetitius o mantenir postures estàtiques durant períodes prolongats, la qual cosa pot augmentar el risc de desenvolupar trastorns musculoesquelètics, especialment en el coll, l'esquena i els membres superiors.

**Desorientació i pèrdua de la consciència espacial:** la immersió en entorns virtuals pot portar a la desorientació i a una pèrdua de la consciència espacial en el món real, de manera que augmenta el risc d'ensopecs, caigudes o col·lisions amb objectes reals en moure's físicament mentre s'està visualment immers en l'entorn virtual.

**Efectes sobre la visió:** A més de la fatiga visual, l'ús prolongat de la RV pot provocar símptomes com sequedat ocular, a causa de la reducció de la freqüència del parpelleig i, potencialment, contribuir a la fatiga general.

**Impacte en la percepció i la cognició:** La immersió prolongada en entorns virtuals pot alterar temporalment la percepció i la cognició, la qual cosa podria afectar la capacitat de fer tasques en el món real immediatament després d'usar la RV. Això podria ser particularment rellevant en entorns de treball on la presa de decisions ràpida i precisa és important.

### Prevenció de riscos laborals de la realitat virtual

- **Descansos regulars:** fomentar la pràctica de prendre descansos curts i regulars durant l'ús de dispositius de RV per permetre que els ulls descansin i reduir el risc de fatiga visual i marejos.
- **Ajustament de la configuració:** optimitzar la configuració del dispositiu de RV, com l'ajust de la lluminositat, el contrast i la calibració de l'espai interpupil·lar, per minimitzar la fatiga visual i millorar la comoditat visual.
- **Exercicis oculars:** promoure exercicis oculars per fomentar el parpelleig i reduir la sequedat ocular.
- **Ergonomia:** educació sobre postures adequades i l'ús de controls de manera ergonòmica per reduir el risc de trastorns

musculoesquelètics associats a moviments repetitius o postures forçades.

- **Entorns de treball adaptats:** disposar d'un entorn de treball que permeti moviments naturals i segurs durant l'ús de la RV, evitant l'exposició a espais reduïts on les persones usuàries puguin xocar amb objectes reals.
- **Sessions d'orientació prèvia:** dur a terme sessions d'orientació per a les persones usuàries abans d'iniciar sessions de RV, ensenyant-les com navegar de forma segura i mantenir la consciència del seu entorn real.
- **Limitació del temps d'exposició:** establir límits de temps per a les sessions de RV per prevenir la desorientació i la pèrdua de consciència espacial, així com per reduir altres riscos com la fatiga visual.
- **Vigilància de la salut visual:** fer revisions visuals regulars a les persones usuàries de RV, per detectar i tractar precoçment signes de fatiga visual o altres problemes oculars.
- **Educació sobre salut visual:** proporcionar informació i recursos sobre com mantenir una bona salut visual quan s'utilitza la RV, incloent-hi la importància del parpelleig freqüent i l'ús de llàgrimes artificials si és necessari.
- **Períodes d'aclimatació:** després d'usar la RV, oferir un període d'aclimatació abans de dur a terme activitats que requereixen una alta concentració o habilitats motrius fines, de manera que la percepció i la cognició de les persones usuàries es normalitzin.
- **Disseny d'experiències de RV adequades:** dissenyar experiències de RV que minimitzin la desconexió entre el que es veu i el que se sent, i així reduir el risc de marejos i d'impacte en la cognició.

## Realitat virtual augmentada

La realitat augmentada (RA) és una tecnologia que superposa informació digital en el món real fusionant l'entorn físic amb dades generades per ordinador. A diferència de la realitat virtual, que crea un entorn totalment artificial, la realitat augmentada pren l'entorn real i el millora o «augmenta» amb capes d'informació digital visual, auditiva o d'un altre tipus.

Els sistemes de realitat augmentada solen estar integrats per:

**Cambrà:** dispositiu necessari per capturar les imatges del món real o entorn físic, que servirà de guia per a la introducció del component virtual.

**Processador:** element electrònic encarregat de combinar les imatges i treballar la informació.

**Programari:** element informàtic/lògic que gestiona tot el procés.

**Sortida d'imatge:** pantalla on l'usuari visualitza la imatge de l'entorn juntament amb els components virtuals sobreposats.

És possible integrar tots els elements en dispositius bastant petits, com els telèfons intel·ligents o tauletes. De fet, moltes app bàsiques inclouen funcionalitats RA, encara que la persona usuària no en sigui conscient.



Font: Geralt, Pixabay

Algunes característiques clau de la realitat augmentada inclouen:

**Interacció en temps real:** la RA permet superposar elements virtuals sobre la nostra visió de la realitat. El programa respon i interactua amb el treballador o treballadora en temps real, actualitzant la informació superposada a mesura que la persona usuària es mou o canvia el seu entorn.

**Integració en 3D:** els elements digitals s'integren en l'espai tridimensional del món real, la qual cosa permet que la informació digital sembli existir en l'entorn físic.

**Context sensible:** en un context sensible, la RA subministra informació profundament rellevant per a la persona usuària que l'experimenta, i n'enriqueix significativament la interacció o brinda assistència pràctica.

## Realitat virtual augmentada aplicada a la PRL

Les funcions de la realitat augmentada són similars a les de la realitat virtual, però es distingeixen per adaptar-se a les condicions reals i específiques de l'entorn de l'empresa.. La RA es fa servir com a simulador en formació, simulador d'emergències, avaluació dels plans d'emergències, etc.

També hi ha sistemes que fan servir la realitat augmentada per fer avaluacions ergonòmiques.



Font: Instituto Biomecánico de Valencia

### Factors de risc de la realitat augmentada

**Fatiga visual i marejos:** l'ús prolongat de dispositius de RA pot causar **fatiga visual** que sovint requereix que l'usuari es concentri en imatges generades digitalment superposades al món real que es visualitzen en una pantalla. A més, la discrepància entre el que les persones usuàries veuen i el que els seus cossos senten pot provocar marejos o cinetosis virtual, una sensació similar al mareig per moviment.

**Trastorns musculoesquelètics:** l'ús de RA sovint requereix moviments repetitius o mantenir postures estàtiques durant períodes prolongats, la qual cosa pot augmentar el risc de desenvolupar trastorns musculoesquelètics, especialment en el coll, l'esquena i les extremitats superiors com braços i mans.

**Mal de cap i migranyes:** l'exposició prolongada a entorns de RA pot provocar tensió ocular i desequilibris en la percepció visual fins a mal de

cap i migranyes. Aquests símptomes poden ser exacerbats per problemes de disseny com el parpelleig de la pantalla, la mala qualitat de les imatges o el desajustament entre el moviment físic i la resposta visual.

**Efectes en la visió:** a més de la fatiga visual, l'ús prolongat de la RA pot provocar símptomes com la sequedat ocular, a causa de la reducció de la freqüència del parpelleig i, potencialment, contribuir a la fatiga general.

**Impacte en la percepció i la cognició:** la immersió prolongada en entorns virtuals pot alterar temporalment la percepció i la cognició, la qual cosa podria afectar la capacitat de fer tasques en el món real immediatament després d'usar la RA. L'impacte podria ser especialment rellevant en entorns de treball on la presa de decisions ràpida i precisa és crucial.

