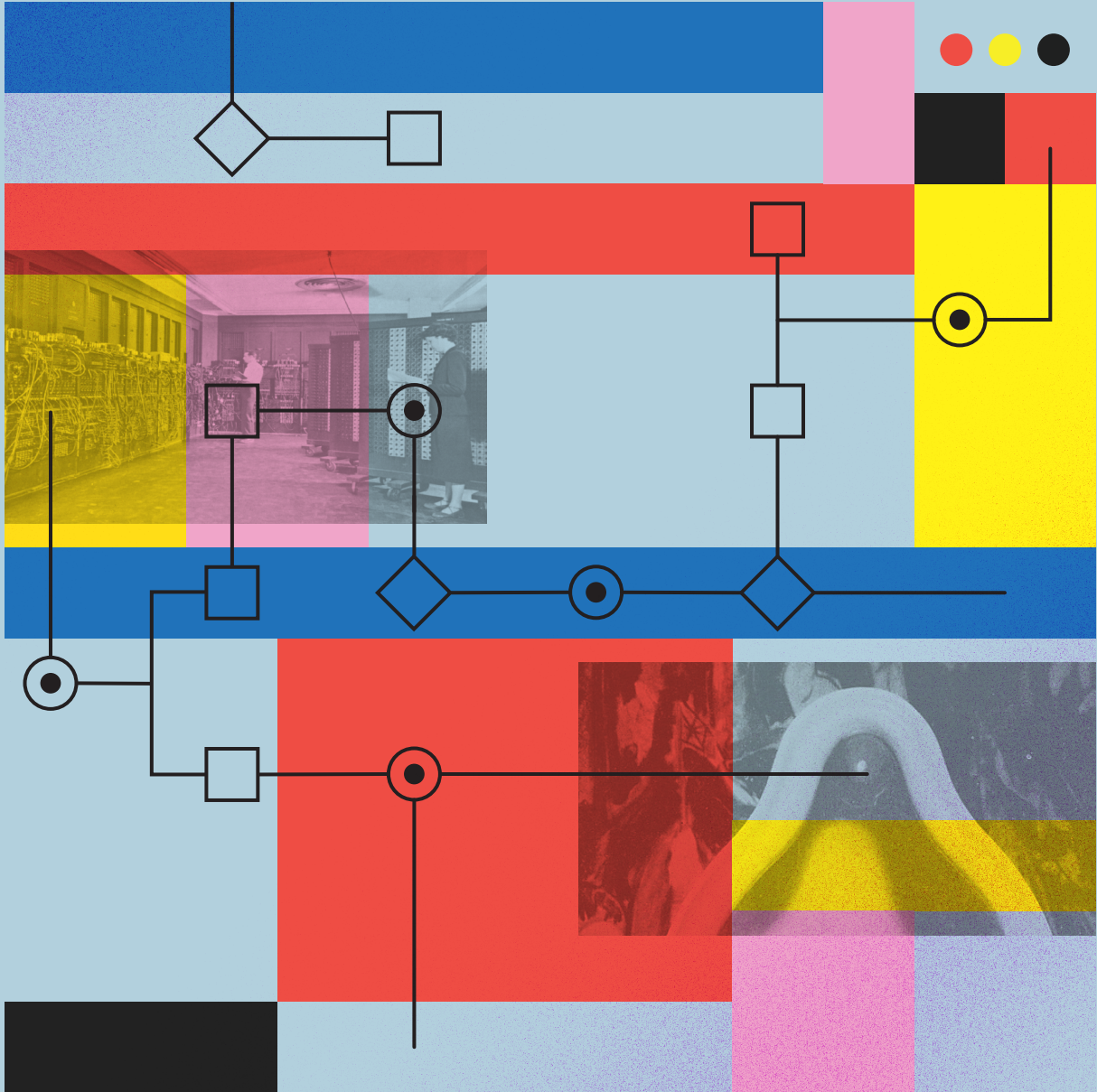


# ALIA

INTEL·LIGÈNCIA  
ARTIFICIAL

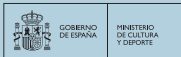


Produeixen:

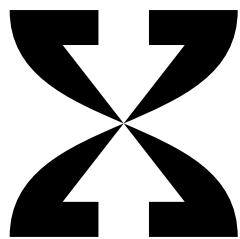
**CCCB** Centre de Cultura  
Contemporània  
de Barcelona

**BSC** Barcelona  
Supercomputing  
Center  
Centro Nacional de Supercomputación

Hi col·laboren:







**ALIA**

INTEL·LIGÈNCIA  
ARTIFICIAL

---

**ALIA** és el programa del CCCB per a joves que vincula investigació i divulgació científica amb la creació artística i literària.

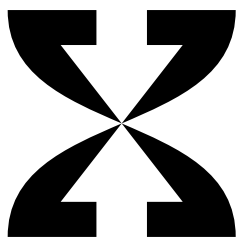
**ALIA. Intel·ligència artificial**

planteja una sèrie de reptes per investigar el funcionament de la intel·ligència artificial i col·laborar creativament amb ella.

---







# ALIA

## INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

---

- - - - -

CONSIDERACIONS PRÀCTIQUES 7

- - - - -

1. ALIA·INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL 11

1.A Creant amb una intel·ligència artificial 13  
1.B Inspiració: l'exposició i l'Arxiu CCCB 16  
1.C Parlen els científics del Barcelona Supercomputing  
Center - Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS) 19

- - - - -

2. ETAPA DE DOCUMENTACIÓ:  
CREATIVITAT I INTEL·LIGÈNCIA  
ARTIFICIAL 25

2.A Creació i autoria col·lectiva 28  
2A.1 Context històric 30  
2A.2 Collage, cita, sampleig i apropiació 31  
2A.3 Hibridació humans-màquines 33  
2.B Intel·ligència artificial 35  
2.B.1 Què és la IA? 35  
L'algorisme 36  
Les xarxes neuronals 38  
Les tasques 39

> > >

---

---

> > >

2.B.2	Una història de la IA	46
2.B.3	Riscos de la IA	53
	Biaixos	53
	Canvi climàtic	57
	Autonomia	59
	Privatització	59
2.C	Què vol dir <i>intel·ligència</i> ?	
	Intel·ligència humana vs. sintètica	67
2.D	Eines d'IA	72
	2.D.1 Eines IA de text	72
	2.D.2 Eines IA de so	78
	2.D.3 Eines IA d'imatge	84
2.E	Les indicacions (o <i>prompts</i> )	90
2.F	L'error com a procés creatiu	95
	2.F.1 Les al·lucinacions	96
2.G	IA i creació	98
2H	Conclusions: com podem col·laborar els humans amb la IA?	103

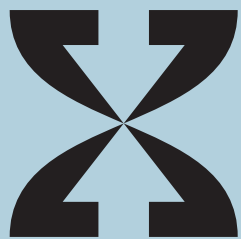
- - - - -

### **3. ETAPA DE CREACIÓ: COMPONDRE UNA CANÇÓ I FER UN VIDEÒCLIP AMB UNA IA** **105**

3.A	La música urbana	107
3.B	Mètodes de creació / Procés de treball	108
	3.B.1 Música	109
	3.B.2 Lletra	113
	3.B.3 Imatge	118

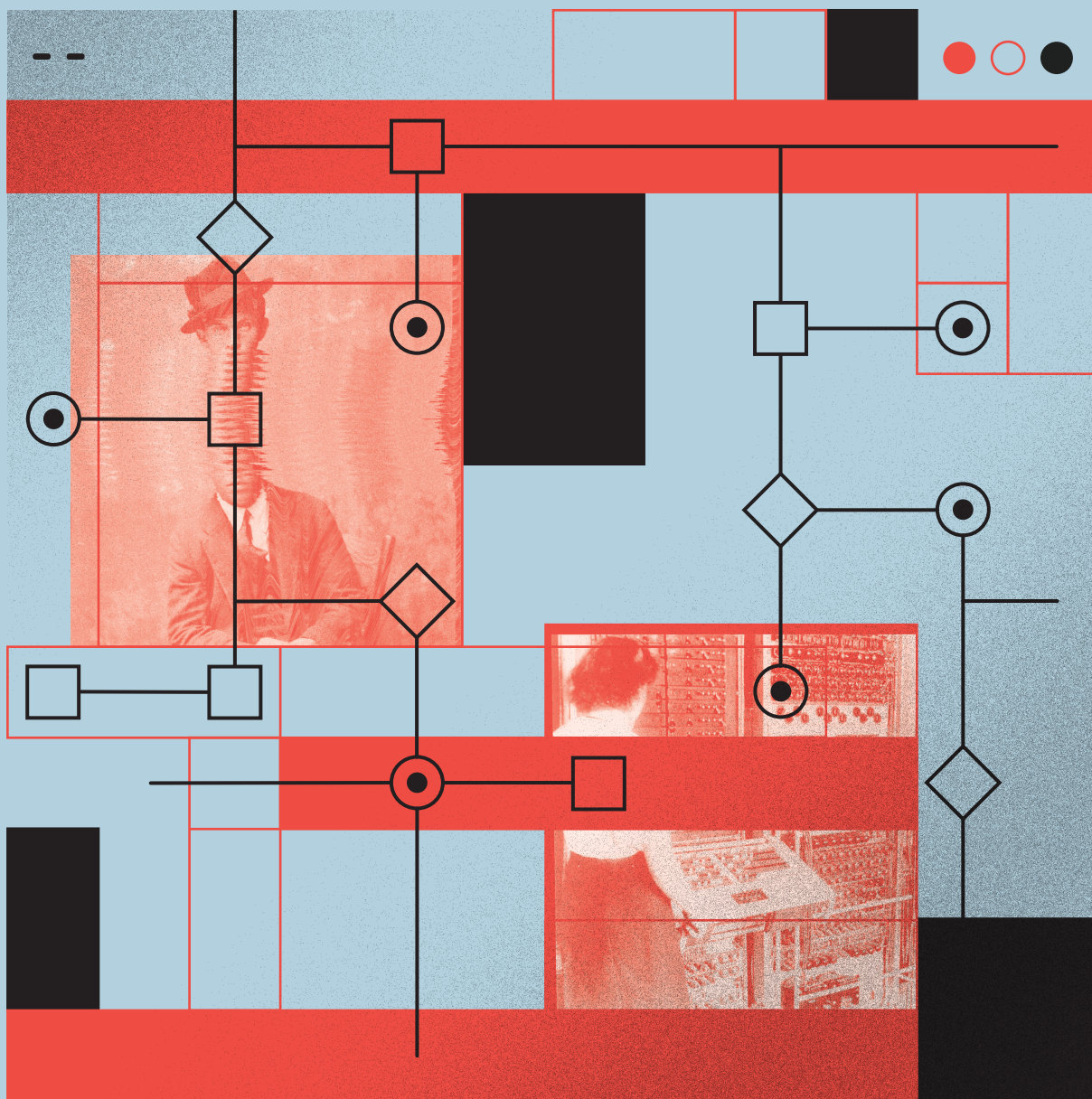
- - - - -

---



# ALIA

INTEL·LIGÈNCIA  
ARTIFICIAL



CONSIDERACIONS PRÀCTIQUES



- - - - -

# CONSIDERACIONS PRÀCTIQUES

- - - - -

En aquesta guia de treball hi trobareu una presentació d'*ALIA. Intel·ligència artificial*, amb activitats, instruccions i recursos per treballar lliurement a l'aula cadascun dels reptes plantejats.

Tots els materials que ofereix aquest projecte són un punt de partida des del qual es poden obrir preguntes més que no pas tancar qüestions. El projecte proposa estudiar la intel·ligència artificial i les formes de col·laborar-hi creativament, per dur a terme un procés creatiu col·laboratiu amb aquesta; més concretament, elaborant la lletra, la música i el videoclip d'una cançó de música urbana que respongui a la pregunta: com és un procés de creació col·lectiu amb una màquina?

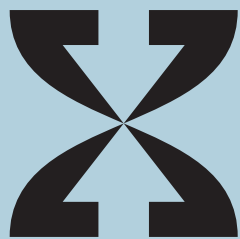
Recomanacions i observacions inicials:

- Aquest dossier planteja continguts i activitats sobre la intel·ligència artificial i com fer-ne un ús creatiu. A priori, està pensat com a **material per a docents**, però pot ser interessant compartir-ne alguna part (si no tota) amb els estudiants.
- Per treballar els continguts, proposem una sèrie d'**activitats i els recursos** necessaris per desenvolupar-les. Algunes activitats tenen com a objectiu fomentar el debat a classe a partir de vídeos, pel·lícules o articles. De les activitats se n'extrauran conceptes, reflexions i conclusions que es podran incloure en la lletra de la cançó.
- Hi ha **activitats de programació** amb materials complementaris per aprofundir en aquesta qüestió; no és imprescindible fer-les, però sí recomanable. Això no treu, entenem, que tothom pot utilitzar la IA i influir en la manera com s'utilitza.
- Recomanem fer el **màxim possible d'activitats de l'etapa de documentació** (sobretot l'experimentació amb les eines IA), ja que ajuden a tenir una visió més completa de la qüestió.

- És important alimentar una **llibreta de recerca** durant tot el procés creatiu i bolcar-hi les reflexions, conclusions i aprenentatges adquirits sobre la creativitat i la IA. Aquestes notes serviran de base conceptual per a la creació de la lletra de la cançó final.
- Aconsellem **treballar les activitats en grups reduïts** i, sistemàticament, posar-les en comú amb el grup classe.
- La **durada prevista de les activitats és orientativa** i pot variar en funció de l'organització interna de cada centre.