**Sobrecàrrega d'informació:** es produeix una superposició constant d'informació digital al món real. Aquesta sobreexposició d'estímuls es pot agreujar en experiències de RA mal dissenyades o excessivament estimulants. IoT

### Prevenció de riscos laborals de la realitat augmentada

- **Descansos regulars:** fomentar la pràctica de prendre descansos curts i regulars durant l'ús de dispositius de RA per permetre als ulls descansar i reduir el risc de fatiga visual i marejos.
- **Ajustament de la configuració:** optimitzar la configuració del dispositiu de RA, com l'ajust de la lluminositat de la pantalla, el contrast per minimitzar la fatiga visual i millorar la comoditat visual.
- **Exercicis oculars:** promoure exercicis oculars per fomentar el parpelleig i reduir la sequedat ocular.



- **Ergonomia:** educació sobre postures adequades i ús dels dispositius de manera ergonòmica per reduir el risc de trastorns musculoesquelètics associats a postures forçades.
- **Entorns de treball adaptats:** disposar d'un entorn de treball que permeti moviments naturals i segurs durant l'ús de la RA, evitant l'exposició a espais reduïts on les persones usuàries puguin topar amb objectes reals.
- **Sessions d'orientació prèvia:** fer sessions d'orientació abans d'iniciar sessions de RA, perquè l'usuari o usuària aprengui a navegar de forma segura i a distingir l'entorn real dels continguts digitals sobreexposats.
- **Limitació del temps d'exposició:** establir límits de temps per a les sessions de RA per prevenir la fatiga visual.
- **Vigilància de la salut:** fer revisions visuals regulars a les persones usuàries de RV, per detectar i tractar precoçment els signes de fatiga visual, afeccions oculars o altres problemes de salut, com ara cardíacs, pel fet que la sensació de realitat de les situacions d'algunes simulacions poden donar lloc a taquicàrdies.
- **Educació sobre salut visual:** proporcionar informació i recursos sobre com mantenir una bona salut visual quan s'utilitza la RA, incloent-hi la importància del parpelleig freqüent, la distància idònia des dels ulls fins a la pantalla.
- **Períodes d'aclimatació:** després d'usar la RA, convé oferir un període d'aclimatació abans de dur a terme activitats que requereixin alta concentració o habilitats motrius fines, de manera que la percepció i la cognició de les persones usuàries es normalitzin.

## Visió artificial

La visió artificial és una tecnologia que permet als ordinadors i sistemes processar, analitzar i interpretar imatges del món real amb l'objectiu de prendre decisions i realitzar accions basades en aquesta informació visual. La visió artificial combina mètodes avançats de processament d'imatges i algoritmes d'intel·ligència artificial per interpretar visualment el món de manera similar a com ho fan les persones, però a una escala i velocitat que l'ésser humà no pot igualar.



Font: Safehs.ai - Siali

Funciona mitjançant la combinació d'equips de treball específics, com càmeres i sensors, amb programari avançat que utilitza algoritmes d'intel·ligència artificial i aprenentatge automàtic.

- **Captura d'imatge:** el procés comença amb la captura d'imatges o vídeos de l'entorn real a través de càmeres digitals o sensors. Aquestes imatges proporcionen l'entrada de dades visuals que seran analitzades pel sistema de visió artificial.
- **Preprocessament de la imatge:** una vegada capturades, les imatges poden requerir preprocessament per a millorar la seva qualitat i facilitar l'anàlisi. Aquest pas pot incloure ajustos com la reducció de soroll, la correcció d'il·luminació, la normalització, l'escalat, i la conversió a escala de grises. L'objectiu és ressaltar les característiques importants i minimitzar les variacions irrelevantes.
- **Extracció de característiques:** el programari de visió artificial després identifica i extreu característiques rellevants de la imatge. Aquestes característiques poden ser vores, contorns, colors, textures, o patrons específics. L'extracció de característiques és fonamental, ja que redueix la quantitat de dades a analitzar i s'enfoca en la informació més significativa per a la tasca en qüestió.
- **Processament i anàlisi de la imatge:** amb les característiques importants identificades, el sistema aplica algoritmes de processament d'imatges i tècniques d'aprenentatge automàtic (*machine learning*) o aprenentatge profund (*deep learning*) per a analitzar i interpretar les dades. Depenent de l'aplicació, això pot incloure reconeixement de patrons, classificació d'objectes, detecció d'anomalies, o seguiment de moviments.
- **Preses de decisions i acció:** basat en l'anàlisi, el sistema pren decisions automatitzades o proporciona informació rellevant perquè els humans actuïn. Per exemple, en una línia de producció, pot identificar productes defectuosos i retirar-los automàticament del flux de treball.
- **Retroalimentació i aprenentatge:** en molts sistemes de visió artificial, especialment aquells que utilitzen aprenentatge profund o *deep learning*, el procés inclou un component d'aprenentatge en què el sistema millora contínuament la seva precisió a través de la retroalimentació i l'entrenament amb noves

dades. Això permet que el model s'ajusti i es torni més eficaç en la identificació i classificació d'imatges al llarg del temps.

### Visió artificial aplicada a la prevenció de riscos laborals

La visió artificial s'està aplicant cada vegada més en la prevenció de riscos laborals amb l'objectiu de millorar la seguretat en el lloc de treball.

#### Detecció d'equips de protecció individual (EPI)

La visió artificial es pot fer servir per monitorar si els treballadors o treballadores estan utilitzant correctament els EPI requerits en la seva àrea de treball, com el casc, ulleres de seguretat, armlles reflectores o protectors auditius. Les càmeres equipades amb programari de visió artificial analitzen les imatges en temps real per detectar la presència o absència d'EPI, i poden alertar les persones supervidores o els mateixos treballadors o treballadores quan no es compleixen les normes de seguretat.



Font: Safehs.ai - Siali

#### Monitoratge de postures de treball

Els sistemes de visió artificial poden identificar postures insegures o ergonòmicament perilloses adoptades pels treballadors i treballadores durant les seves activitats. En analitzar la postura i el moviment, aquests sistemes poden prevenir

lesions musculoesquelètiques alertant les treballadores o treballadors o la gerència de la necessitat de correcció, promovent pràctiques de treball més segures.

#### Identificació d'àrees perilloses i control d'accessos

La visió artificial s'aplica en la detecció de persones accedint a àrees restringides o perilloses sense l'autorització adequada. Mitjançant l'anàlisi de vídeo, aquests sistemes poden reconèixer quan un treballador o treballadora s'aproxima a una zona de risc i emetre una alerta, o bloquejar-ne automàticament l'accés i contribuir a prevenir accidents.

#### Detecció de comportaments perillosos

Els sistemes de visió artificial poden identificar comportaments o accions perilloses en el lloc de treball, com ara córrer en àrees on s'ha de caminar, l'ús inadequat de maquinària, o l'agrupació de persones en àrees d'evacuació. En detectar aquestes situacions en temps real, es poden prendre mesures correctives immediates per evitar possibles incidents.

#### Supervisió de condicions ambientals

A més, la visió artificial es pot emprar per supervisar les condicions ambientals en àrees de treball específiques, com la presència de fum, foc, o vessaments de materials perillosos, la qual cosa permet la resposta ràpida davant de situacions d'emergència.

#### Integració amb altres sistemes de seguretat

La visió artificial pot integrar-se amb altres sistemes de seguretat i plataformes d'anàlisi de dades per proporcionar una comprensió més completa dels riscos de seguretat en el lloc de treball. Això permet a les empreses desenvolupar estratègies de prevenció de riscos més efectives i basades en dades.