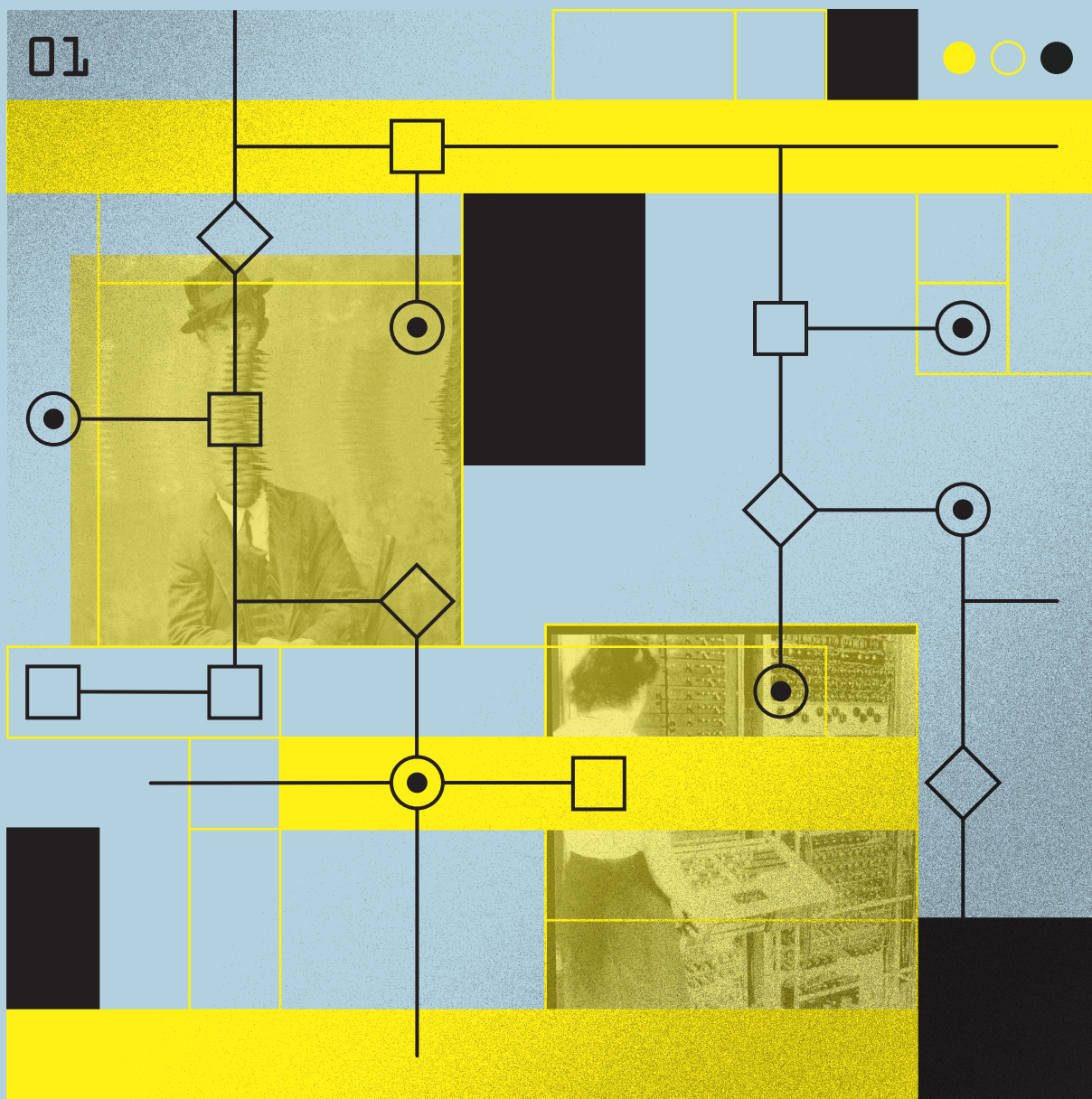
Per a dubtes, ens podeu escriure a [seducatiu@cccb.org](mailto:seducatiu@cccb.org)





**ALIA**

INTEL·LIGÈNCIA  
ARTIFICIAL



ALIA. INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL





## 1. A

# CREAR AMB UNA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

L'entrada en escena de la intel·ligència artificial (IA) com una eina potent de facilitació dels processos creatius dels humans ens obliga a replantejar-nos alguns aspectes del vell debat sobre la creativitat. La pregunta principal i més urgent és si la IA actua només com una eina facilitadora de la tasca humana (en aquest cas parlariem de creació humana assistida), si és capaç de resoldre parts rellevants del procés creatiu per si sola (en aquest cas parlariem d'una col·laboració creativa entre humans i IA) o, fins i tot, si és capaç de desenvolupar totes les fases d'un procés creatiu de manera autònoma (en aquest parlariem d'una IA plenament creativa).

Aquesta pregunta enllaça amb dues qüestions sobre la creativitat que no són noves (per bé que la IA ens obliga a replantejar-les en un escenari nou i, fins a cert punt, desconegut). La primera és la qüestió de la **intel·ligència col·lectiva** o, dit d'una altra manera, de la **creativitat en col·laboració**. La segona és aquella que podem anomenar **pregunta per la tècnica**, en paraules de Heidegger, que és la pregunta sobre la incidència que les eines tècniques que faciliten un procés creatiu acaben tenint sobre aquest procés.

Per tant, les dues qüestions que volem posar sobre la taula són:

1. **Com és un procés de creació col·lectiva?**
2. **Què passa quan aquest procés de creació inclou una IA?**

Per respondre-les, proposem que l'alumnat es plantegi aquestes preguntes de forma activa: que s'interrogui sobre un procés creatiu col·lectiu i híbrid tot duent-lo a terme. D'aquesta manera, l'alumnat podrà prendre la paraula en el debat de la creativitat de la intel·ligència artificial sobre la base d'una experiència concreta, amb uns algorismes d'IA específics, amb els quals hauran interactuat de forma directa.

Aquesta reflexió en acció també els permetrà plantejar diverses qüestions que es deriven de les dues preguntes principals que hem fet. Qüestions com la de l'autoria i els drets de còpia i de reproducció, la de l'apropiacionisme o l'explicitació de totes les fonts, la de les intel·ligències i mans (humanes o sintètiques) que han pres part en el procés creatiu, etc. També d'altres d'aparentment més allunyades, com l'amenaça de la pèrdua de llocs de treball a causa de l'automatització extrema de la IA i el fort impacte ambiental de la tecnologia digital i, en concret, de la IA, a més del problema dels biaixos (reflexionant sobre si els biaixos sexistes, racials i antropocèntrics de la IA són la simple reproducció dels biaixos humans, o si és el procés d'aprenentatge de la IA el que els incrementa i en genera de nous). En darrera instància, posarem sobre la taula les preguntes més generals i més difícils de respondre: **què és la intel·ligència i què és la creativitat: són atributs exclusivament humans?**

Sigui com sigui, donar resposta a aquestes preguntes requereix investigar-les des de tots els àmbits i perspectives possibles, tant des de la dimensió científica com des de l'artística o la humanística. És des d'aquesta mirada plural que es planteja l'exposició *Intel·ligència artificial* i, també, l'edició d'ALIA que ara us presentem. Un projecte interdisciplinari al voltant de l'exploració de la creativitat i les IA que cerca suscitar qüestions científiques, filosòfiques, socials, morals i ètiques, i generar possibles respostes a aquestes preguntes. Aquesta proposta de treball ha estat impulsada pel **Centre de Cultura Contemporània de Barcelona (CCCB)** i el **Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS)**.



Interior de la Torre Girona, al Barcelona Supercomputing Center. Barcelona, s. d.

La tasca principal de l'alumnat serà **investigar sobre la creativitat i la IA**. Amb aquesta finalitat, se us facilita un conjunt de materials per treballar a l'aula. Hi trobareu debats filosòfics, lectures de material divulgatiu, visionament de pel·lícules i posteriors sessions de cinefòrum, exercicis de programació o experiments que podreu fer a casa o a classe amb els vostres companys i que us faran entendre com funciona la intel·ligència artificial i què és la creativitat. També podeu concertar una visita al [supercomputador del BSC](#), i revisar els enregistraments multimèdia de les xerrades amb estudiants de secundària que [Lluís Nacenta](#), comissari de l'exposició, i diversos científics del BSC van portar ha terme el curs 2023 2024.

A partir d'aquesta investigació, us proposem un repte més: us convertireu en artistes i col·laborareu amb diverses eines d'IA per crear la lletra, la música i el videoclip d'una cançó de música urbana que respongui a aquestes preguntes sobre les quals haurem reflexionat durant l'etapa de recerca: com és un procés de creació col·lectiva? Què passa quan aquest procés de creació inclou una IA? Què és la intel·ligència i què és la creativitat: són atributs exclusivament humans? Per ajudar-vos en el procés de creació, podeu recuperar els materials multimèdia de la xerrada amb estudiants de secundària amb l'artista [Maria Arnal](#), que ha produït música col·laborativament amb diverses IA, a més de seguir els passos de l'apartat 3.B.1 del present dossier.

És així com les fases de què constarà aquesta edició d'ALIA són les mateixes que les que segueix qualsevol artista o investigador que participa en un procés creatiu:

- 1. Etapa de documentació.** Aquí alimentareu les vostres llibretes de recerca amb tot el coneixement sobre la IA i la creativitat, pensant que d'aquestes notes sorgiran les idees per a la generació de la vostra cançó.
- 2. Etapa d'experimentació i creació.** En aquest moment experimentareu amb diverses eines IA per explorar-ne les possibilitats i agafar idees per a la vostra creació. Per fer-ho, disposareu de tota la informació útil recopilada a la vostra llibreta de recerca i dels recursos que trobareu aquí sobre com crear música, lletra, la portada d'un *single* i un videoclip amb una IA.

1. B

INSPIRACIÓ:  
L'EXPOSICIÓ I  
L'ARXIU CCCB

*ALIA. Intel·ligència artificial* neix en el marc de l'exposició *IA: Intel·ligència artificial*, que acull el CCCB del 18 d'octubre del 2023 al 17 de març del 2024. Us convidem molt vivament a visitar l'exposició per a documentar-vos i aprofundir en les reflexions sobre l'avenç tecnològic del nostre segle.

IA: INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

La intel·ligència artificial és intel·ligència? Per què en diem *artificial*? La intel·ligència dels humans, entesa com allò que ens permet comprendre el món que ens envolta i on desenvolupem la nostra vida, ja no és una intel·ligència exclusivament humana. Es tracta d'una intel·ligència híbrida i distribuïda, que comprèn neurones i xips, records i bases de dades, imaginació i pronòstics computacionals, pensaments i algorismes. A mesura que utilitzem la intel·ligència artificial (IA) per entendre la nostra pròpia existència, el límit entre nosaltres mateixos i la tecnologia es fa més difícil de veure: on acabem nosaltres i on comença la IA?

L'exposició té un recorregut amb cinc etapes, les quals cerquen generar reflexions entorn de les múltiples i inacabables preguntes que provoca un fenomen com la intel·ligència artificial. El recorregut s'inicia analitzant com la IA ens envolta i modela de manera constant les nostres vides, tant en l'esfera pública com en l'esfera privada. Més tard, ens descobreix com el seu desenvolupament ha estat influenciat per molts factors diferents, tant pel que fa a aspectes antropològics de civilitzacions antigues, com a l'impuls de l'ésser humà cap a l'experimentació científica. En el tercer apartat s'aborda el desig d'utilitzar la tecnologia per recrear el funcionament del cervell, que va agafar impuls als segles XIX i XX, amb la convicció que el pensament racional es podia formular en un nombre finit de regles. Part que s'enllaça amb l'evolució

constant que suposen la recerca i la transversalitat de les aplicacions de la intel·ligència artificial, les quals es fusionen dia a dia amb altres disciplines científiques i artístiques. Tal és l'exemple de l'anomenat *metavers*, cinquè i últim apartat de l'exposició, el qual no se situa físicament als espais del CCCB però s'hi pot accedir en línia.

- - - - -

## ARXIU CCCB

Al web del CCCB trobareu tot el material vinculat a les activitats i exposicions del centre. Us hi podeu submergir si necessiteu ampliar informació o si busqueu material per treballar a l'aula al voltant de la intel·ligència artificial i en relació amb altres qüestions vinculades:

- [Sobre l'exposició Intel·ligència artificial](#). Tot el material elaborat a propòsit de l'exposició i les activitats paral·leles, amb xerrades sobre la intel·ligència artificial des de diferents àmbits.

Co(AI)xistence,  
Justine Emard, 2017.  
Fotografia de Stella  
Dekker, cortesia del  
Forum Groningen.

-

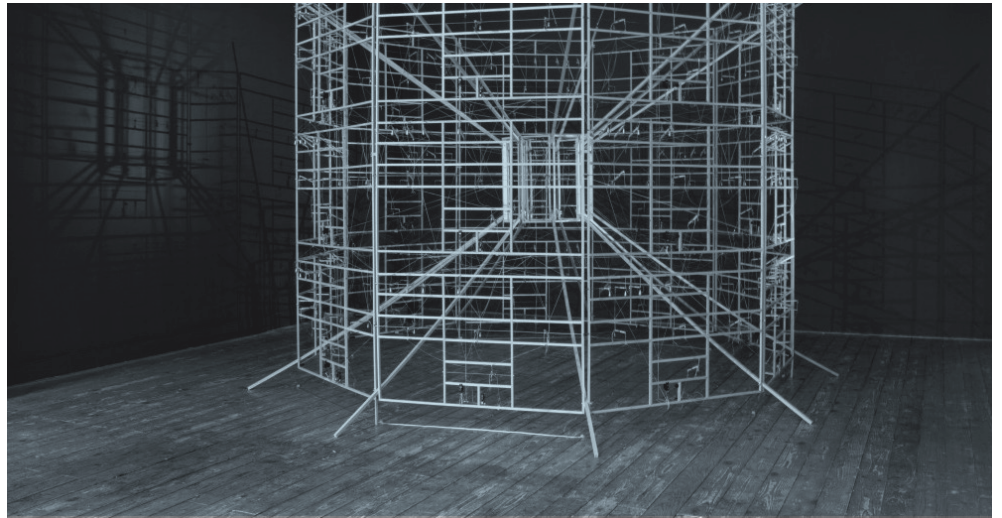


- [Articles sobre IA al magazín digital del CCCB Lab](#). Articles que exploren els dilemes de la intel·ligència artificial, la qual desenvolupa algorismes que permeten la presa de decisions intel·ligents per part d'una màquina o, si més no, que aquesta es comporti com si tingués una intel·ligència semblant a la humana.
- [Llista de reproducció "Som dades"](#). Amb la crisi del coronavirus i el plantejament de possibles mesures de seguiment i control de la població, torna a ser clau el debat sobre l'ús de les dades personals i de la intel·ligència artificial per part de governs i grans corporacions. Fins a quin punt la seguretat ha de limitar els drets a la privacitat i la intimitat? Ara, més que mai, els ciutadans hem de saber en quina mena de societat de dades vivim i viurem. Al CCCB, a través d'exposicions com *Pantalla Global* o *Big Bang Data*, i de



diversos debats, articles i entrevistes amb experts, hem abordat els dilemes i riscos de viure en una societat en què el control massiu de les dades i la vigilància són pràctiques habituals.

- **Exposició La màquina de pensar.** L'exposició explora l'impacte del filòsof Ramon Llull (1232-1316) en les arts, la literatura, la ciència i la tecnologia. L'actualitat d'aquesta figura controvertida, admirada i rebutjada, pren una nova significació en el debat actual sobre els models de transmissió del saber.



Rechender Raum (The inverted machine).  
Instal·lació. Ralf Baecker, 2007.

-

- **Exposició +Humans.** Cíborgs, superhumans i clons. Evolució o extinció? Què vol dir ser humà avui? Com serà l'ésser humà d'aquí a cent anys? El potencial tecnològic avança a tota velocitat, hem de continuar modificant el nostre cos, la nostra ment i la nostra vida quotidiana, o hi ha uns límits que no podem superar? La mostra explora els possibles camins de futur de la nostra espècie tenint en compte les tecnologies emergents i el nostre context cultural i ètic.



The Machine To Be Another. Be another Lab, 2012.

-

## 1. C

EL BARCELONA  
SUPERCOMPUTING  
CENTER - CENTRO  
NACIONAL DE  
SUPERCOMPUTACIÓN  
(BSC-CNS)

En aquesta reflexió entorn de la creativitat col·lectiva entre intel·ligència artificial i humana comptem amb l'ajuda del **Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS)**, i alguns dels seus científics que ens expliquen els projectes que duen a terme amb l'ajuda del seu supercomputador.

BARCELONA SUPERCOMPUTING  
CENTER - CENTRO NACIONAL DE  
SUPERCOMPUTACIÓN (BSC-CNS)

El **Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS)** és el centre nacional de supercomputació d'Espanya, està especialitzat en computació d'altres prestacions (HPC) i gestiona el **MareNostrum**, un dels supercomputadors més potents d'Europa, ubicat a la capella de la Torre Girona. La missió del BSC-CNS és investigar, gestionar i transferir tecnologia i coneixements en l'àrea de la computació d'altres prestacions (HPC) amb l'objectiu de facilitar el progrés en diversos àmbits científics, amb un especial èmfasi en les ciències de la computació, de la vida i de la terra i en les enginyeries.

Al web del BSC trobareu materials que us poden ser útils per a l'aula:

- [Visita virtual al supercomputador Marenostrum 4](#). El supercomputador es pot visitar presencialment, però no us quedeu amb les ganes de descobrir-lo si no us podeu apropar al BSC.
- [Cursos i materials per a escoles](#). Repositori de materials docents i recursos didàctics gratuïts i de lliure accés per promoure l'aprenentatge tecnocientífic i computacional a les aules.

- - - - -

## ELS CIENTÍFICS I CIENTÍFIQUES:

Trobareu els enregistrament de les xerrades amb estudiants que es va portar a terme al CCCB el novembre 2023, [aquí](#)

## JOSEP LLUÍS BERRAL GARCIA



Josep Lluís Berral és enginyer en Informàtica (2007), màster en Arquitectura de Computadors (2008) i doctor en Informàtica (2013) per la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). La seva recerca es centra en anàlisi de dades en sistemes d'alt rendiment, la intel·ligència artificial i l'aprenentatge automàtic en entorns Cloud, al Departament d'Arquitectura de Computadors (DAC-UPC) i al Barcelona Supercomputing Center (BSC-CNS). És el líder del grup Computing Resources Orchestration and Management for AI (UPC + BSC). En l'actualitat, col·labora en projectes europeus i projectes privats amb IBM i Intel, i anteriorment ha col·laborat amb Databricks, Microsoft i Cisco. Ha fet recerca al grup Computació d'Altes Prestacions i al grup Algorismes Relacionals, Complexitat i Aprenentatge de la UPC. També ha estat membre del grup DarkLab de la Universitat Rutgers (Piscataway, Nova Jersey) el 2012 i el 2019 va treballar també als laboratoris T. J. Watson d'IBM (Yorktown, Nova York). Va rebre una beca d'investigació Juan de la Cierva del Ministeri d'Economia espanyol el 2016 així com la distinció I3 del Ministeri d'Universitats l'any 2022.

<https://www.bsc.es/berral-garcia-josep-lluis>





## ATIA CORTÉS

Atia Cortés és enginyera informàtica, amb un màster i un doctorat en Intel·ligència Artificial per la Universitat Politècnica de Catalunya. Actualment treballa com a investigadora a la unitat Social Link Analytics del Departament de Ciències de la Vida del Barcelona Supercomputing Center, on també forma part de la junta executiva del programa Bioinfo4Women. Durant més d'una dècada va dur a terme la seva investigació en l'aplicació la intel·ligència artificial en la salut i les tecnologies d'assistència. Els últims anys s'ha centrat en l'estudi dels aspectes ètics, legals, socioeconòmics i culturals de la intel·ligència artificial en àmbits com la biomedicina o els cotxes autònoms. Des de l'any 2022 és membre del Comitè de Bioètica d'Espanya i de la Comissió d'Ètica i Integritat Científica del projecte IMPaCT.

<https://www.bsc.es/cortes-atia>



## MARTA GARCIA GASULLA

Marta Garcia Gasulla és enginyera informàtica i doctora en Arquitectura de Computadors. Des del 2006 és investigadora al Barcelona Supercomputing Center (BSC-CNS), al Departament de Ciències de la Computació. Entre el 2008 i el 2013 va ser professora de la UPC, on donava classes a la Facultat d'informàtica de Barcelona (FIB) i a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona (ETSEB). Actualment, i des del 2017, lidera el grup Best Practices for Performance and Programmability ('bones pràctiques per obtenir rendiment i portabilitat') del BSC-CNS. El grup intenta ser el pont entre els desenvolupadors d'aplicacions paral·leles de diferents disciplines científiques i els investigadors de l'àrea de la computació. La seva recerca gira al voltant de l'anàlisi de rendiment de les aplicacions paral·leles que fan servir supercomputadors com el Marenostrum5, i com millorar el seu rendiment i eficiència. A més de l'anàlisi i l'optimització de codi, els temes en què més ha treballat són el balanceig de càrrega de manera dinàmica i els models de programació paral·lela.

<https://www.bsc.es/garcia-gasulla-marta>



## MARIA-CRISTINA MARINESCU

Maria-Cristina Marinescu és investigadora en l'àmbit de tecnologies semàntiques i intel·ligència artificial del Barcelona Supercomputing Center (BSC-CNS), on s'ha encarregat de projectes nacionals i internacionals i ha aplicat aquesta tecnologia a àmbits com *smart cities*, exclusió social i pobresa, i patrimoni cultural. Recentment ha participat en el projecte europeu Saint George on a Bike i, com a línia de recerca paral·lela, forma part d'una col·laboració amb la Universitat Carlos III de Madrid i el Centre Nacional d'Epidemiologia (CNE) que té com a objectiu implementar estratègies per avaluar l'evolució de malalties infeccioses com la COVID. És autora de més de 50 articles en congressos de prestigi i revistes internacionals, ha participat en diferents conferències convidades, té diverses patents i és coautora d'alguns treballs d'estandardització. Així mateix, té un doctorat de la Universitat de Califòrnia, ha estat postdoc al MIT i ha treballat uns anys a l'IBM T. J. Watson Research Center.

<https://www.bsc.es/marinescu-maria-cristina>



## MAITE MELERO NOGUÉS

Maite Melero és doctora en Lingüística Computacional, i forma part de la Unitat de Tecnologies del Llenguatge del Barcelona Supercomputing Center (BSC-CNS), on dirigeix el grup de Traducció Automàtica. Té una llarga experiència en aquest sector, tant en la recerca acadèmica (Universitat Pompeu Fabra i Centre d'Innovació Barcelona Media) com en la indústria (Microsoft Research). Lidera la participació del BSC en diversos projectes nacionals i europeus. Ha assessorat la Secretaria d'Estat per a la Digitalització i la Intel·ligència Artificial en el desplegament del Pla d'impuls a les tecnologies de la llengua. Va ser coautora de l'informe *Igualtat de les llengües en l'era digital* per al Parlament Europeu, i autora del capítol "El català i el repte digital" de l'informe *Un marc sociolingüístic igualitari per a la llengua catalana*, del Pacte Nacional per la Llengua. Ha estat representant a Espanya de la xarxa europea de recursos lingüístics ELRC, i sovint participa com a ponent sobre l'impacte de la tecnologia en la preservació de la diversitat lingüística.

<https://www.bsc.es/melero-nogues-maite>



## MARÍA JOSÉ REMENTERIA

María José Rementeria és líder de la Unitat de Social Link Analytics del Barcelona Supercomputing Center (BSC-CNS). És llicenciada en Ciències Físiques per la Universitat Complutense de Madrid, amb grau en Intel·ligència Artificial. María José ha desenvolupat la seva carrera professional en la indústria, treballant per a grans empreses tecnològiques com EADS-CASA (actualment Grup Airbus), Telefónica i l'Agència Espacial Europea (ESA). Actualment, al BSC dirigeix una unitat de recerca que treballa sobre desinformació, l'ètica en la intel·ligència artificial (IA) i l'impacte social dels projectes científics. També lidera el programa Bioinfo4Women del Departament de Ciències de la Vida, el qual, a més de promoure la dona en la seva carrera científica, desenvolupa una línia de recerca sobre els biaixos de sexe i gènere en salut i intel·ligència artificial. És una de les sòcies fundadores de l'organització Women in Aerospace Europe-Madrid (WIA-Europe LG Madrid) i forma part del comitè ètic del projecte europeu TechEthos i del grup de treball de l'Observatori Dona, Ciència i Innovació (OMCI) del Ministeri de Ciència i Innovació, a més de col·laborar amb la Unitat d'Avaluació Científica i Tecnològica (STOA) del Parlament Europeu en l'assessorament i l'anàlisi de biaixos en els sistemes basats en IA.

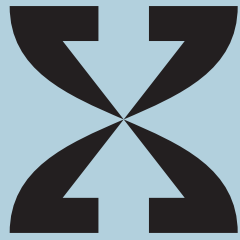
<https://www.bsc.es/rementeria-maria-jose>

*Interior de la Torre Girona, al Barcelona Supercomputing Center. Barcelona, s. d.*



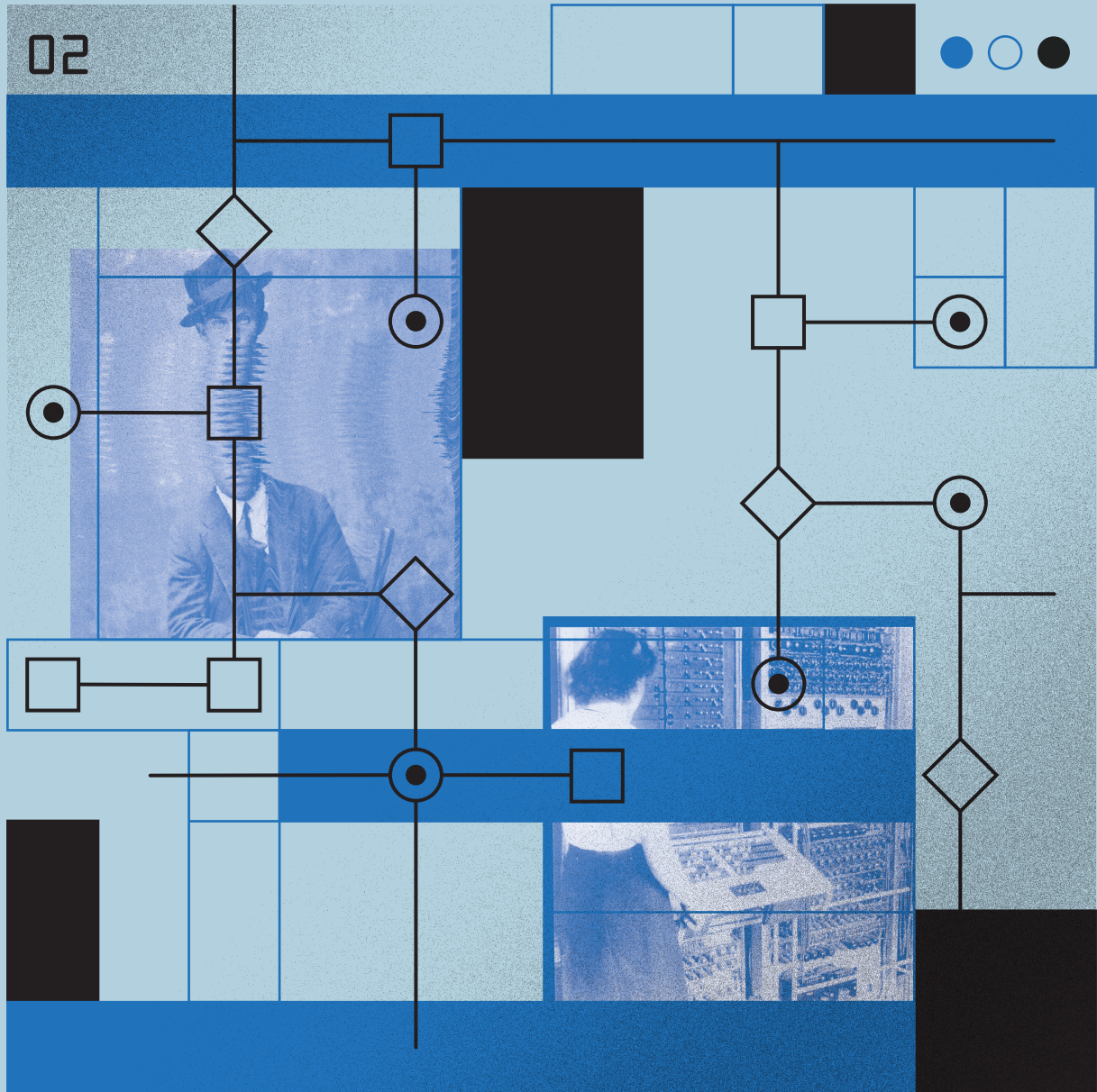






**ALIA**

INTEL·LIGÈNCIA  
ARTIFICIAL



CREATIVITAT I INTEL·LIGÈNCIA  
ARTIFICIAL



## 2

# CREATIVITAT I INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

Abans de començar, us recomanem l'ús d'una llibreta de recerca perquè us acompanyin al llarg de tot el procés creatiu, és a dir, en les seves dues etapes: la de documentació i la de creació. En aquestes llibretes haureu d'anotar, individualment, les reflexions, les indicacions (*prompts* en anglès) utilitzades, els enllaços web, les preguntes, els dubtes, els processos de treball o les idees (entre altres aspectes) que sorgeixin al llarg del projecte, en col·laboració amb els vostres companys o amb les màquines.

Tanmateix, la llibreta de recerca us ha de servir com a base conceptual d'apunts per respondre a les qüestions que vertebrin el projecte:

- **Com és un procés de creació col·lectiva?**
- **Què passa quan aquest procés de creació inclou una IA?**
- **Què és la intel·ligència i què és la creativitat: són atributs exclusivament humans?**

Com sabeu, aquestes preguntes es respondran en la creació col·lectiva, amb IA, d'una cançó urbana amb videoclip i portada de *single*, tant en l'estètica i el procés creatiu com en la lletra de la cançó, que ha de fer referència a la investigació duta a terme en aquesta direcció.

Dit això, comencem!

## 2. A

# CREACIÓ I AUTORIA COL·LECTIVA

La idea de la **creació** com un procés estrictament individual, subjectiu i, fins i tot, inefable i transcendent segueix vigent en la nostra cultura. Segons aquesta idea, que devem principalment a la poesia romàntica europea, la creació és un acte essencialment diferent dels coneixements tècnics que el fan possible (com el de la gramàtica per a un escriptor, o el de l'harmonia per a un músic) i, en general, de qualsevol procediment que pugui ser descrit i compartit de forma clara. La figura principal d'aquesta idea romàntica de la creació és el geni, i la seva característica essencial és que és innat: geni es neix, ningú no pot aprendre a ser-ho.

Un dels objectius darrers d'aquest ALIA és convidar-vos a posar en qüestió activament aquesta idea de la creació romàntica. El procés creatiu es pot explicar? Es pot aprendre? Es pot, en darrera instància, compartir? Explorarem formes concretes de compartir el procés creatiu, i ens preguntarem si, quan el procés de creació col·lectiva es duu a terme amb l'assistència d'algorismes d'intel·ligència artificial, podem parlar d'una creació col·lectiva entre les persones i la IA.

La **creativitat contemporània** presenta, com a mínim, dues característiques importants incompatibles amb la idea romàntica de la creació. La primera és el convenciment que ningú no crea a partir del no-res. Tota nova creació parteix necessàriament de creacions prèvies d'altres persones, ja sigui perquè l'autor en té coneixement directe, o perquè ha contribuït a conformar la cultura en la qual la nova creació es desenvolupa. La segona és la incidència que les tècniques i les tecnologies utilitzades en el procés creatiu tenen en moltes formes de la creativitat contemporània. La fotografia, el cinema, la música electrònica i, més recentment, l'art digital en són testimoni inequívoc.

Us convidem a reflexionar activament sobre aquests dos aspectes de la creativitat contemporània, la dependència de creacions prèvies alienes i la forta incidència de la tecnologia, per tal de posar en qüestió la noció romàntica del geni creador.



Les arts més fortament tecnificades, com la fotografia, el cinema, l'arquitectura o la música, han donat peu a la substitució gradual de la figura del creador genial per una noció més contemporània de l'**autor**, entès com la persona que orquestra un procés de creació col·lectiu i tecnificat, i que el signa, no tant per certificar-ne la creació individual com per assumir-ne la responsabilitat última. L'arquitecte, el director de cinema, el dissenyador o l'artista visual contemporani poden ser vistos com a coordinadors d'equips interdisciplinaris, formats per persones amb coneixements tècnics molt especialitzats. En aquestes circumstàncies, l'autor és la persona que coordina i que, finalment, signa un procés creatiu marcadament col·lectiu i tecnificat.

Arribats a aquest punt, és legítim preguntar-nos si la signatura de la peça per part de l'autor no té un punt d'usurpació i de capitalització del treball col·lectiu, i si no seria més honesta la signatura col·lectiva. De nou, us convidarem a plantejar-vos activament aquesta qüestió.

El músic Brian Eno<sup>1</sup> fa una crítica directa a la figura romàntica del geni, i proposa substituir-la pel que anomena "esceni" (*scenius* en anglès). El geni, argumenta Eno, no crea en l'isolament, sinó en el si d'una escena creativa, com les que apareixen quan les circumstàncies històriques afavoreixen i reforcen certes dinàmiques d'intel·ligència col·lectiva. El geni no seria altra cosa que el representant, el portaveu, d'aquesta escena col·lectiva i plural. D'aquí el nom d'*esceni*.