Font: Safehs.ai - Siali

### Factors de risc de la visió artificial

**Fatiga visual:** els treballadors i treballadores que monitoren o interactuen regularment amb sistemes de visió artificial poden experimentar fatiga visual a causa de l'exposició prolongada a pantalles.

**Postures forçades:** el disseny d'estacions de treball per al monitoratge o manteniment de sistemes de visió artificial pot portar a postures de treball inadequades i/o estàtiques, contribuint a trastorns musculoesquelètics.

**Errades del sistema:** Una fallada en els sistemes de visió artificial pot portar a accidents, especialment si aquests sistemes estan integrats en processos industrials o control de maquinària.

**Seguretat de dades:** la recopilació i anàlisi d'imatges poden involucrar el processament de dades sensibles o personals, la qual cosa planteja riscos de seguretat de dades si no es manegen adequadament.

**Estrès:** la dependència de la precisió i fiabilitat dels sistemes de visió artificial pot generar estrès i ansietat, especialment en entorns d'alta pressió.

### Prevenció de riscos laborals de la visió artificial

**Disseny adequat del lloc de treball** per evitar postures forçades.

**Pauses regulars:** fomentar que els treballadors i treballadores facin pauses curtes però freqüents per reduir la fatiga visual, seguint la regla del 20-20-20 (cada 20 minuts, mirar cap a una distància de 20 peus (6 metres) durant almenys 20 segons).

**Ergonomia visual:** ajustar la il·luminació ambiental i la posició de les pantalles per minimitzar el reflex i assegurar que estiguin a una distància còmoda i en un angle adequat respecte als ulls de les persones usuàries.

**Manteniment preventiu:** fer revisions i manteniments regulars dels sistemes de visió artificial per assegurar el seu funcionament correcte i reduir el risc d'errades.

**Formació en resposta d'emergència:** instruir els treballadors i treballadores sobre com respondre de manera efectiva en cas que es produeixi una fallada en el sistema, incloent-hi protocols d'evacuació i ús d'equips d'emergència.

**Estrès:** confiar en la precisió i la fiabilitat dels sistemes de visió artificial pot ser una font d'estrès i ansietat per a les treballadores i els treballadors. Aquesta preocupació sovint sorgeix de la necessitat que aquests sistemes funcionin de manera correcta i sense errades, especialment en entorns d'alta pressió on les conseqüències d'un error poden ser significatives.



## Beacon

Els *beacons* (*balises*, en català) són petits aparells electrònics que emeten senyals mitjançant una versió de **Bluetooth** que consumeix poca energia. Aquests aparells s'utilitzen per enviar informació a dispositius que són a prop, com telèfons intel·ligents o tauletes. No es consideren elements de la internet de les coses perquè no tenen connexió a internet.

Els *beacons* emeten constantment un senyal únic. Aquest pot ser rebut i interpretat per altres dispositius, com telèfons intel·ligents i tauletes, que estiguin a una distància curta. Per reconèixer-ne el senyal, cal que el dispositiu receptor tingui el Bluetooth activat i disposi d'una app específica.

Per fer un símil, un *beacon* seria com un far situat en el litoral marítim que emet un senyal lluminós perquè els navegants la vegin i interpretin.

Els *beacons* són elements passius, és a dir, no emeten informació sinó un identificador que ha de ser interpretat per descobrir la informació que conté. La funció del *beacon* és “despertar” altres dispositius que estan “escoltant” i per a això han de tenir instal·lada una aplicació específica que reconegui el senyal que emeten. Quan això passa, es desencadena una acció en l'aplicació.

Aquests dispositius tenen múltiples aplicacions, i algunes de les més destacades inclouen:

- **Seguiment d'actius i logística:** en la indústria manufacturera i de logística, els *beacons* poden ser utilitzats per rastrejar la ubicació d'actius valuosos en temps real. Això ajuda en la gestió eficient de l'inventari i en l'optimització de processos de producció i distribució.
- **Manteniment predictiu:** els *beacons* poden ser utilitzats per monitorar l'estat de les

màquines i equips en fàbriques. En recollir dades sobre el rendiment i les condicions operatives, permeten implementar estratègies de manteniment predictiu, la qual cosa redueix el temps d'inactivitat i els costos de manteniment.

- **Gestió de l'energia i eficiència:** en integrar *beacons* amb sistemes de gestió d'edificis, es pot aconseguir una major eficiència en l'ús de l'energia. Per exemple, ajustant la il·luminació i la climatització en àrees de la planta on els sensors detectin activitat.
- **Experiència del client i màrqueting en retail:** es fan servir per a millorar l'experiència del client mitjançant el lliurament de promocions i descomptes personalitzats directament als seus telèfons intel·ligents quan es troben a prop d'un producte específic.

### Beacons aplicats a la PRL

Els *beacons* aplicats a la prevenció de riscos laborals tenen un potencial significatiu per millorar la seguretat i la salut en el lloc de treball. Aquests dispositius es poden fer servir de diverses maneres per prevenir accidents i garantir un ambient de treball més segur. Algunes de les seves aplicacions inclouen:

**Monitoratge de la ubicació dels treballadors i treballadores:** els *beacons* poden ajudar a rastrejar la ubicació de les persones en temps real, especialment en àrees grans o perilloses. Això pot ser vital en cas d'emergències com evacuacions, on es necessita conèixer la ubicació exacta de cada treballadora o treballador per garantir la seva seguretat.

**Alertes de zona perillosa:** mitjançant la configuració de zones amb riscos específics (com àrees amb maquinària pesant, zones d'alta temperatura o espais amb exposició a substàncies químiques) es poden col·locar



*beacons* en àrees que presenten riscos particulars perquè enviïn alertes automàtiques als dispositius dels treballadors i treballadores quan s'hi acosten. Això ajuda a recordar les precaucions addicionals que cal prendre i a prevenir accidents.

**Control d'accés a àrees restringides:** es poden utilitzar per controlar l'accés a àrees restringides i assegurar que només el personal autoritzat i amb la formació adequada pugui entrar en zones d'alt risc.



Font: DALL·E

**Monitoratge de condicions de treball:** a més de la ubicació, alguns *beacons* avançats poden mesurar factors ambientals com la temperatura, la

humitat o la presència de gasos tòxics. Això ajuda a garantir que les condicions de treball es mantenen dins dels límits segurs i saludables.

**Entrenament i conscienciació:** els *beacons* es poden fer servir per proporcionar informació i formació en temps real als treballadors i treballadores. Poden enviar recordatoris sobre procediments de seguretat o capacitació directament als dispositius de les persones quan entren en una àrea específica. Per exemple, poden recordar als treballadors i treballadores que s'han de posar l'equip de protecció personal abans d'entrar en una zona de treball amb risc d'exposició a un agent químic.

**Identificació de patrons de moviment perillosos:** quan s'analitzen les dades de moviment recopilades pels *beacons*, les empreses poden identificar patrons de moviment perillosos o àrees on es produeixen accidents amb freqüència, la qual cosa permet prendre mesures preventives.

**Anàlisi de dades per a la millora contínua:** la recopilació de dades a través de *beacons* permet fer anàlisis per identificar tendències, àrees de risc i oportunitats de millora en les pràctiques de seguretat laboral.

### Factors de risc dels *beacons*

**Sobrecàrrega d'informació:** l'ús de *beacons* per enviar notificacions o alertes a dispositius mòbils pot portar a una sobrecàrrega d'informació a les persones usuàries, la qual cosa fa disminuir potencialment la concentració i augmenta l'estrès, especialment si les notificacions són freqüents o no són pertinents.

**Distraccions:** les alertes o missatges generats per *beacons* poden distreure els treballadors i treballadores de les seves tasques i incrementar risc d'errors o accidents, especialment en entorns

on l'atenció i la concentració són crítiques per a la seguretat.

**Dependència de la tecnologia:** la implementació de *beacons* pot generar una dependència de la tecnologia per a la navegació o la realització de tasques quotidianes. En cas de fallades tècniques o pèrdua d'energia, les persones podrien veure's abocades a treballar en condicions insegures.

**Fatiga visual i trastorns musculoesquelètics:** tal com passa en altres ocupacions que requereixen l'ús prolongat d'ordinadors, l'ús d'aquests dispositius poden provocar fatiga visual i trastorns musculoesquelètics.

fallades tecnològiques o de pèrdua d'energia, incloent-hi procediments manuals o alternatives per continuar amb les tasques essencials.

### Prevenció de riscos laborals en l'ús de *beacons*

- **Personalització de les notificacions:** oferir a les persones usuàries l'opció de personalitzar les notificacions que reben dels *beacons*, permetent-les seleccionar el tipus d'alertes que consideren rellevants. Això pot ajudar a reduir el volum de notificacions innecessàries.
- **Limitació de notificacions:** estableix polítiques o paràmetres que limitin el nombre de notificacions enviades en un període determinat per evitar la sobrecàrrega d'informació.
- **Modes de concentració:** implementació de funcions que permetin a les persones usuàries silenciar les notificacions en moments crítics o quan necessitin concentració, com ara durant reunions o períodes de treball intens.
- **Educació sobre l'ús responsable:** formació per conscienciar sobre l'ús responsable dels dispositius mòbils i la importància de mantenir l'atenció en tasques que requereixen alta concentració.
- **Plans de contingència:** desenvolupar plans de contingència que instrueixin els treballadors i treballadores sobre com procedir en cas de

## Combinació de tecnologies

Les eines de digitalització i intel·ligència artificial (IA) no operen de manera aïllada; el seu veritable potencial es desbloqueja quan es combinen i s'integren amb altres tecnologies i sistemes. Aquesta sinergia permet crear solucions més completes, eficients i adaptatives que poden abordar complexitats i necessitats específiques de manera més efectiva. Per exemple, la integració de la IA amb la internet de les coses (IoT) habilita dispositius intel·ligents capaços de recollir dades de l'entorn, processar-les i actuar de manera autònoma, optimitzant la presa de decisions i l'automatització en sectors com la manufactura, l'agricultura i la gestió de ciutats intel·ligents.

Aquest enfocament integrat augmenta l'eficiència operativa i redueix costos, i obre noves oportunitats d'innovació i desenvolupament de productes i serveis personalitzats, ampliant significativament les eines de prevenció disponibles.

Tanmateix, la combinació d'aquestes eines permet abordar problemes complexos des de múltiples angles, incrementant la precisió i l'eficàcia de les solucions.

Aquesta combinació d'eines és el que fan servir els Sistemes de Gestió de la Seguretat i Salut. Són marcs estructurats, similars als sistemes de gestió tradicionals com ara l'ISO 45.001, que permeten a les organitzacions gestionar mitjançant la IA els aspectes relacionats amb la seguretat i la salut en el lloc de treball. Aquests sistemes estan dissenyats per identificar, avaluar i controlar els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors i treballadores, així com per reforçar contínuament el rendiment en matèria de seguretat i salut.

Tanmateix, diferents tecnologies poden combinar-se per optimitzar la seva eficàcia. Per exemple: un dron que revisi una instal·lació, en el seu funcionament i aplicacions, pot integrar i representar diversos aspectes tecnològics:

- Si el dron grava les imatges, i després l'operador/a agafa la targeta de memòria i l'introdueix en l'ordinador, es tracta de digitalització de dades d'imatges.
- Si el dron està connectat a Internet i envia les imatges en directe a l'ordinador, es tracta d'internet de les coses.
- Si el dron, a més d'enviar en directe la informació, utilitza la IA per millorar la seva capacitat de navegació i la presa de decisions en temps real, està fent servir intel·ligència artificial mitjançant algoritmes.
- Si, a més, la programació del dron permet que aprengui de les seves accions i les millori, es tracta de *machine learning*.
- Si el dron és capaç de recopilar grans volums de dades visuals i sensorials i aquestes dades poden ser utilitzades per obtenir *insights*, pot tractar-se de dades massives.
- En aplicacions específiques, els drons poden integrar-se amb tecnologies de realitat virtual i realitat augmentada per proporcionar experiències immersives, com simulacions per a entrenament.

## Paper dels delegats i delegades de prevenció

Els delegats i delegades sindicals, amb el suport del sindicat, hem de ser la veu que vetlli per la correcta implantació de la digitalització i la transformació digital en les empreses, denunciï el mal ús de la digitalització sense promoure'n l'aprofitament eficaç i social, i representi les reivindicacions i necessitats dels treballadors i treballadores perquè aquest futur tecnològic no deixi ningú enrere i no afecti les seves condicions de treball.

No es tracta de limitar o d'impedir els nous canvis tecnològics que milloren les condicions de vida de les persones o dels treballadors i treballadores, sinó de mantenir l'objectiu que la feina sigui cada vegada més còmoda, més saludable i més segura, i que la implantació de noves tecnologies no provoqui efectes adversos en les condicions de feina.

Per això, és necessari que els delegats i delegades de prevenció comprovin que aquestes noves tecnologies s'incorporen en la gestió preventiva que hem vist anteriorment.

A més, els delegats i delegades de prevenció han d'estar alerta i ser conscients de si l'empresa delega qualsevol tractament i ús de la informació en la presa de decisions als algoritmes o a la intel·ligència artificial que puguin afectar la seguretat i la salut dels treballadors i treballadores, i controlar aquest ús.

Els representants dels treballadors i treballadores hem de participar en el disseny de la implantació de noves tecnologies, conèixer-ne l'impacte en les condicions de seguretat i salut i de feina, i

assegurar-nos que s'apliquen les mesures de prevenció adients.

També, els representants dels treballadors i treballadores hem de participar en els dissenys dels algoritmes, hem de conèixer els sistemes utilitzats en la implantació de tecnologies per a la digitalització i de la IA, i hem d'exigir l'avaluació de l'impacte dels possibles biaixos algorítmics.

La legislació espanyola, específicament amb les reformes introduïdes en l'Estatut dels Treballadors i la Llei orgànica de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals (LOPDGDD), estableix que les empreses tenen l'obligació d'informar els representants dels treballadors i treballadores sobre els sistemes d'algoritmes o intel·ligència artificial que afectin les condicions de treball, la presa de decisions laborals, i l'accés i manteniment de l'ocupació.

Aquesta obligació inclou informar sobre la lògica aplicada per aquests sistemes algorítmics i com el seu ús pot afectar les condicions laborals i la presa de decisions respecte als treballadors i treballadores. L'objectiu és garantir la transparència i permetre als representants dels treballadors i treballadores verificar –i, si és el cas, impugnar– les decisions que es prenguin basant-se en el processament algorítmic per protegir els drets de les persones en un entorn laboral cada vegada més digitalitzat.