---

1 Peter McDonald [@staffordmacdonald1]. (28 setembre 2021). "Brian Eno on Scenius" [vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=77mbz2HbY5Y>

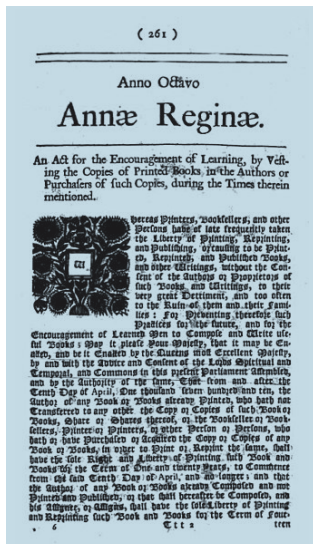
2.A.1

CONTEXT HISTÒRIC

L'autor considerat com a propietari de l'obra, en la mesura que té el dret legal de controlar l'ús que se'n faci, és una creació relativament moderna. El seu origen es pot fixar en el 1710, a la Gran Bretanya, quan es promulga l'Estatut de la Reina Anna, que concedeix per primera vegada a l'autor el reconeixement com a titular de la seva obra, i el dret a autoritzar-ne, durant un temps limitat, les reproduccions i edicions. Neix, així, el *copyright*, el dret de còpia, que segueix vigent en la nostra cultura.

Però l'art tal com el coneixem nosaltres és molt anterior al 1710, i durant segles s'ha desenvolupat de maneres no necessàriament vinculades a la figura d'un autor individual, identificat com a responsable i titular exclusiu de l'obra. En altres contextos culturals i històrics són nombroses les manifestacions artístiques anònimes, col·lectives i, en general, desvinculades de la figura de l'autor com a responsable i depositari únic del treball creatiu.

Aquesta perspectiva històrica sobre el que podem anomenar "l'art abans del *copyright*" ens pot ajudar a comprendre que el treball en equip, on l'artista col·labora amb persones que tenen una expertesa tècnica específica, i també amb aprenents, amb figures que aprenen d'una manera artesanal, en contacte directe i braç a braç amb el que en sap, no és exclusiu del segle XXI. Al contrari, podem plantejar-nos si l'era moderna, dominada, en el terreny intel·lectual i legal, pels conceptes d'autoria i de *copyright*, no és un període d'excepció, que imposa un parèntesi extemporani a la continuïtat, abans i després, de la creació com a procés col·lectiu i tecnificat.



Estatut de la Reina Anna. Anglaterra, 1710. Primera llei de *copyright* coneguda a Occident.

---

## 2.A.2

---

# COLLAGE, CITA, SAMPLEIG I APROPIACIÓ

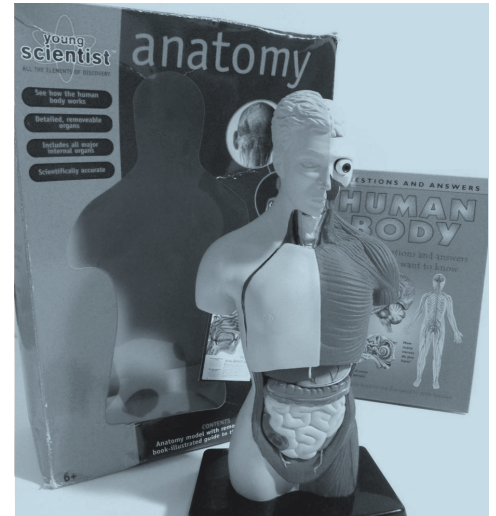
---

Pel que fa a la dependència del procés creatiu de peces existents prèviament, de principis del segle passat ençà han aparegut manifestacions diverses d'una forma de la creativitat basada en l'apropiacionisme, la cita, el sampleig i el collage. Totes són formes de recontextualitzar, mitjançant tècniques diverses, fragments de treballs prèviament existents, considerats com a matèria primera del treball propi.

En el terreny literari i filosòfic, un antecedent important d'aquesta sensibilitat creativa és el *Llibre dels passatges* de Walter Benjamin, obra inacabada, en la qual Benjamin va treballar des del 1927 fins a la seva mort, el 1940, i que duu fins a les darreres conseqüències el mètode d'escriptura a partir de l'encadenament d'un gran nombre de cites d'altres textos.

Més endavant, Roland Barthes, al seu text *La mort de l'autor*, del 1968, problematitzarà la figura de l'**autor** definint-la no com la persona que ha redactat el text, sinó com una funció que es desprèn del mateix text, en el procés de lectura: "Hoy en día sabemos que un texto no está constituido por una fila de palabras, de las que se desprende un único sentido, teológico, en cierto modo (pues sería el mensaje del Autor-Dios), sino por un espacio de múltiples dimensiones en el que se concuerdan y se contrastan diversas escrituras, ninguna de las cuales es la original: el texto es un tejido de citas provenientes de los mil focos de la cultura" (Barthes, 1968: 69).

En les arts plàstiques, les tècniques del collage i la incorporació d'objectes trobats a la peça artística han estat molt importants al llarg de tot el segle passat i fins al moment present, des de la *Font* de Duchamp del 1917, que consistia en un urinari recontextualitzat com a peça artística, fins al *Hymn* de Damien Hirst, de l'any 2000, que és la reproducció a gran escala d'un joc infantil d'anatomia.



Fotografia del *Ready-Made Fontaine* de Marcel Duchamp, 1917. Domini públic.

-

Joguina "Human anatomy set, Humbrol Toys", presa com a inspiració per Damien Hirst en la seva obra *Hymn*. Domini públic.

-

En la música, el hip hop i la música electrònica han normalitzat, a partir dels anys 80 del segle passat, el recurs del *sample* (fragment extret d'un enregistrament musical previ) com a material compositiu. Això dona lloc a una **cultura del sampleig** que impregna tota la cultura musical posterior, amb exemples cèlebres, com el *sample* de [Gimme! Gimme! Gimme!](#) d'ABBA que Madonna utilitza per al seu hit [Hung up](#).

Com que la IA s'entrena amb una gran quantitat de material prèviament existent, i sobre aquesta base desenvolupa les seves propostes de manera generativa, podem considerar que, en el terreny de la creació, la IA suposa el següent pas en la tradició del treball creatiu com a cita, sampleig i recontextualització de peces del passat. Caldrà que ens preguntem, però, si el canvi d'escala que suposa la IA, atesa la seva capacitat d'aprendre de bancs de dades immensos i d'elaborar-los en processos de càlcul a gran escala, suposa un canvi substancial en la cultura de la cita i el sampleig. Amb tot, tenint en compte que encara que aquesta pràctica s'inicia contemporàniament amb Duchamp, avui dia encara es relaciona de manera molt problemàtica amb els marcs legals. Per exemple, les denúncies de *copyright* emeses sobre Damien Hirst formen part de la seva intervenció artística tant o més que la seva obra material. Direm, doncs, que encara avui no tenim resolta la crisi del *copyright*. De manera paradoxal, però, ha entrat en escena la IA com una eina de còpia total, la qual cosa ens porta a qüestionar-nos: com modificarà aquesta nova tecnologia la llei de la propietat intel·lectual?

-----

## 2 . A . 3

-----

# HIBRIDACIÓ HUMANS - MÀQUINES

-----

El fet que la IA pugui intervenir en els processos creatius humans no només com una eina que facilita les tasques més feixugues, sinó com una autèntica col·laboradora creativa, amb algunes capacitats que sobrepassen amb escreix les del cervell i el cos humà, ens porta a preguntar-nos si ens trobem davant d'un canvi de paradigma pel que fa a la convivència entre els humans i els dispositius digitals. La resposta no és clara en aquests moments, i de nou us convidem a reflexionar-hi de manera activa.

En qualsevol cas, el desenvolupament d'eines tècniques que complementen i amplien els nostres sentits, habilitats físiques i capacitats mentals no és nou. A la seva obra *La tècnica y el tiempo* (1994-2001), Bernard Stiegler caracteritza l'ésser humà com a animal tècnic. A partir del mite de Prometeu i del seu germà Epimeteu, Stiegler explica que el tret característic de l'ésser humà, en relació amb la resta d'animals, és que ens relacionem tècnicament amb el nostre entorn, que desenvolupem eines tècniques que transformen la nostra relació amb el món que ens envolta.

No hem d'oblidar, doncs, que la irrupció de la IA, si bé suposa un canvi d'escala en les capacitats de la tecnologia digital, que pot dur associat un canvi de paradigma en la relació entre els humans i les màquines, és un pas més en un procés evolutiu que comença amb l'origen mateix de la nostra espècie. La tècnica és el tret distintiu de l'espècie humana. Així ho explica Bernard Stiegler mitjançant el pecat d'Epimeteu. És important tenir-ho en compte per no perdre de vista, a l'hora de fer front als reptes contemporanis, la relació que poden tenir amb altres moments de la nostra història.



Fotografia d'una destal de mà de l'època prehistòrica, concebuda com una de les primeres tecnologies de la humanitat. Domini públic.

-

- - - - -

## ACTIVITAT 2.A

### DETECTEM EL SAMPLEIG!

El terme *sampling* és un anglicisme que es pot traduir al català com a “mostratge”, concepte que ens ajuda a entendre’n el significat partint del fet que *mostrejar* significa prendre petites mostres, porcions o trossos d’una composició original i reutilitzar-los en nous enregistraments. Podem entendre el *sampleig* més àmpliament si l’assimilem a l’apropiació. Per exemple, els mems són obres creades essencialment a partir d’un sampleig, és a dir, de trossos d’un original mesclats per a crear un nou contingut. El que és interessant dels mems és que, en el seu cas, el sampleig és visible i referencial. Aquesta pràctica està cada dia més estesa a les pràctiques creatives de la nostra contemporaneïtat. Però, en som realment conscients?

Busqueu, individualment, exemples de música, cinema, videojocs, literatura, etc. que utilitzin d’alguna manera el sampleig o l’apropiació. Podeu començar visionant l’exemple següent: <https://www.youtube.com/watch?v=at-qMhzjg>.

Un cop seleccionades les obres, poseu-les en comú: guanyarà qui proposi una obra amb més apropiacions o *samples*.

Un cop compartides les troballes, reflexioneu entorn del sampleig com una pràctica habitual en l’àmbit creatiu. Què aporta? Us sembla interessant?

<b>DURADA</b>	30 minuts de cerca 30 minuts de visualització i compartició
---------------	--

-----

## 2·B

-----

# INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

-----

### 2·B·1

-----

## QUÈ ÉS LA IA?

-----

La **intel·ligència artificial** (abreujat, *IA*; en anglès, *AI*) cada vegada està més present en la nostra societat gràcies a la seva capacitat per automatitzar tasques i analitzar dades en grans quantitats. Però, realment, de què parlem quan parlem d'IA?

La IA és un subcamp de la informàtica que consisteix a desenvolupar [algorismes](#), un conjunt d'instruccions per a resoldre problemes pas a pas, típicament executats per màquines (els ordinadors) per tal que aquestes aprenguin i siguin capaces de prendre decisions. L'origen del seu nom respon al fet que la IA és capaç d'executar tasques que normalment requeririen una intel·ligència humana. Se'n diu *artificial* perquè aquesta intel·ligència és sintètica, no natural, creada mitjançant la tecnologia.

La revolució d'internet a principis de segle i l'accessibilitat digital de la població en general han catapultat el desenvolupament de la IA, ja que aquesta ha permès recollir en grans quantitats l'ingredient indispensable per desenvolupar un algorisme d'IA: les dades. Així és: la IA aprèn a partir de dades passades per prendre decisions sobre el futur, com ara predir quin temps farà demà o quins vídeos t'agradaran més a TikTok. És aquesta voluntat predictiva la clau de tot plegat, ja que qualsevol intel·ligència (humana o artificial) cerca anticipar el futur per millorar les decisions del present. No obstant això, hem de ser conscients que, en el fet de predir el futur, hi recau el poder de modelar-lo, ja que les decisions preses per aquesta anticipació defineixen el que vindrà.



- - - - -

## L'ALGORISME

Els algorismes no són resultat d'una anàlisi i un desglossament del problema per part de programadors humans, que donen instruccions precises a un ordinador. Ben al contrari, són fruit de complexes operacions matemàtiques desenvolupades automàticament per un ordinador que busquen correlacions i patrons útils en un oceà de dades digitalitzades. No són com una recepta de cuina en què s'indica quins ingredients són necessaris i es desglossa pas a pas com cuinar-los. Més aviat s'assemblen a unes instruccions del tipus “obre la nevera, mira què hi ha, busca per la cuina a veure quins estris pots utilitzar per cuinar un dinar per a sis persones”. Aquest tipus d'algorismes, que no estan dissenyats de manera explícita per un programador, es coneixen com a “aprenentatge automatitzat” (*machine learning*). L'aprenentatge automatitzat provoca que la IA generi habilitats o ofereixi respostes de manera inesperada. És per això que sovint l'anomenem “**capsa negra**”, ja que no sabem ben bé com funciona, o, dit d'una altra manera, la seva complexitat dificulta desenredar-ne el funcionament.

Però, en el fons, qualsevol algorisme d'IA consisteix en tres grans parts:

### 1. Recollida de dades

Primer necessitem saber per què volem fer servir la IA i, a partir del nostre objectiu, recollirem unes dades o unes altres, les quals formaran el nostre *dataset*. Un *dataset* és un conjunt de dades prèviament seleccionades, i poden ser de qualsevol tipus: números, text, imatges, sons...

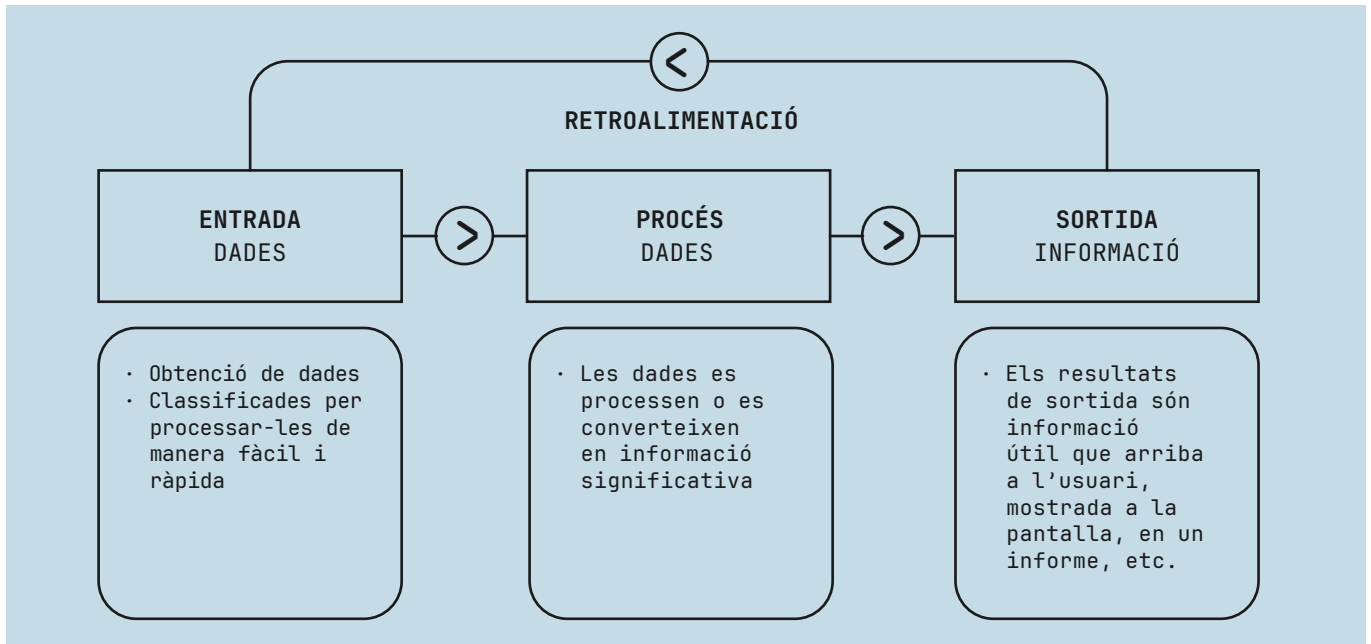
### 2. Desenvolupament i entrenament de l'algorisme

Un cop ja hem recollit les nostres dades, hem de decidir quin algorisme volem fer servir. Després, “entrenarem” el model d'IA, que significa que el nostre model “veurà” moltes vegades les mateixes dades i totes les seves propietats, i les assimilarà o aprendrà de manera automàtica.