Per això, necessita conèixer amb exactitud l'algoritme, quina és la lògica d'aquest algoritme, saber com funciona i, sobretot, el seu impacte. Es pot fer una analogia similar als informes econòmics que els representants dels treballadors i treballadores han de rebre, saber interpretar i conèixer-ne l'impacte.

Els delegats i delegades de prevenció han d'intervenir en tots aquells aspectes que afecten la seguretat i la salut de les persones, han de sol·licitar que s'eliminin els riscos i que s'inclogui la IA dintre de la gestió preventiva perquè s'apliquin mesures de prevenció, com hem vist en els apartats anteriors, tant per fer servir la IA com a eina de prevenció, com per a la gestió dels riscos que pugui produir l'ús d'aquesta.

### **Negociació col·lectiva**

La negociació col·lectiva també està avançant en el desenvolupament de clàusules per garantir els drets de les treballadores i treballadors en l'ús d'intel·ligència artificial, com per exemple el conveni col·lectiu de la banca, que assenyala que el desenvolupament creixent de l'aportació de la tecnologia requereix una implantació acurada quan s'aplica en l'àmbit de les persones, i que les empleades i empleats tenen dret a no ser objecte de decisions basades exclusivament en variables automatitzades, així com el dret a la no discriminació en relació amb les decisions i processos, quan estiguin basats únicament en algorismes.

El V Acord per l'Ocupació i la Negociació Col·lectiva (AENC) conté un capítol dedicat exclusivament a la intel·ligència artificial, una clàusula pionera en el món de la negociació col·lectiva, pràcticament sense precedents a Europa, que exemplifica com el diàleg social pot situar la regulació molt a prop de la realitat tecnològica.

Per a més informació, consulteu l'informe elaborat pel Servei d'Estudis de la UGT, [\*Recomanacions per a la negociació col·lectiva de la IA.\*](#)



## Legislació

Actualment, a Espanya trobem diferents normes que regulen l'ús de la intel·ligència artificial i els algoritmes.

### Reglament general de protecció de dades

L'article 22 del RGPD inclou una obligació d'informació en favor de les persones treballadores subjectes a decisions íntegrament automatitzades, incloent-hi l'elaboració de perfils, sense intervenció humana.

La transparència en l'ús d'algoritmes i sistemes de decisió automatitzada es considera essencial en matèria de protecció de dades personals, la qual cosa exigeix que l'ús de tecnologia per prendre decisions empresarials es faci de manera transparent i informant dels mètodes usats i de les finalitats d'aquesta (article 6 RGPD).

En aquest context s'emmarca el dret individual a obtenir informació sobre les decisions íntegrament automatitzades sobre les treballadores i treballadors (articles 13.2.f, 14.2.g i 15.1.h RGPD, amb relació a l'article 22).

### Dret col·lectiu d'informació en l'Estatut dels Treballadors (ET)

L'article 64.4.d ET incorpora obligacions d'informació en favor de la representació legal de la plantilla en matèria de l'ús d'algoritmes o sistemes d'intel·ligència artificial que afecten la presa de decisions que poden incidir en les condicions de treball, l'accés i manteniment de l'ocupació, inclosa l'elaboració de perfils.

En aquest context s'emmarquen les obligacions d'informació de l'empresa a la representació legal

de la plantilla sobre el funcionament de l'algorisme que afecti les persones treballadores (articles 64.4.d) ET).

### Llei 31/1995, de prevenció de riscos laborals

L'article 33 de la Llei de prevenció de riscos laborals estableix el deure de l'empresa de consultar els treballadors i treballadores amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a la planificació i l'organització de la feina a l'empresa i la introducció de noves tecnologies en tot allò relacionat amb les conseqüències que aquestes puguin tenir per a la seguretat i la salut de les treballadores i treballadors, derivades de l'elecció dels equips, la determinació i l'adequació de les condicions de treball i l'impacte dels factors ambientals en la feina. Evidentment, la implantació de la intel·ligència artificial en determinats aspectes de la feina o com a gestora de la plantilla, entra de ple en aquesta regulació.

I amb relació a les delegades i delegats de prevenció, l'article 36, sobre competències i facultats dels delegats de prevenció, estableix el dret de ser consultats per l'empresa sobre les decisions a què es refereix l'article 33 d'aquesta llei, abans que siguin executades, i el dret de tenir-hi accés, amb les limitacions previstes a l'apartat 4 de l'article 22 d'aquesta llei (resultats de vigilància de la salut). També es recull el dret a la informació i la documentació referent a les condicions de treball que siguin necessàries per a l'exercici de les seves funcions.

Els representants dels treballadors i treballadores han d'aplicar el degut secret professional respecte a les informacions a què tinguessin accés a conseqüència de la seva actuació a l'empresa.

**Llei 12/2021, “Llei rider”**

Regula la relació laboral dels professionals de repartiment i que treballen per a plataformes digitals. Aquesta llei va ser promulgada per clarificar la naturalesa de la relació entre els repartidors i repartidores i les plataformes digitals, com ara les empreses de repartiment de menjar a domicili.

Estableix la presumpció de laboralitat (és a dir, l'existència d'un vincle contractual) per als repartidors i repartidores que presten serveis mitjançant empreses que gestionen l'encàrrec o la contractació de serveis o l'entrega de productes a través d'una plataforma digital. Això significa que els repartidors són considerats empleats i empleades de la plataforma, no treballadors autònoms o independents. Com a empleats i empleades, els repartidors tenen dret a les mateixes condicions laborals que altres treballadors, incloent-hi salari mínim, hores de treball regulades, descansos, vacances pagades i protecció en cas d'acomiadament.

La llei també obliga les empreses a informar els representants dels treballadors i treballadores sobre com funcionen els algoritmes o sistemes d'intel·ligència artificial que afecten les condicions laborals, com ara l'assignació de treballs o l'elaboració d'horaris.

**Llei 15/2022, de 12 de juliol, integral per a la igualtat de tracte i la no-discriminació**

L'article 23 estableix obligacions per a les administracions públiques en relació amb els algoritmes d'intel·ligència artificial que aquestes utilitzin per a la presa de decisions.

**Dret a la dignitat i a l'honor de la persona**

Els drets a la dignitat i a l'honor són drets fonamentals recollits en la Constitució espanyola. Es poden fer servir per vetllar perquè les opinions i valoracions de les persones usuàries o clients sobre els treballadors i treballadores que es publiquin o es difonguin no atemptin contra la dignitat i l'honor personals. També, per possibilitar que el treballador o la treballadora es pugui defensar de les informacions i opinions que surtin publicades sobre la seva persona i, fins i tot, perquè tingui la capacitat d'eliminar comentaris que vulnerin aquest dret.

**Altres documents de referència**

Pel que fa al control dels algoritmes i la intel·ligència artificial, hi ha nombrosos documents considerats *soft law* o 'lleis toves'. Es tracta de documents oficials que fan referència a pautes, declaracions de polítiques o codis de conducta que estableixen estàndards de conducta.

«[Informació algorítmica en l'àmbit laboral. Guia pràctica i eines sobre l'obligació empresarial d'informació sobre l'ús d'algoritmes en l'àmbit laboral](#)» publicada el 2022 pel Ministeri de Treball i Economia Social, on es pot trobar com es regula actualment la informació algorítmica. Ofereix informació molt rellevant sobre l'avaluació de l'impacte i les auditories algorítmiques, i és una eina sobre les característiques i detalls tècnics més rellevants per entendre la lògica i funcionament de l'algoritme.

I, fora de l'àmbit laboral, és recomanable la consulta de [l'Estratègia nacional d'intel·ligència artificial](#), [Estratègia catalana d'intel·ligència artificial](#) i la [Carta de drets digitals](#).

## **Llei de serveis digitals de la Unió Europea**

La Llei de serveis digitals va entrar en vigor el 16 de novembre de 2022 i s'aplica a tota la UE des del 17 de febrer de 2024. Aquesta legislació és fonamental per regular aspectes com la responsabilitat dels intermediaris en línia pel contingut de tercers, la seguretat de les persones usuàries en línia, i les obligacions de diligència deguda per als diferents proveïdors de serveis de la societat de la informació. Com a part de la seva implementació, grans plataformes han començat a fer canvis significatius en les seves polítiques, incloent-hi opcions per desactivar els algorismes de *feeds* personalitzats i canvis en la política publicitària per protegir les persones usuàries joves.

### **Reglament d'intel·ligència artificial**

Resolució legislativa del Parlament Europeu, de 13 de març de 2024, sobre la proposta de Reglament del Parlament Europeu i del Consell pel qual s'estableixen normes harmonitzades en matèria d'intel·ligència artificial (Llei d'intel·ligència artificial) i es modifiquen determinats actes legislatius de la Unió (RIA).

L'objectiu de la norma és promoure l'adopció d'una intel·ligència artificial centrada en l'ésser humà i garantir un elevat nivell de protecció de la salut, la seguretat, els drets fonamentals, la democràcia i l'estat de dret enfront dels efectes nocius dels sistemes d'intel·ligència artificial a la Unió, al mateix temps que es dona suport a la innovació. Queda pendent fer-ne la transposició a la legislació espanyola.

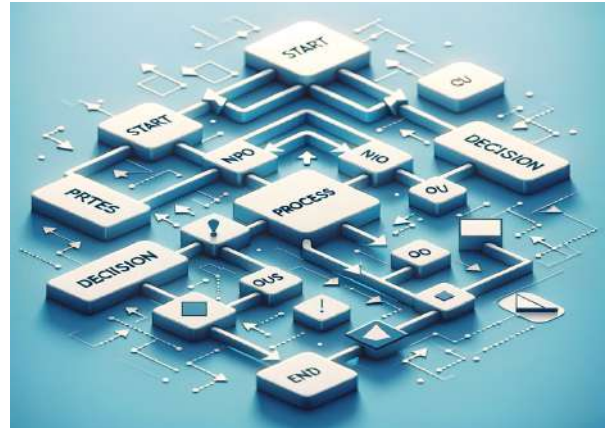
## Glossari

**Alfabetització digital:** habilitat per localitzar, analitzar, organitzar, entendre i avaluar informació utilitzant tecnologia digital.



Font: DALL-E

**Algoritme:** procediment de càlcul que consisteix a acomplir un seguit ordenat i finit d'instruccions amb unes dades especificades per tal d'arribar a la solució del problema plantejat. Fora de l'àmbit de la informàtica, alguns dels exemples més habituals d'ús d'algoritmes són els manuals d'instruccions o les receptes de cuina. El terme *algorithme* deriva del nom del matemàtic persa Al-Jwarizmi, que va publicar, en el segle XI, el «Compendi de càlcul per reintegració o comparació», on va introduir conceptes algebraics i algorítmics.



Font: DALL-E

**Aprentatge automàtic o *machine learning*:** branca de la intel·ligència artificial que fa possible l'aprenentatge autònom de les màquines, sense necessitat que hagin de ser programades expressament per a això. A través d'algoritmes, l'aprenentatge automàtic dota els ordinadors de la capacitat d'identificar patrons en dades massives i elaborar prediccions (anàlisi predictiva). Es fa servir en el reconeixement facial, en diagnòstics i investigació mèdica, per detectar contingut brossa (spam) dels correus electrònics, xatbots (robots que atenen els clients 24 hores i recullen dades), etc.

**Aprentatge profund o *deep learning*:** subcamp de la intel·ligència artificial que s'enfoca en algoritmes inspirats per l'estructura i funció del cervell anomenats xarxes neuronals artificials. Aquestes xarxes estan compostes per unitats o nodes, organitzats en capes, que imiten les neurones del cervell humà. Cada node, en una capa, està connectat amb diversos nodes de la capa anterior i la capa següent. Les dades d'entrada passen per la xarxa, capa per capa, i les connexions entre nodes s'ajusten mitjançant un procés conegut com a *aprenentatge*, on la xarxa millora gradualment la seva capacitat de fer tasques específiques. Es fa servir en el reconeixement de veu, la traducció d'idiomes i la visió per ordinador (que inclou el reconeixement

d'imatges i vídeo). Això és possible gràcies a la capacitat d'aquestes xarxes d'aprendre patrons complexos en grans quantitats de dades.

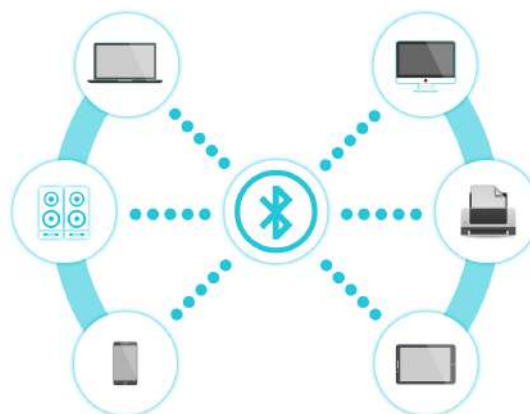
**Avatar:** figures que representen les persones usuàries en el metavers. Els avatars són representacions digitals o gràfiques de les persones usuàries, que poden ser personalitzades per reflectir l'aparença, l'estil i, en alguns casos, les expressions i moviments de qui els utilitza. Aquests avatars permeten a les persones usuàries interactuar dins del metavers, participant en diverses activitats socials, professionals i d'entreteniment en un entorn virtual immersiu.

**Dades massives o big data:** conjunts de dades o combinacions de conjunts de dades la grandària de les quals (volum), complexitat (variabilitat) i velocitat de creixement (velocitat) dificulten la seva captura, gestió, processament o anàlisi mitjançant tecnologies i eines convencionals, com ara bases de dades relacionals i estadístiques convencionals o paquets de visualització, dins del temps necessari perquè siguin útils. Avui dia, prop de 6.500 milions de dispositius connectats intercanvien informació a internet. El 2025, aquesta xifra s'eleva fins als 20.000 milions. Les dades massives analitzen aquesta mar de dades per convertir-les en informació i utilitzar-les per identificar noves oportunitats, com ara reducció de costos, presa de decisions, nous productes i nous serveis. Les fonts de dades del *big data* poden ser molt àmplies: dades d'internet o mòbils, dades de l'internet de les coses, dades sectorials per a empreses especialitzades, dades experimentals, etc.

**Biaix algorítmic:** ocorre quan un sistema informàtic reflecteix els valors dels humans que estan implicats en la codificació i recollida de dades usades per entrenar l'algoritme. El biaix algorítmic es pot trobar a tot arreu, tant en els resultats dels motors de cerca com en les xarxes

socials, i pot tenir un gran impacte en temes com la privacitat, o agreujar biaixos socials pel que fa a races, gènere, sexualitat o ètnies. L'estudi del biaix algorítmic s'enfoca, sobretot, als algoritmes que reflecteixen «discriminació sistemàtica i injusta».