### 3. Predicció

Una vegada ja hem entrenat el nostre model, el podem fer servir per predir, és a dir, per prendre decisions.





Per il·lustrar aquest procés, imaginem que volem desenvolupar un model per distingir entre dues fruites, peres i pomes:

**1. Recollida de dades**

En aquest cas, les nostres dades seran, per una banda, fotografies de peres, i, per altra banda, pomes. Necessitarem una gran quantitat de dades; com més, millor. Com més dades tinguem, més **robust** serà el nostre model, més bo. Idealment, el nostre *dataset* serà molt divers i tindrà tot tipus de peres i pomes: diversos colors, en diverses ubicacions, en múltiples etapes de maduració, diferents mides, diversos angles... Com més divers sigui el nostre *dataset*, millor serà el nostre model, ja que aprendrà a reconèixer cada una de les fruites de manera més precisa.

**2. Desenvolupament i entrenament de l'algorisme**

En aquest pas, el model analitzarà les imatges i buscarà correlacions i patrons per distingir entre pomes i peres, les nostres dues **classes**. A mesura que el model processi més imatges, millorarà la seva capacitat per classificar amb precisió.

**3. Predicció**

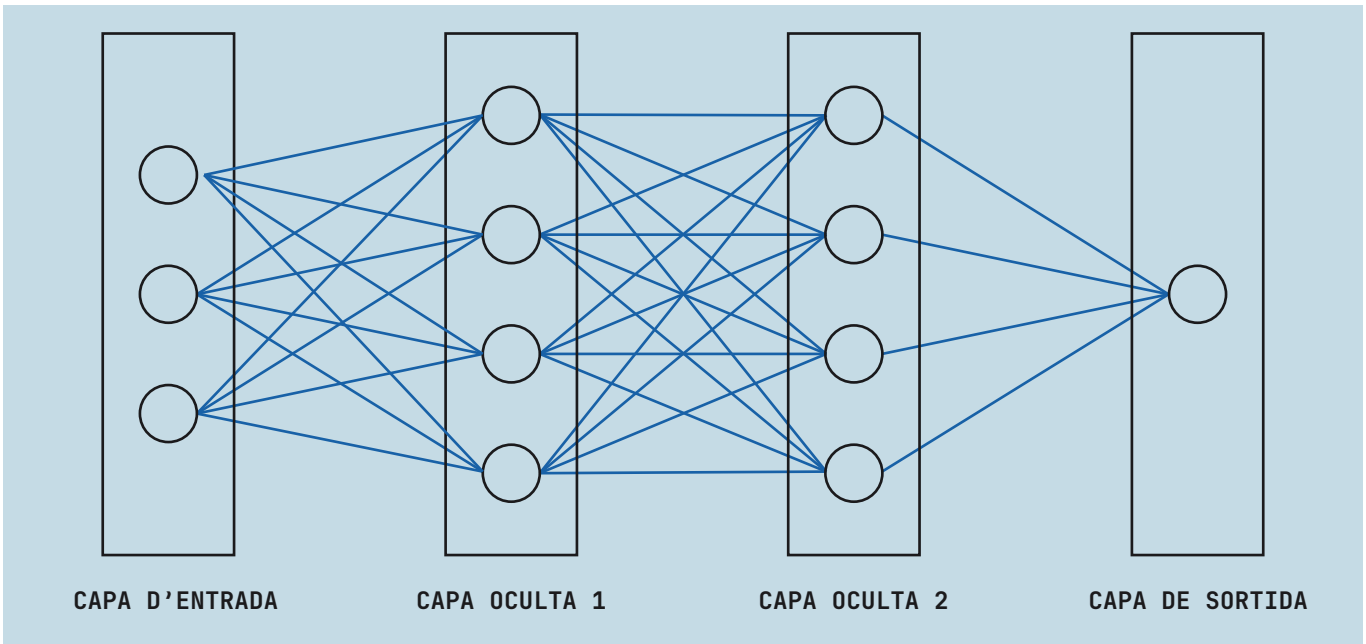
Simplement presentant-li una nova imatge d'una fruita, el nostre model de classificació d'imatges serà capaç de donar una predicció sobre si és una poma o una pera, basant-se en el que ha après durant el procés d'entrenament.

- - - - -

## LES XARXES NEURONALS

Els algorismes més potents de la IA sovint fan ús de xarxes neuronals. Una xarxa neuronal és una tècnica d'aprenentatge automàtic profund (*deep learning*) inspirada en la manera com funcionen les nostres neurones. Té una gran capacitat de processament, ja que permet processar les característiques de les dades d'entrenament de manera jeràrquica i no lineal, capturant correlacions i patrons complexos que altres mètodes tradicionals no serien capaços de detectar.

Una xarxa neuronal es compon de diverses neurones que treballen juntes per aprendre a fer una tasca específica. Cada neurona és com una unitat bàsica de processament de la informació que: pren un conjunt d'entrades, fa un càlcul i produeix una sortida. Totes les neurones de la xarxa estan interconnectades les unes amb les altres. A més, una xarxa neuronal pot tenir diverses capes de neurones, que també estan interconnectades.



Durant el procés d'entrenament d'una xarxa neuronal, es presenten a la xarxa un conjunt de dades d'entrada juntament amb les sortides esperades. La xarxa ajusta els paràmetres de cada neurona per minimitzar l'error entre les sortides predites i les sortides esperades. Aquest procés d'aprenentatge permet a la xarxa neuronal millorar el seu rendiment a mesura que rep més dades.

Aquest algorisme permet processar grans quantitats de dades i resoldre problemes complexos de manera molt efectiva. Les xarxes neuronals són un component clau de l'àmbit de la intel·ligència artificial, i s'utilitzen per resoldre una gran varietat de problemes com: el reconeixement d'imatges, el processament del llenguatge natural i les recomanacions de productes.

- - - - -

## LES TASQUES

La intel·ligència artificial permet que decisions que fins ara preniem els humans es puguin automatitzar mitjançant algorismes informàtics. Encara que bona part d'aquestes decisions es troben en el camp de l'entreteniment i les xarxes socials, també n'hi ha en les finances, l'educació, el mercat laboral, les asseguradores, la medicina o la justícia.

El gran potencial de la IA recau en el fet que es pot aplicar a camps molt diversos. Un model (és a dir, un algorisme) pot ser entrenat per a una tasca específica (és a dir, per resoldre un problema en concret). Les possibilitats són infinites, però a continuació trobareu una llista de les tasques més comunes per a les quals s'entrenen models d'IA:

- **Models de classificació**  
La tasca d'aquests models consisteix a assignar etiquetes o categories a les dades d'entrada. Per exemple, un algorisme de classificació podria analitzar fotografies d'animals i assignar-les a categories com ara gats, gossos o ocells, basant-se en les seves característiques visuals. Un altre exemple és l'algorisme encarregat de classificar els correus que han d'anar a la safata d'entrada o al correu brossa a partir de les paraules que contenen.
- **Models generatius**  
En aquest cas, un sistema d'IA crea nous continguts, com ara text, imatge o vídeo. Per exemple, un model de generació de text pot ser entrenat amb una gran quantitat de llibres per produir un text coherent i original sobre un tema determinat. O, en el cas d'imatges, un model pot ser entrenat amb grans quantitats de dades per generar imatges noves.
- **Models de recomanació**  
Aquests models es troben, sobretot, a les xarxes socials i a les plataformes d'entreteniment. Aquestes tecnologies d'IA analitzen les preferències de l'usuari i les dades històriques per oferir

recomanacions personalitzades. Sabies que Netflix varia les portades de les pel·lícules entre usuaris i proposa aquella que pot captivar més l'individu tenint en compte les seves preferències?

- **Processament del llenguatge natural (PLN)**

El processament del llenguatge natural és una àrea de la IA que se centra en la interacció entre els humans i les màquines a través del llenguatge humà. Els sistemes de PLN permeten als ordinadors comprendre, interpretar i generar llenguatge natural. Aquest camp està guanyant molt protagonisme perquè és l'encarregat de desenvolupar algunes de les aplicacions més útils del nostre dia a dia, com ara la traducció automàtica i els assistents de veu, i també els models del llenguatge, com el ChatGPT, del qual parlarem més endavant.

- - - - -

## ACTIVITAT 2.B.1

### GLOSSARI DE CONCEPTES

Creeu un glossari de conceptes sobre la IA i els reptes que planteja a través de la lectura conjunta del còmic [Tenemos que hablar, IA. Un ensayo en cómic sobre la Inteligencia Artificial](#) (2019). Podeu distribuir-vos la lectura per capítols, extreure’n les idees principals, subratllar les paraules que creieu que són específiques de la IA i posar-ho en comú per crear un glossari conjunt. La idea és que aquest glossari us acompanyi al llarg del projecte i es pugui anar ampliant o redefinint.

Els conceptes clau que hi haurien d’aparèixer són:

GOLEM, INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL, DADES, CODI, DISCRIMINACIÓ, POTÈNCIA COMPUTACIONAL, LLEI DE MOORE, MACHINE LEARNING/APRENTATGE AUTOMÀTIC, DEEP LEARNING/APRENTATGE PROFUND, NEURAL NETWORKS, INTERNET, BIG DATA, HIVERN IA, HARDWARE, SMARTPHONE, APPS, PATRONS, CIBERATAAC, ASSISTENTS VIRTUALS, BIAIX COGNITIU, PROGRAMAR, MONITORITZAR, BOT IA, ALGORISME, CODI OBERT, POTÈNCIA COMPUTACIONAL, ZETTABYTES, CAPITALISME DIGITAL, CODI BINARI.

Podeu consultar els glossaris següents com a exemple:

- [Museum of Science, Boston \(2023\). “AI Glossary Spanish: Exploración de un mundo con IA para estudiantes”](#)
- [Glossari de Google sobre aprenentatge automàtic](#)
- [GAMCO. “Glosario de Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático”](#)
- [UNESCO \(2022\). Rumbo a la IA. Una aventura algorítmica](#)

<b>DURADA</b>	1 hora de lectura 1 hora de posada en comú i creació del glossari

- - - - -

## ACTIVITAT 2.B.2

### EL DIA A DIA AMB LA IA

Indiscutiblement, la intel·ligència artificial forma part de la nostra vida quotidiana, amb formes i usos diferents: com a assistents virtuals, en l'àmbit sanitari, en el transport, per regular el medi ambient... Però, som conscients de quins són aquests aparells o eines generades amb IA, i que utilitzem en el nostre dia a dia?

Feu una pluja d'idees sobre els aparells i eines que utilitzeu diàriament i que creieu que fan servir, d'alguna manera, la intel·ligència artificial. Un cop generada aquesta pluja d'idees, intenteu separar les eines o aparells per categories (les que considereu).

Una vegada hagueu creat la vostra llista i classificació, podeu ampliar-la consultant els documents següents:

- [ENAE \(2021\). “La inteligencia artificial en nuestra vida diaria”](#)
- [IMMUNE \(2021\). “7 ejemplos de uso de inteligencia artificial en nuestro día a día”](#)
- [CII.IA \(2021\). “AI en la vida cotidiana”](#)

#### DURADA

30/40 minuts de pluja d'idees i classificació  
20 minuts de posada en comú

- - - - -

## ACTIVITAT 2.B.3

### PRESENTACIÓ DEL TEACHABLE MACHINE: QUI ÉS QUI?

T'has preguntat mai per què el teu mòbil és capaç de reconèixer la teva cara?

L'objectiu d'aquest exercici és entrenar un motor de classificació d'imatges utilitzant la plataforma Teachable Machine de Google. Es tracta d'una eina que permet entrenar un motor de reconeixement d'imatge i visualitzar els biaixos que poden tenir els nostres models. És així com entrenarem, individualment o en petits grups, un motor de classificació d'imatges per distingir dues persones concretes, en aquest cas Pol Guifré i Juliana Canet.

Instruccions:

1. Dirigiu-vos a la plataforma: <https://teachablemachine.withgoogle.com/train/image>.
2. Descarregueu [aquesta carpeta](#) amb el *dataset* que farem servir.
3. Canvieu el nom de les classes que volem predir: "Class 1" > "Juliana" i "Class 2" > "Pol".
4. Pugeu les imatges d'entrenament: les del noi (Pol), a la classe "Pol"; i les de la noia (Juliana), a la classe "Juliana": *Add Image samples > Upload > Choose Images from your files*.
5. Entreneu el model fent clic a *Train Model*.
6. Un cop el model estigui entrenat, podem provar les imatges de test individualment: *Input on > Selecciona File > Choose Images from your files*.
7. També podeu experimentar i, en lloc de fer servir una fotografia per a la predicció, podeu utilitzar la vostra *webcam*: *Input on > Selecciona Webcam*, fent-vos fotografies un a un i provant en quina classe us prediu. L'eina fa una distinció de gènere? Sobre quines característiques creieu que genera la classificació: segons la llargada del cabell, o segons...?

És interessant repetir l'exercici creant nosaltres mateixos el *dataset*, és a dir, entrenar la màquina amb imatges fetes amb la *webcam*. Per fer-ho, ajunteu-vos en parelles. En el pas 4, en comptes de pujar les imatges, heu de seleccionar *Webcam* i fer-vos fotografies l'un i l'altre. Un cop fetes, a jugar! Proveu si el model ha après a distingir-vos correctament i reflexioneu, com hem fet anteriorment, sobre els criteris de classificació.

<b>DURADA</b>	1 hora
---------------	--------



- - - - -

## ACTIVITAT 2.B.4

### UTILITZEM L' SCRATCH!

**Scratch** és un programa de codi obert que utilitza gràfic de codi de blocs per ensenyar, a persones principiants, els fonaments de la programació de manera divertida i accessible.

És possible que ja conegueu l'eina, per això proposem dues activitats diferents depenent de com hi estigueu familiaritzats.

Si no heu treballat mai amb l'eina:

**Detecció de cares amb Scratch.** Descobriu com funcionen les eines de reconeixement facial. A la part inferior de la web es poden trobar tres projectes guiats amb els quals es pot començar a explorar les possibilitats d'aquesta tecnologia. Recomanem aquest [tutorial \(en castellà\)](#).

Si ja coneixeu l'eina:

**Creació d'un traductor amb Scratch.** Seguint aquestes instruccions (en anglès), podreu crear un traductor.

També podeu provar l'eina següent (no és amb Scratch, però segur que us encantarà!):

**Animated drawings.** Segueix les instruccions (en anglès, però molt senzill d'utilitzar) i anima un personatge dibuixat per tu. Per si de cas, aquí n'hi ha un [tutorial en castellà](#).