**Bluetooth:** tecnologia de comunicació sense fil de curt abast dissenyada per permetre la connexió i l'intercanvi de dades entre dispositius electrònics com telèfons mòbils, ordinadors portàtils, auriculars i altaveus, entre altres. El funcionament de Bluetooth es basa en una combinació de tecnologies de radiofreqüència, protocols de comunicació i perfils d'aplicació. La tecnologia Bluetooth es caracteritza pel seu baix consum d'energia, la qual cosa la fa ideal per al seu ús en dispositius portàtils i de bateria petita.



Font: 200degrees, Pixabay

**Bot:** és una abreviatura de «robot», que en el context de la tecnologia de la informació es refereix a un programa informàtic automatitzat dissenyat per fer tasques específiques de manera autònoma. Els bots poden dur a terme una àmplia gamma de funcions, des de respondre preguntes en un xat fins a actualitzar informació en una base de dades o, fins i tot, fer tasques més complexes com l'automatització de la gestió de les xarxes socials. Estan programats per executar les seves



tasques basant-se en esdeveniments, instruccions o mitjançant la programació d'horaris específics. El terme s'ha adoptat tal qual a causa del seu origen en la llengua anglesa i el seu ús generalitzat en el context de la tecnologia i la informàtica.

**Byte:** és una unitat essencial per a la representació de dades digitals que permet codificar informació, des de textos simples fins a estructures complexes de dades i multimèdia, en sistemes computacionals i dispositius d'emmagatzematge. El byte serveix com a base per emmagatzemar i manipular dades en dispositius electrònics i sistemes informàtics. Els arxius, la memòria i la capacitat d'emmagatzematge dels dispositius es mesuren típicament en múltiples de bytes, com kilobytes (KB), megabytes (MB), gigabytes (GB), terabytes (TB), petabytes (PB) i així successivament, on cada unitat és un múltiple de l'anterior basat en potències de 2 (per exemple, 1 KB = 1024 bytes).

Per posar un exemple, una foto digital mitjana feta amb un telèfon intel·ligent té una grandària aproximada de 5 megabytes (MB). En un petabyte s'hi poden emmagatzemar aproximadament 214.748.365 fotos digitals de 5 megabytes cadascuna. Això equival a més de 214 milions de fotos. Per posar-ho en perspectiva, si una persona volgués veure totes les fotos i es dedicués a mirar-les una per una durant un segon, necessitaria més de sis anys ininterromputs per poder veure-les totes.



Font: OTPRL

**Xatbot:** és un programa d'ordinador dissenyat per a simular converses amb humans a través d'internet. Funciona mitjançant l'ús d'intel·ligència artificial (IA) i, en alguns casos, conjunts de regles predefinides, per a interpretar les entrades d'les persones usuàries i proporcionar respostes automàtiques que semblen provenir d'un humà.

**Computació en el núvol:** model de tecnologia que permet l'accés a través d'Internet a un conjunt compartit de recursos computacionals configurables (com xarxes, servidors, emmagatzematge, aplicacions i serveis) que es poden proporcionar i alliberar ràpidament amb un mínim esforç de gestió o interacció amb el proveïdor del servei. Exemples: Google Drive o Microsoft OneDrive que ofereixen emmagatzematge en el núvol i la possibilitat d'accedir als teus arxius des de qualsevol lloc, així com col·laborar en documents en temps real amb altres persones; Dropbox per emmagatzemar i compartir arxius; Salesforce per gestió de la clientela; Zoom, un servei de videoconferència que permet a les persones usuàries fer reunions virtuals i col·laborar en temps real; Adobe Creative Cloud, un conjunt d'aplicacions i serveis que ofereix a les persones usuàries accés a un conjunt de programari utilitzat per a disseny gràfic, edició de vídeo, disseny web i serveis en el núvol.

**Fuet digital (*digital whip*):** Terme que en sentit figurat fa al·lusió a la pressió que l'ús de les TIC exerceix en les persones per controlar i avaluar l'acompliment de les seves tasques a la feina. En aquest procés, un algoritme determina i controla les agendes de treball dels treballadors i treballadores.

**Internet:** és una vasta xarxa global de computadores i dispositius interconnectats que permet la comunicació, l'intercanvi de dades i l'accés a informació sense importar les distàncies geogràfiques. Funciona mitjançant un conjunt estandarditzat de protocols que possibiliten la transmissió de dades mitjançant paquets a través de diferents xarxes. Aquesta infraestructura digital suporta una àmplia varietat de serveis, incloent-hi el correu electrònic, la missatgeria instantània, les crides de veu i vídeo, les xarxes socials i l'accés a pàgines web a través del World Wide Web. Internet ha revolucionat la forma en què les persones es comuniquen, aprenen, treballen i s'entretenen, fins al punt que s'ha convertit en un element essencial en la vida quotidiana de milions de persones d'arreu del món.



Font: GDJ, Pixabay

**Insight:** la traducció més adequada d'aquest terme al català, en el context de la intel·ligència artificial i l'anàlisi de dades, seria 'perspectiva' o 'coneixement'. Aquests termes capturen l'essència del que representen els *insights*: comprensions profundes o revelacions significatives derivades de l'anàlisi de dades. Es refereixen als coneixements significatius i valuosos que s'obtenen a partir de l'anàlisi de dades complexes. Aquests *insights* són descobriments o revelacions que la intel·ligència artificial identifica, sovint de maneres que no serien evidents o possibles des de l'anàlisi humana convencional. Els *insights* generats per la IA es basen en la seva capacitat de processar i analitzar dades a una escala i amb una profunditat que va més enllà de les capacitats humanes, la qual cosa permet descobrir connexions i oportunitats ocultes en les dades.

**Interfície:** punt d'interacció entre diferents sistemes, dispositius, components de programari o fins i tot entre persones usuàries i màquines, facilitant la comunicació, l'intercanvi de dades o la interacció directa de manera coherent i eficient.

**Metavers:** entorn virtual on les persones interaccionen per mitjà d'icones en un ciberespai que és una metàfora del món real.



Font: Antonio Bonanno, Flickr

**Mineria de dades:** és el procés d'explorar i analitzar grans quantitats de dades per descobrir patrons i informació útil. Aquesta tècnica combina intel·ligència artificial i estadística per tal d'analitzar dades i descobrir informació útil. La mineria de dades es pot utilitzar per transformar dades sense processar en coneixement útil, des de la detecció de fraus fins a comportaments d'usuari, colls d'ampolla o, fins i tot, bretxes de seguretat.



Font: Freepik

**Prompt:** es refereix a l'entrada de text que es proporciona al model per generar una resposta o instrucció. El *prompt* actua com un estímul que guia el model sobre el tipus de resposta que s'espera o la tasca a realitzar. Els *prompts* poden variar des d'una simple pregunta o frase fins a instruccions més complexes i detallades, depenent de l'objectiu que es vulgui aconseguir amb la resposta del model. Per exemple, un *prompt* podria ser una pregunta com «Quina és la capital de França?», una sol·licitud per a generar text creatiu –per exemple, «Escriu un poema sobre la tardor»–, o una tasca més específica com ara «Resumeix el paràgraf següent».

**Transformació digital:** canvi associat a l'aplicació de tecnologies digitals en tots els aspectes de la societat. La transformació digital pot ser considerada com la tercera etapa o tercera fase de l'adopció de les tecnologies digitals (la competència digital → l'ús digital → la transformació digital), juntament amb la millora de la capacitat d'ús i d'aplicació que s'aconsegueix a través de l'alfabetització digital.