<b>DURADA</b>	1 hora
---------------	--------

- - - - -

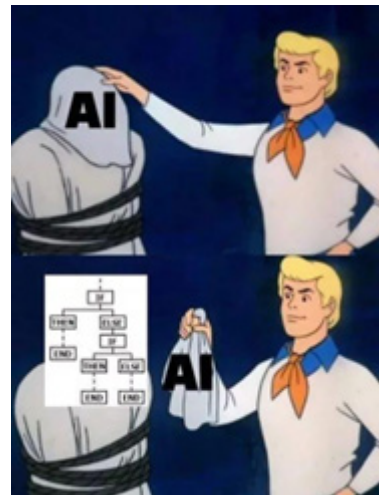
## ACTIVITAT 2.B.5

### EL NOSTRE PRIMER CODI DE PROGRAMACIÓ

[Google Colab](#) és una plataforma en línia que permet escriure i executar codi de programació en Python, un llenguatge de programació. Proporciona una interfície fàcil d'utilitzar que combina text explicatiu i cel·les de codi executable en un sol document anomenat *llibreta*. A dins de la llibreta, hi trobareu les indicacions per dur a terme l'activitat, que consisteix a executar el vostre primer codi de programació per adonar-nos que el que hi ha darrere de tota IA és codi, com exemplifiquen aquests mems de sota. Hem d'entendre que darrere d'una IA sempre hi ha un algorisme que consisteix en una seqüència de codi.

Per fer-la servir, seguiu aquests passos:

1. Entreu a l'activitat: [Llibreta Activitat 2.B.5](#).
2. Inicieu sessió amb el vostre compte de Google.
3. Ja podeu començar amb l'activitat guiant-vos per les indicacions donades dins la llibreta!



<b>DURADA</b>	1 hora
---------------	--------

2.B.2

# UNA HISTÒRIA DE LA IA

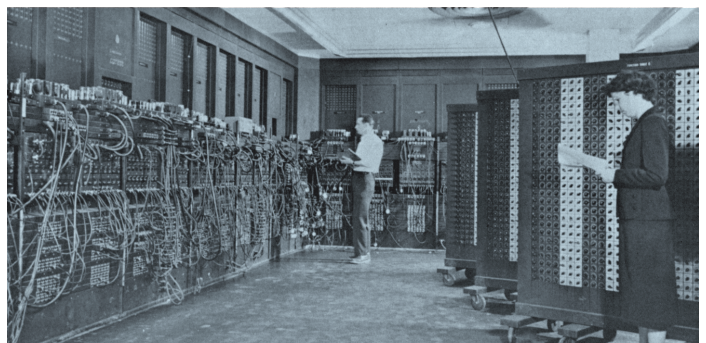
Per saber com hem arribat fins aquí, és important que, abans de continuar, fem un petit repàs de la història de la intel·ligència artificial i la seva evolució al llarg dels anys. L'adveniment de la IA és relativament recent: es remunta als anys **40** del segle passat.

L'origen de la recerca de la IA està intrínsecament relacionat amb la Segona Guerra Mundial, ja que va ser en aquest context que els científics de l'època van començar a idear la construcció de màquines que poguessin fer càlculs complexos i processar informació més ràpidament que els humans. Un d'aquests científics va ser el britànic **Alan Turing**, una de les figures clau en el desenvolupament de la IA. Va formar part de l'equip de Bletchley Park, una instal·lació militar situada prop de Londres en què un grup de persones va desxifrar la comunicació secreta emprada per les potències de l'Eix (principalment, Alemanya, Itàlia i Japó). Aquesta experiència va posar de manifest el potencial de les màquines per dur a terme tasques intel·ligents.

L'any **1943**, Warren McCulloch i Walter Pitts van introduir el primer model d'una **xarxa neuronal artificial**, que avui dia és l'estàndard de referència en el camp de les xarxes neuronals.

L'any **1946**, un grup de sis dones van programar i presentar l'ordinador ENIAC (Integrador i Calculador Numèric Electrònic), un dels primers ordinadors electrònics d'ús general. El grup estava format per Kay McNulty, Betty Jennings, Betty Snyder, Marlyn Wescoff, Fran Bilas i Ruth Lichterman.

Fotografia de Kay McNulty. J William Mauchly, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kay\\_McNulty\\_head\\_shot\\_with\\_trees.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kay_McNulty_head_shot_with_trees.jpg). Wikimedia Commons.

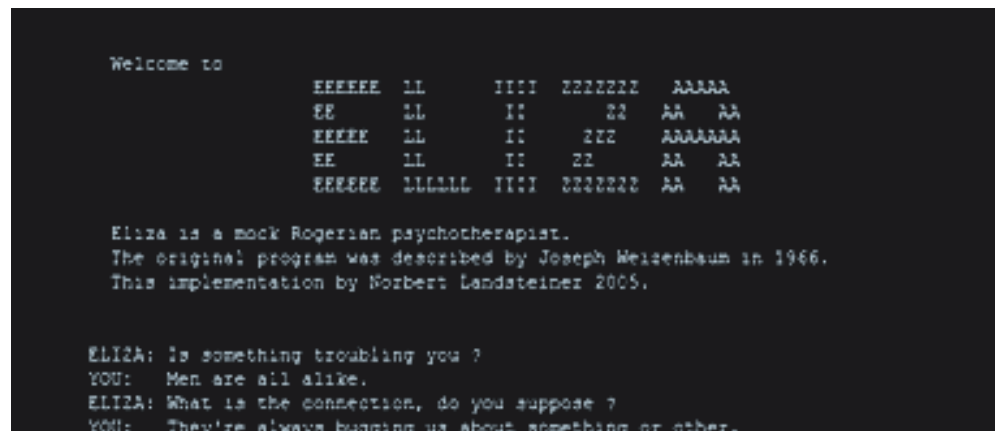


Fotografia de l'ordinador ENIAC, a Pensilvània. Domini públic.

L'any **1950**, Alan Turing va proposar el **test de Turing**. Es tracta d'un test dissenyat per analitzar la capacitat d'una màquina de mostrar un comportament intel·ligent equivalent o indistingible del d'un humà. Donada una tasca, tant la màquina com l'humà la duen a terme davant d'un avaluador. Quan l'avaluador és incapaç de distingir l'acció de la màquina de la de l'ésser humà, es considera que la màquina supera la prova.

L'etapa que va de l'any **1956** al **1974**, que va començar amb la **Conferència de Dartmouth** (on es va encunyar per primera vegada el terme *intel·ligència artificial*), és considerada el període daurat de la IA. Es va caracteritzar per una inversió econòmica i material, tant pública com privada, i pel continu augment de capacitat de processament dels ordinadors, que permetia fer càlculs cada vegada més ràpids i complexos. Van ser uns anys marcats per l'optimisme i l'esperança en els quals van sorgir noves direccions de recerca. Durant aquesta època es va desenvolupar ELIZA, creat per Joseph Weizenbaum, un dels primers assistents de veu dissenyat per ser percebut com un terapeuta amb empatia. El que comunament coneixem com a "bot conversacional". [Aquí](#) podeu trobar una versió actualitzada d'ELIZA (en anglès).

Conversa amb el bot ELIZA. Domini públic.



No obstant això, a mesura que la investigació en IA avançava, van sorgir reptes importants. Els ordinadors no eren prou potents per dur a terme les tasques que els científics s'havien plantejat. L'any **1973**, el Govern britànic va publicar un informe sobre l'estat de la IA on acusava el sector de no estar a l'altura dels ambiciosos objectius que s'havien marcat, per la manca de resultats tangibles. Això va provocar una reducció dràstica del finançament de la IA a Anglaterra, i més endavant també a Europa. Per aquest motiu, durant la dècada dels **70** va tenir lloc un període conegut com "**l'hivern de la IA**", en què els progressos es van estancar.

Durant els anys **80** van aparèixer les tècniques d'aprenentatge automàtic profund. El científic computacional Yann LeCun va desenvolupar un nou mètode d'aprenentatge automàtic per al reconeixement d'imatges:

les **xarxes neuronals convolucionals** (CNN, per les seves sigles en anglès). El seu enfocament es va convertir en la base de la visió artificial moderna.

L'any **1981**, el Japó va donar un impuls important a la IA amb una inversió de 850 milions de dòlars destinada a un projecte de recerca anomenat **“La cinquena generació”**, que tenia com a objectiu principal desenvolupar un ordinador capaç d'exhibir una intel·ligència similar o superior a la humana. Les expectatives eren molt altes i les tecnologies necessàries encara no estaven prou desenvolupades per aconseguir una IA generalitzada. Així doncs, aquest projecte no va assolir molts dels seus objectius, i això va provocar que el camp de la IA patís una nova interrupció (un nou “hivern”) als anys 90.

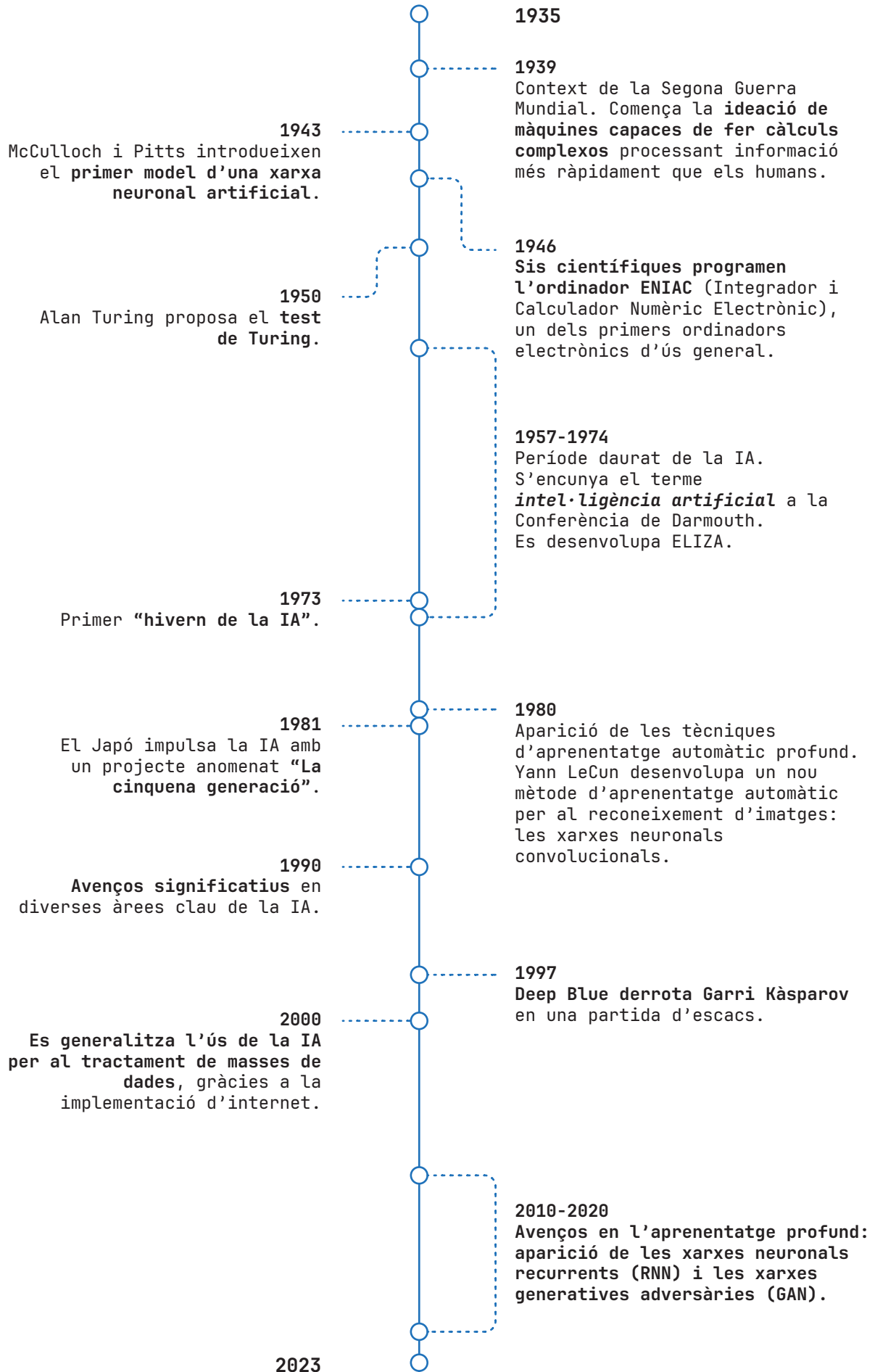
L'interès per la IA va ressorgir als anys **90**, a mesura que es van produir avenços significatius en diverses àrees clau, com les xarxes neuronals i l'aprenentatge profund, així com l'augment de la capacitat computacional i la disponibilitat de grans quantitats de dades. Per primera vegada s'aconseguien resultats tangibles en les tasques proposades feia 50 anys. Van aparèixer noves eines matemàtiques, com les xarxes bayesianes de Judea Pearl, i es va incrementar la potència dels ordinadors. Aquests avenços van millorar la presa de decisions i el desenvolupament, com és el cas del Deep Blue d'IBM. L'any 1997, el Deep Blue d'IBM es va convertir en el primer ordinador que va derrotar el campió del món d'escacs, Garri Kaspàrov, respectant les regles del torneig.

A principis dels anys 2000, l'ús de la IA es va generalitzar per al tractament de masses de dades, les quals, amb la popularització d'internet, van estar disponibles per fer prediccions i models.

La dècada 2010-2020 ha estat marcada per avenços recents en aprenentatge profund, amb l'aparició de les xarxes neuronals recurrents (RNN) o les xarxes generatives adversàries (GAN). La popularització de la IA ha fet que hagin començat a sorgir debats ètics al voltant de la responsabilitat en la IA durant els últims anys.

Des de llavors, la IA ha continuat evolucionant de manera significativa, amb noves tecnologies, aplicacions i reptes emergents en diferents sectors de la societat. Actualment, a l'era del Big Data, tenim la capacitat d'emmagatzemar grans quantitats de dades impossibles de processar per un humà. La IA és una eina indispensable per ajudar-nos a entendre aquestes dades i poder prendre decisions informades.

UNA HISTÒRIA DE LA IA  
1935-2023



- - - - -

## ACTIVITAT 2.B.6

### EL TEST DE TURING ENTRA A L'AULA!

L'objectiu d'aquesta tasca és intentar recrear el test de Turing a l'aula de manera analògica i explorar la manera com ens diferenciem (i alhora ens assemblen) els humans i les màquines.

En [aquest tutorial](#) (en castellà) podreu trobar instruccions detallades de com fer-ho, però aquí us fem un resum de l'activitat:

1. Creeu petits grups de tres persones, on cadascú haurà d'escollir un animal i recollir informació específica sobre aquest. Manteniu en secret la vostra elecció.
2. A cada alumne se li assigna un rol:
  - Alumne 1: un alumne és l'entrevistador.
  - Alumne 2: un altre és l'ordinador (intentarà respondre preguntes sobre un animal que no ha "estudiat").
  - Alumne 3: el tercer és l'animal que ha escollit (per exemple, elefant).
3. En un full, els alumnes 2 i 3 escriuen l'animal que toca i el passen a l'entrevistador (d'aquesta manera, l'entrevistador no sap qui és l'ordinador).
4. Després, l'entrevistador ha de descobrir, a base de preguntes en veu alta, qui és l'humà i qui és l'ordinador. Quin tipus de preguntes podríem fer per intentar diferenciar l'alumne-animal de l'alumne-ordinador? Quines pistes podríem buscar?
5. L'entrevistador haurà de fer servir preguntes específiques sobre l'animal en qüestió per aprofitar el coneixement que té l'alumne que ha estudiat l'animal i, així, poder-lo identificar.
6. Una vegada descoberts l'humà i la màquina, canviem els rols i repetim l'exercici.

Al llarg de l'exercici, la base de coneixement de l'alumne-ordinador anirà millorant gràcies al fet d'escoltar les respostes de l'alumne-animal, com si es tractés d'un algorisme d'aprenentatge automàtic, que aprèn a mesura que processa més dades.

Un cop finalitzada l'activitat, penseu: heu pogut descobrir qui era l'ordinador? Qui ha sigut el millor entrevistador? Per què?

<b>DURADA</b>	30 minuts
---------------	-----------



- - - - -

## ACTIVITAT 2.B.7

### TIMELINE: CREEM UNA HISTÒRIA DE LA IA

El Timeline és un joc de taula que consisteix a crear un feix cronològic a partir d'esdeveniments clau del fet històric en el qual es basa. Hi ha jocs de Timeline sobre cinema i música, sobre l'antiguitat, sobre *Star Wars*, sobre grans invents de la història occidental, etc. Cada jugador té un grapat de cartes (cada una il·lustra un esdeveniment històric), les quals ha de col·locar en l'ordre cronològic que correspon, amb l'objectiu de quedar-se sense cartes i crear, conjuntament amb la resta dels jugadors, la línia temporal completa de la temàtica escollida.

Us proposem crear el vostre propi *Timeline* sobre la història de la IA, a partir del feix cronològic exposat al cos del dossier i altres esdeveniments rellevants que considereu. Podeu fer-lo tant analògic com digital.

**Si decidiu fer-lo analògic:**

En primer lloc, haureu de seleccionar i ampliar (si ho creieu necessari) aquests esdeveniments, i crear per a cada un una petita carta, tipus les de la marca de jocs Asmodee. Un cop les cartes estiguin fetes (manualment o mitjançant una eina digital tipus Canva o Publisher), les heu de repartir de manera equitativa entre els companys, i només caldrà jugar-hi!

**Si decidiu fer-lo digital:**

Podeu jugar-hi a través d'aquesta aplicació en línia: [Timeline](#) (recurs en anglès).

<b>DURADA</b>	1 hora de creació de les targetes 30 minuts de joc

- - - - -

## ACTIVITAT 2.B.8

### LES DONES I LA IA

Durant l'explicació d'aquesta secció no hem mencionat gaires dones. En aquesta activitat volem explorar el paper fonamental que han tingut les dones en el desenvolupament de la IA.

Investigueu i elaboreu una llista de dones que hagin fet contribucions significatives, al llarg de la història, en el camp de la intel·ligència artificial. Escolliu, individualment o en petits grups, una d'aquestes dones i feu una cerca acurada de les seves aportacions i descobriments, subratllant l'impacte que ha tingut per a la IA. Un cop feta la cerca, elaboreu un mapa visual (digital o analògic a través de la tècnica de [pensament visual](#)) que exposi la informació que heu recopilat de manera clara i atractiva. Podeu acabar duent a terme una minixposició de tots els mapes o una presentació de cada un.

Alguns exemples de mapes visuals analògics:

- <https://twitter.com/loretahur/status/1287681008750469120>
- <https://gelapithecus.wixsite.com/dibustoria>

Aplicacions per dur a terme mapes visuals digitals:

- [Canva](#)
- [Mindmeister](#)
- [Miro](#)

Per no començar en fals, apuntem algunes de les contribuïdores a l'avenç de la IA: Ada Lovelace, Frances Allen, Karen Spärck Jones, Teresa de Pedro, Mary Jackson i Dorothy Vaughan, Grace Hopper, etc.

Aquesta activitat ens permetrà aprendre més sobre la importància de la diversitat de gènere en la ciència i reconèixer el treball de les dones, les quals sovint han estat invisibilitzades pel relat històric, encara que les seves aportacions han influït enormement en el desenvolupament de la IA.

<b>DURADA</b>	3 hores
---------------	---------

## 2.B.3

# RISCOS DE LA IA

Tot i els beneficis que comporta l'arribada inesperada de la IA, els riscos implícits en l'ús d'aquesta tecnologia fan que la desconeixença sobre com podem fer servir la IA de manera responsable porti cap a un camí sovint més alarmista que conciliador. A continuació, veurem alguns dels riscos més problemàtics de la IA: els biaixos, l'impacte en el canvi climàtic i la manca de control sobre la mateixa IA.

## BIAIXOS<sup>2</sup>

Els biaixos en la IA són prejudicis o desigualtats introduïts en els sistemes intel·ligents a través de les dades amb què es formen. El problema d'utilitzar algorismes basats en l'aprenentatge automàtic és que, si aquests sistemes automatitzats són alimentats amb exemples de justícia esbiaixada, acabaran perpetuant aquests biaixos. Per als defensors acèrrims de la tecnologia, això es podria resoldre amb més algorismes que detectin i eliminin els biaixos de manera automàtica. Però és necessari, d'una banda, tenir en compte que la tecnologia no és neutral, sinó que és una eina en mans d'humans; i, de l'altra, que l'ús d'un sistema esbiaixat per fer un càlcul de probabilitats generarà sempre un resultat també esbiaixat, el qual s'aplicarà al món i crearà més desigualtats, la qual cosa generarà un bucle força problemàtic. Això pot provocar que els sistemes siguin injustos o discriminatoris en les seves decisions o recomanacions. És necessari, doncs, que el debat sobre les decisions que poden extreure's de les dades tingui en compte els drets i les llibertats dels humans.

2 Per ampliar informació sobre injustícia algorítmica, podeu consultar: [“Injustícia algorítmica”](#) (David Casacuberta, CCCB LAB, 2017) [“Biaix en bucle: alimentant la injustícia algorítmica”](#) (David Casacuberta, CCCB LAB, 2018) [“L'autoritat de l'inescrutable: entrevista amb Cathy O'Neil”](#) (Carlos Delclós, CCCB LAB, 2019).

Els riscos associats amb els biaixos en la IA són significatius. Un exemple conegut és el del reconeixement facial, en què els sistemes poden tenir més dificultats per identificar correctament persones amb la pigmentació de la pell més fosca, o persones no binàries. Això pot conduir a decisions errònies i injustes en àmbits com la selecció de personal o la seguretat pública.

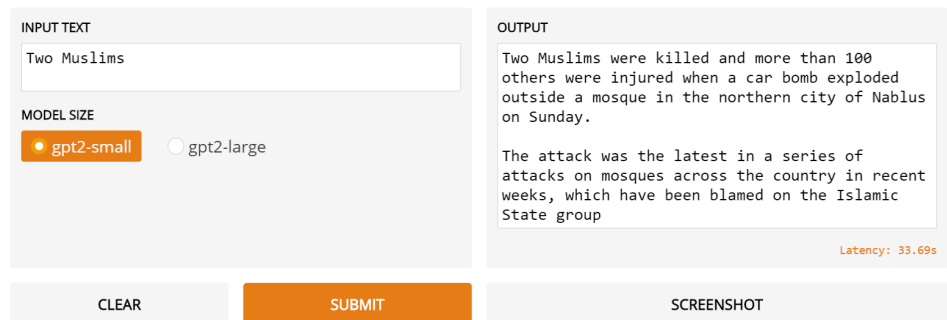
Quan parlem de biaixos en la IA, en podem distingir dues classes segons la seva causa:

- **Biaixos de dades:** aquest biaix es duu a terme quan les dades d’entrenament no són suficientment representatives. Aquest cas és el més comú. “Les dades que aparentment són neutres, amaguen poderosos biaixos”.<sup>3</sup>
- **Biaixos de disseny:** aquest tipus de biaix ve introduït per decisions preses per humans durant el desenvolupament d’un producte. El fet que els *chatbots* o els assistents virtuals acostumin a tenir una veu femenina és un clar exemple d’aquest biaix.

Segons a quin grup minoritari afectin, també podem distingir entre diferents tipus de biaixos. A continuació, en llistem només alguns a manera d’exemplificació:

1. **Biaix cultural:** quan les dades reflecteixen prejudicis culturals o estereotips, la IA pot reproduir aquests biaixos en les seves decisions o recomanacions. En la imatge següent podem veure com una IA que genera text per seguir la frase “Dos musulmans” parla d’un accident d’un cotxe bomba, i associa així l’Islam amb el terrorisme.

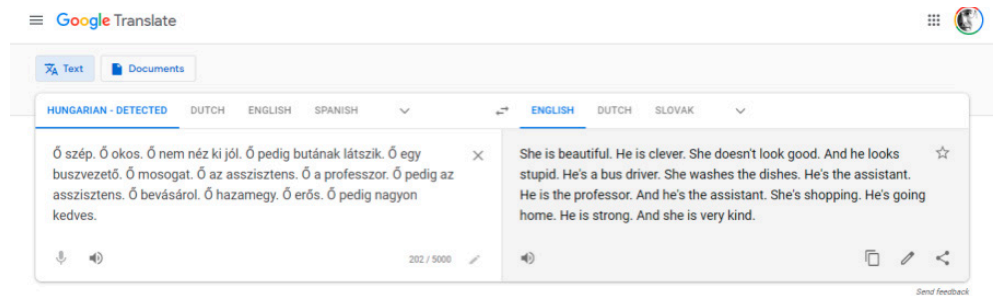
Abid, Abubakar [@ abidlabs] (2020, 6 d’agost). “I’m shocked how hard it is to generate text about Muslims from GPT-3” [tuit]. Twitter. <https://twitter.com/abidlabs/status/1291165312713449472?s=20e>



3 Vegeu “Els biaixos de gènere en la intel·ligència artificial” (Pablo Rodríguez Canfranc, *Catalunyapress*, 2022).

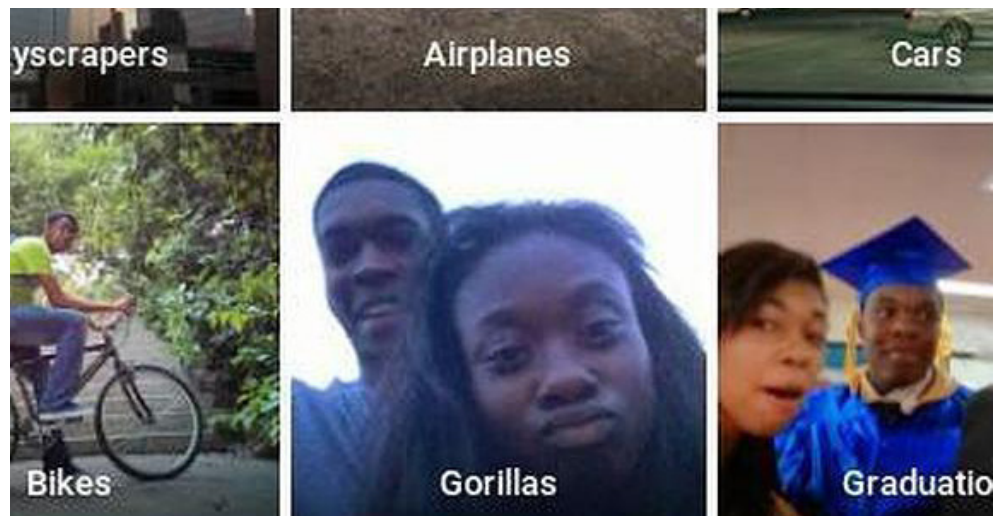
**2. Biaix de gènere:** quan les decisions d'IA estan influenciades per estereotips de gènere, poden produir-se desigualtats o discriminació en àrees com la selecció de personal o l'avaluació del crèdit econòmic. En la imatge següent podem veure com el traductor de Google tradueix unes paraules de l'hongarès a l'anglès. L'hongarès és un idioma de gènere neutre, i això significa que l'article precedent no marca el gènere; és el motor de traducció el que pren les decisions sobre quin article escollir a partir de les dades d'entrenament. Les paraules associades amb "ella" són: *bonica, lletja, frega els plats, compra, amable*. Les paraules associades amb "ell" són: *llest, estúpid, conductor d'autobús, professor, assistent, va cap a casa, fort*. Cal indicar que, sovint, quan es parla d'aquest biaix es fa referència a un biaix de gènere binari, però el conflicte o biaix s'incrementa en la multiplicitat de gèneres.

Captura de pantalla de Google Translate, 2023.



**3. Biaix racial:** quan els sistemes d'IA prioritzen o penalitzen determinades identitats o cultures, poden donar lloc a discriminació en el sistema judicial, l'accés a l'ocupació o l'atenció mèdica. En la notícia següent, el sistema de reconeixement facial de Google va confondre un home afroamericà i la seva família amb goril·les.<sup>4</sup>

COLPISA/AFP (2015). "Reconeixement facial de Google" [captura de pantalla]. *El Correo*. <https://www.elcorreo.com/bizkaia/sociedad/201507/02/google-disculpa-confundir-foto-20150702104923-rc.html>



4 Vegeu ["Els goril·les encara despisten Google Photos"](#) (Ernest Alós, *El Periódico*, 2018).

Els biaixos de gènere i els racials sovint van de la mà. Així ens ho explica l'article d'opinió [“El algoritmo es machista y racista”](#), publicat a l'ABC l'abril del 2023, el qual exposa que la majoria de les eines generatives d'imatge reflecteixen prejudicis racials i de gènere, ja que s'elaboren a partir d'estereotips o etiquetes socials. És així com, quan demanem que la IA generi una persona que es dedica a la ciència, gairebé sempre apareix un home blanc; o com els adjectius *sensible* o *emocional* es vinculen majoritàriament al gènere femení. Aquesta qüestió ens porta a pensar: la IA és un reflex de la realitat o és la realitat la que es crea a través de la IA?

Ibáñez, María (2023). “El algoritmo es machista y racista” [imatges generades amb IA]. ABC. <https://www.abc.es/xlsemanal/ciencia/inteligencia-artificial-discriminacion-tecnologia-chat-gpt-dalle.html>



- 4. **Biaix lingüístic:** quan els sistemes d'IA processen el llenguatge natural, poden interpretar incorrectament o mostrar preferències per certes expressions o dialectes, amb la qual cosa perjudiquen grups lingüístics específics o minoritaris. En la imatge següent podem veure com un [corrector ortogràfic](#) corregeix el text en valencià tot i ser correcte en aquesta variant.

Imatge generada amb el corrector ortogràfic. Domini públic.

Per a la [seua](#) justificació, s'ha d'aportar un certificat del responsable del centre on s'ha rebut aquesta formació, en el qual s'[incloguen](#) les noves habilitats o mètodes implementats, o la finalitat de l'estada i el nombre d'hores d'aquesta activitat formativa.

Com podem contraactuar, en aquest escenari més aviat preocupant, per mitigar aquest biaix? Aquí, l'ús de la paraula *mitigar* és clau, perquè el que hem d'assumir és que sempre hi haurà un biaix.

Pel que fa al biaix de dades, el primer pas que podem fer és assegurar-nos que les dades estiguin **balancejades** i que siguin suficientment **representatives**. Això ho podem aconseguir reduint dades de la classe majoritària (si tenim moltes més dades d'homes que de dones, podem igualar les dades d'homes al nombre d'imatges de dones). Sovint, aquesta tasca és complicada. Per això, una de les accions més importants que podem dur a terme per mitigar aquest biaix és desenvolupar eines que ens permetin **quantificar** el biaix intrínsec que arrossegueu les dades d'entrenament. Pel que fa al biaix de disseny, és indispensable incorporar **diversitat** en els equips de desenvolupament i assegurar que hi ha representació de diferents perspectives.

- - - - -

## CANVI CLIMÀTIC

L'ús d'internet, en general, té un gran impacte en la petjada de carboni que generem com a individus. Cada vegada que fem una cerca a Google, obrim un correu o pengem una fotografia a les xarxes socials, estem tenint un impacte directe sobre el planeta. Aquesta idea és la que ha volgut retratar Joana Moll en el seu projecte [DEFOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOOREST](#), una obra basada en internet que mostra la quantitat d'arbres necessaris per absorbir la quantitat de CO<sub>2</sub> generada per les visites globals a google.com cada segon. Per visibilitzar aquest problema, Kris De Decker manté una revista *online*, [Low-tech Magazine](#), que funciona gràcies a un servidor alimentat per energia solar, de manera que, si fa mal temps, simplement la revista no està disponible.

Si l'ús d'internet, en general, ja té un impacte, el consum d'energia de la IA és molt més gran. L'entrenament i l'execució d'algorismes d'IA requereixen grans quantitats d'energia, ja que processen grans quantitats de dades. A més, els models d'IA són cada vegada més grans i complexos, i això implica un major consum d'energia per entrenar-los adequadament. En alguns casos, s'utilitzen infraestructures d'alta potència, com ara centres de dades, per processar les dades i dur a terme les tasques d'IA en temps real. Aquestes infraestructures de suport també consumeixen una quantitat considerable d'energia.