**Variable proxy:** Una *variable proxy* és un concepte utilitzat en estadística i anàlisi de dades per referir-se a una variable que, tot i no mesurar directament el fenomen d'interès, serveix com a substitut o aproximació perquè està significativament relacionada amb aquest fenomen. Això permet inferir informació útil sobre una característica o valor que resulta complicat de mesurar de manera directa.

Perquè una variable proxy sigui efectiva, cal que existeixi una correlació forta amb la variable que es pretén inferir, encara que aquesta correlació no necessàriament ha de ser lineal o positiva

Exemples: el producte intern brut per càpita sovint es fa servir com una variable *proxy* per mesurar el nivell de vida o la qualitat de vida. També, el país originari o lloc de naixement pot arribar a usar-se com una *proxy* en classificació d'humans o races.

## Bibliografia

Agència Europea per a la Seguretat i la Salut en el Treball.

**Campanya «Digitalización del trabajo».**

<https://osha.europa.eu/es/themes/digitalisation-work>

[Consulta: novembre 2023]

Briceño, Alexander.

**Innovaciones y tecnologías usadas hoy en seguridad y salud en el treball.**

<https://seguridadysalud.org/2023/01/09/innovacion-es-y-tecnologias-usadas-hoy-en-prl-sst/>

[Consulta: setembre 2023]

Business School IOE.

**Curso de formación. Inteligencia artificial aplicada a la empresa. 250h.**

Teleformación.

Ginés i Fabrellas, Anna. ESADE.

**How to ensure employees wellbeing in the digital age? Discussing (new) working time policies as health and safety measures.**

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8399210>

[Consulta: setembre 2023]

Mesía López, Rafael

**Tecnología 4.0 y prevención de riesgos laborales**

[www.linkedin.com/pulse/tecnolog%C3%ADa-40-y-prevenci%C3%B3n-de-riesgos-laborales-rafael-mes%C3%ADa/?originalSubdomain=es](http://www.linkedin.com/pulse/tecnolog%C3%ADa-40-y-prevenci%C3%B3n-de-riesgos-laborales-rafael-mes%C3%ADa/?originalSubdomain=es)

[Consulta: setembre 2023]

Ministerio de Trabajo y Economía social.

**Información algorítmica en el ámbito laboral.**

[www.mites.gob.es/ficheros/ministerio/inicio\\_destacados/Guia\\_Algoritmos\\_ES.pdf](http://www.mites.gob.es/ficheros/ministerio/inicio_destacados/Guia_Algoritmos_ES.pdf)

[Consulta: novembre 2022]

Moustafa, J. Sialitech.

**Ponencia Jornada de PRL. Ejemplos prácticos de la aplicación de la inteligencia artificial a la seguridad y la salud: analítica de imágenes mediante cámaras.**

[www.foment.com/es/jornada-de-prl-inteligencia-artificial-aplicada-a-la-prevencion-de-riesgos-laborales/](http://www.foment.com/es/jornada-de-prl-inteligencia-artificial-aplicada-a-la-prevencion-de-riesgos-laborales/)

[Consulta: octubre 2023]

Muñoz. Ana B. Universidad Carlos III de Madrid.

**La inteligencia artificial y el uso de algoritmos para dirigir el trabajo: la deshumanización del trabajador.**

[www.osalan.euskadi.eus/contenidos/informacion/ponencias\\_jt200910\\_upv/es\\_def/adjuntos/ponencia\\_jt200910\\_anabelen\\_munoz.pdf](http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/informacion/ponencias_jt200910_upv/es_def/adjuntos/ponencia_jt200910_anabelen_munoz.pdf)

[Consulta: octubre 2023]

Ocularis. El proyecto divulgativo de la visión.

**Visores de realidad virtual**

<https://ocularis.es/6-x-12-visores-de-realidad-virtual/>

Proyecto R-Evolución industrial. Generalitat Valenciana.

**Guías de prevención y Retos 4.0**

[www.prlcuatropuntocero.es/Materiales/Guias.html](http://www.prlcuatropuntocero.es/Materiales/Guias.html)

[Consulta: setembre 2023]

Real Instituto Elcano

**¿Qué es la digitalización?**

[www.realinstitutoelcano.org/analisis/que-es-la-digitalizacion/](http://www.realinstitutoelcano.org/analisis/que-es-la-digitalizacion/)

[Consulta: octubre 2023]

Roca, Genís. Universidad Pompeu Fabra

**Transformación digital.**

[www.youtube.com/watch?v=Tg6RV9aJfCg](http://www.youtube.com/watch?v=Tg6RV9aJfCg)

[Consulta: octubre 2023]

Romero, Susana. CTAIMA

**Impulsa la productividad en los equipos HSE con CHATGTP.**

[www.ctaima.com/blog/impulsa-la-productividad-de-tu-equipo-de-hse-con-la-guia-de-uso-de-chatgpt/](http://www.ctaima.com/blog/impulsa-la-productividad-de-tu-equipo-de-hse-con-la-guia-de-uso-de-chatgpt/)

[Consulta: novembre 2023]

<https://servicioestudiosugt.com/las-plataformas-digitales-de-creacion-de-contenido-y-el-sector-de-cuidados/>

[Consulta: desembre 2023]

Ruiz, J. Prevencontrol.

**Aplicaciones de la Inteligencia artificial a la seguridad y salud.**

[www.foment.com/es/jornada-de-prl-inteligencia-artificial-aplicada-a-la-prevencion-de-riesgos-laborales/](http://www.foment.com/es/jornada-de-prl-inteligencia-artificial-aplicada-a-la-prevencion-de-riesgos-laborales/)

[Consulta: octubre 2023]

Telefónica

**Diferencias entre digitalización y transformación digital.**

[www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/diferencias-entre-digitalizacion-y-transformacion-digital/](http://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/diferencias-entre-digitalizacion-y-transformacion-digital/)

[Consulta: octubre 2023]

Todolí Signes, Andrian. Universitat de València.

**Making Algorithms Safe for Workers: Occupational Risks Associated With Work Managed by Artificial Intelligence**

[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3915718](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3915718)

[Consulta: octubre 2023]

UGT.Servicios de Estudios de UGT.

**Directiva europea de trabajo en plataformas: laboralidad y gestión algorítmica.**

<https://servicioestudiosugt.com/directiva-europea-de-trabajo-en-plataformas-laboralidad-y-gestion-algoritmica/>

[Consulta: desembre 2024]

UGT. Servicios de Estudios de UGT.

**Las plataformas digitales de creación de contenido y el sector de cuidados a través de las plataformas digitales en España y Europa.**



UGT

**Jornada Trabajos seguros y saludables en la era digital. 23 octubre 2023.**

[www.ugt.es/es-fundamental-preservar-la-salud-y-seguridad-de-los-nuevos-empleos](http://www.ugt.es/es-fundamental-preservar-la-salud-y-seguridad-de-los-nuevos-empleos)

[Consulta: octubre 2023]

UNESCO

**Ética de la inteligencia artificial**

[www.unesco.org/es/artificial-intelligence/recommendation-ethics](http://www.unesco.org/es/artificial-intelligence/recommendation-ethics)

[Consulta: desembre 2023]

ChatGPT, comunicació personal, desembre 2023