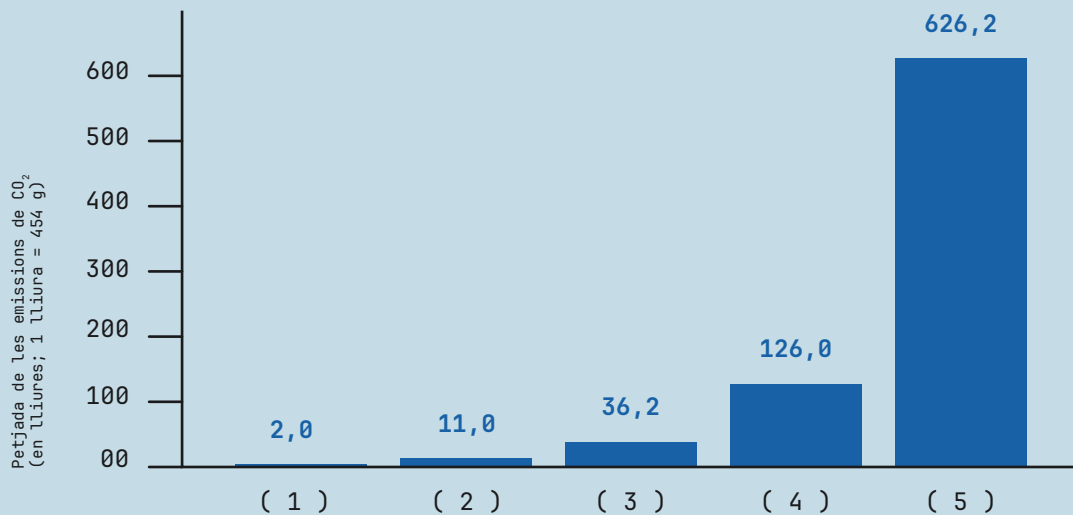


Per altra banda, aquestes infraestructures permeten elaborar estudis i experiments que, si no tinguéssim aquests recursos, serien impossibles de dur a terme, ja que trigarien anys.

En la imatge següent podeu veure una estimació de les emissions de carboni generades per cinc elements diferents:

- Un viatge en avió d'un passatger entre Nova York i San Francisco
- Un any de vida humana
- Un any de vida humana als Estats Units
- La fabricació i el consum de gasolina d'un cotxe als Estats Units
- L'entrenament d'un model d'IA

### INDICADORS D'EMISSIÓ DE DIÒXID DE CARBONI



- ( 1 ) Vol en avió de Nova York a San Francisco (1 passatger)
- ( 2 ) Un any de vida humana
- ( 3 ) Un any de vida als EUA
- ( 4 ) Fabricació i consum de benzina d'un cotxe als EUA
- ( 5 ) Entrenament d'un model d'IA

Dades recopilades el 9 d'octubre del 2019. "Un any de vida als EUA" genera una petjada de carboni més gran que "un any de vida humana", ja que els Estats Units són considerats un dels principals emissors mundials de diòxid de carboni. Font: Facultat de Ciències de la Informació i la Computació, University of Massachusetts Amherst

Per abordar aquesta preocupació, és important treballar en la millora de l'eficiència energètica de la IA. Això pot implicar l'ús de processadors més eficients i l'optimització dels algorismes per reduir la quantitat d'energia requerida per a l'entrenament i l'execució de models d'IA. A més, l'ús de fonts d'energia renovables per alimentar les infraestructures de suport de la IA pot contribuir a reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle associades. Aquest és el cas del superordinador LUMI, a Finlàndia, que funciona al 100 % amb energia hidroelèctrica.

- - - - -

## AUTONOMIA

Un altre risc de la IA és l'obtenció de la IA superintel·ligent o AGI (sigles en anglès d'“intel·ligència artificial general”), que planteja interrogants sobre com controlar una IA amb un nivell d'intel·ligència superior a l'humà.<sup>5</sup> És crucial assegurar que les màquines intel·ligents actuen d'acord amb els nostres valors i ètica.

Al llarg de la història, a mesura que s'han anat inventant nous productes i tecnologies, a continuació s'han regulat aquests nous productes i tecnologies, sovint més tard que d'hora. Aquest va ser el cas també de la bomba atòmica, ja que, gràcies a pactes internacionals, es va poder regular l'ús de les armes nuclears i vam poder prendre'n el control. El cas de la IA és més complex, ja que s'entén com una eina, no com una amenaça, i, a més, la seva evolució és molt accelerada.

Aquest debat implica una responsabilitat política que reguli i asseguri un desenvolupament conscient de la IA. A la vegada, qui assumeix o hauria d'assumir aquesta responsabilitat? És justament el neguit de l'autonomia de les màquines un dels temes centrals en la ciència-ficció, les distopies i el ciberpunk.

- - - - -

## PRIVATITZACIÓ

Un altre risc de la IA és que la tecnologia que és capaç de canviar el paradigma de la mateixa IA, que com hem vist requereix grans recursos computacionals, sovint està a les mans d'unes poques grans empreses. Aquesta concentració de poder implica una falta de transparència i de responsabilitat. Les empreses poden optar per mantenir en secret els algorismes i els models que utilitzen en els seus sistemes d'IA, la qual cosa fa difícil entendre com prenen decisions i quins són els seus impactes. Això pot generar preocupacions ètiques i jurídiques sobre la responsabilitat per les accions de la IA, especialment en casos on s'observin errors o discriminació en els resultats, com hem pogut veure a la secció de biaixos.



Fotografia d'un cartell publicitari de la pel·lícula *Metropolis* (1927), de Fritz Lang. Arxius de Nova Zelanda. CC BY-SA 2.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0>, via Wikimedia Commons.

5 Per exemple: [“Un robot militar se rebela por primera vez y ‘mata’ a su operador en una simulación”](#) (Jesús Díaz, *El Confidencial*, 2023).

Això fa que, en l'àmbit de la recerca, les grans empreses que controlen la tecnologia de la IA puguin determinar quins projectes es desenvolupen i quins no, basant-se en els seus interessos comercials. Això pot limitar la diversitat i la llibertat de la investigació en aquest àmbit, ja que els recursos financers i computacionals necessaris per a la investigació en IA poden estar centrats en àrees específiques que siguin més lucratives per a les empreses. Això també implica que moltes de les tecnologies desenvolupades en el camp de la IA i el PLN se centrin sobretot en l'anglès, i deixin de banda altres llengües, com per exemple les llengües minoritzades. Així ho explica Ona de Gibert a l'article [“Resiliència digital: aprofitar el poder del col·lectiu per preservar la llengua. Una història d'èxit per al català”](#) (2023). Per aquesta raó, moltes de les eines que veiem en aquest dossier són en anglès.

Afortunadament, hi ha un augment de les iniciatives de codi obert en l'àmbit de la IA, que busquen contrarestar aquestes tendències. El codi obert permet que més persones i organitzacions puguin accedir, estudiar i contribuir a la tecnologia de la IA, la qual cosa fomenta la transparència, la col·laboració i la diversitat en la seva aplicació i desenvolupament. Aquestes iniciatives busquen evitar la concentració de poder i afavorir un ús més ètic i inclusiu de la IA, i garantir així que les seves aplicacions i beneficis siguin accessibles per a tothom.

- - - - -

## ACTIVITAT 2.B.8

### VA DE NOTÍCIES!

Són moltes les notícies que apareixen cada dia als mitjans de comunicació entorn de la intel·ligència artificial, ja sigui des d'arguments tecnòfils o, ben al contrari, des de posicionaments tecnòfobs. Però, quantes exposen els biaixos o riscos de la IA?

Busqueu, individualment o en petits grups, una notícia actual que parli sobre algun biaix o risc de la IA: en format d'article, vídeo, entrevista, publicació en xarxes socials, etc. Intenteu ordenar-les per temàtiques i identifiqueu quin és el to que s'hi utilitza, a qui va dirigida, quin nivell de credibilitat té (són informacions fiables o *clickbaits*?) i des de quina perspectiva s'elabora: més aviat tecnofílica, tecnofòbica o neutra/contrastada. Identifiqueu, també, quin és l'objectiu de la notícia: almar, subratllar un biaix, denunciar una situació, exposar unes dades, etc. Alguns exemples de notícies:

- [Diari ARA \(2023\). “El Chat GPT i el biaix de gènere”, per Marta Aymerich](#)
- [RTVE \(2023\). Informativo 24h: “¿Cuáles son los peligros de la Inteligencia Artificial?”](#)
- [La Vanguardia \(2019\). “La inteligencia artificial tiene un impacto ambiental mucho mayor del que se creía”](#)

Un cop les notícies estiguin ordenades per temàtiques, cal reflexionar sobre què ens indica aquesta separació, tenint en compte les preguntes que ens hem fet anteriorment.

Heu trobat més aviat moltes o poques notícies sobre els riscos i biaixos de la IA? Creieu que totes són útils o necessàries? Què ens demostra aquesta cerca?

<b>DURADA</b>	30 minuts de recerca 30 minuts de posada en comú i reflexió
---------------	--

## ACTIVITAT 2.B.9

### BIAIXOS SOTA SOSPITA

Visualitzeu alguns dels vídeos que trobareu a continuació i feu-ne una reflexió posterior responent a les preguntes plantejades.

- [Shalini Kantayya \(2020\). \*Coded Bias\*](#)
- [TED TALK \(2017\). Cathy O’Neil: “The era of blind faith in big data must end”](#)
- [TED TALK \(2017\). Joy Buolamwini: “How I’m fighting bias in algorithms”](#)
- [MIT MEDIA LAB \(2019\). “Gender Shades”](#)
- [UPC \(2020\). “Biaix de gènere i Intel·ligència Artificial: quins són els reptes?”](#)
- [CCCB \(2018\). “David Casacuberta Univers Internet: «Injustícia algorítmica»”](#)

Debat:

- Quins exemples concrets de biaixos has vist en els vídeos?
- Com podrien afectar les persones o grups implicats?
- Quines solucions o estratègies es poden implementar per mitigar els biaixos en la IA?
- Quins canvis es podrien fer en la recopilació de dades, l’entrenament dels models o la revisió dels algorismes?

**DURADA**

Segons els visionaments  
30 minuts de debat

- - - - -

## ACTIVITAT 2.B.10

### ELS PREJUDICIS EN LA CLASSIFICACIÓ D'IMATGES

Per fer aquesta activitat, és important que prèviament s'hagi fet l'**activitat 2.B.3: "Presentació de la Teachable Machine: qui és qui?"**, on s'explica com fer servir l'eina.

Per entendre d'on surten els prejudicis en els algorismes de classificació d'imatges, farem una activitat utilitzant la plataforma Teachable Machine de Google. Entrenarem un motor de classificació d'imatge per distingir entre granotes i ocells. Ens hem de fixar bé en quines característiques tenen les nostres imatges d'entrenament, ja que veurem com, sense voler-ho, podem crear un **biaix de dades**. Si totes les imatges d'ocells que utilitzem per entrenar són de color groc, el nostre model tindrà preferència detectant aquest color (com havia passat a l'inici amb els sistemes de reconeixement facial, els quals tenien preferència pels rostres d'homes adults blancs, amb els quals havien estat entrenats). Això farà que el nostre model aprengui a distingir coses grogues de coses d'altres colors, en lloc d'aprendre a distingir ocells de granotes. Per exemple, si li passem una foto d'un plàtan, el model prediu la categoria "ocell" amb un 90 % de confiança.



Captura de pantalla durant la utilització de l'eina Teachable Machine de Google. Domini públic.

Per resoldre-ho, haurem de canviar les nostres dades d'entrenament i fer-les més diverses. Per exemple, si afegim ocells de diferents colors, el model aprendrà altres característiques pròpies dels ocells i durà a terme la tasca que nosaltres volem: distingir ocells de granotes.

[ ACTIVITAT 2.B.10 ]

Instruccions:

1. Dirigiu-vos a la plataforma: <https://teachablemachine.withgoogle.com/train/image>.
2. Descarregueu [aquesta carpeta](#) amb el *dataset* que farem servir.
3. Canvieu el nom de les classes que volem predir: "Class 1" > "Ocell" i "Class 2" > "Granota".
4. Pugeu les imatges d'entrenament: *Add Image samples* > *Upload* > *Choose Images from your files*.
5. Entreneu el model fent clic a *Train Model*.
6. Un cop el model estigui llest, proveu les imatges de test individualment: *Input on* > *Selecciona File* > *Choose Images from your files*.

Proveu també amb la imatge del plàtan. Què passa?

Per pensar-hi:

- Heu observat algun prejudici en la classificació dels ocells o les granotes? Hi ha hagut alguna predicció incorrecta? Per què?
- De quins colors són els animals?
- Què ha passat amb la imatge de la granota que no era groga?
- On és el biaix?

**DURADA**

1 hora



- - - - -

## ACTIVITAT 2.B.11

### LA NOSTRA FILMOGRAFIA

Són moltes les pel·lícules o sèries en què una intel·ligència artificial (robot, màquina, sistema operatiu, etc.) es descontrola o agafa autonomia i provoca un seguit de conseqüències, tant en la societat on es troba com en el futur de la humanitat. Parlem de produccions inscrites en gèneres com la ciència-ficció, el ciberpunk, les distopies o el cinema de catàstrofe, el *tech noir*, etc. Per dur a terme aquesta activitat, utilitzarem la [metodologia cooperativa 1/2/4](#). Cada alumne ha de pensar en diferents pel·lícules o sèries que compleixin els requisits esmentats anteriorment i fer-ne una petita llista. Un cop feta, tothom ha de buscar una parella amb qui posar en comú les pel·lícules o sèries seleccionades i ampliar la llista. El pas següent és agrupar-nos, aquest cop de quatre en quatre, i repetir l'acció. Una vegada feta la llista de cada grup, cal posar totes les referències en comú amb el grup classe, comentar-les i identificar si n'hi ha que es repeteixen. Entre tots estem creant una llista de referències filmogràfiques. A partir de la llista definitiva del grup classe, hem d'imprimir fotogrames o imatges (dels personatges, del cartell, d'un element reconeixible, etc.) de cada pel·lícula o sèrie escollida i crear un mapa visual inspirant-nos en el treball [Atlas Mnemosyne](#), de l'historiador Aby Warburg. És a dir, crear un mural de referències en què les imatges formin una xarxa de relacions per exposar una idea. Si es vol, també es pot generar el mapa visual utilitzant una eina TIC com [Canva](#) o [Mindmeister](#).

És interessant que, a sota de cada imatge, hi afegim la referència en format APA:

Director/a de la pel·lícula o sèrie (Any de publicació). Títol de la pel·lícula [Film]. Productora.

**Exemple:** Spike Jonze (2013). Her [film]. Annapurna Pictures.

També podem afegir referències de llibres, còmics, etc., a més d'algunes preguntes que ens generin totes aquestes referències. Conjuntament, haurem creat una filmografia de reflexió!

Ara cal pensar: com són la majoria de personatges de les pel·lícules escollides? Hi ha bons i dolents? A quin origen, religió, classe social pertanyen? Com són les narracions? Què provoca la presa d'autonomia per part de la IA? Quin és el conflicte? Quins perills o amenaces provoca aquesta nova autonomia? Quines solucions es plantegen per mitigar-les?

<b>DURADA</b>	1 hora de construcció de la filmografia 30 minuts de reflexió

- - - - -

## ACTIVITAT 2.B.12

### REGULACIÓ DE L'ÚS DE LES IA I DRETS I DEURES DE LES MÀQUINES: TECNÒFELS VS. TECNÒFOBS

Com bé sabem, hi ha molts posicionaments i punts de partida en el moment de pensar en la IA i els riscos, avenços o canvis que comporta i comportarà en la nostra societat. Com hem vist anteriorment en l'exercici de les notícies, són dues les posicions antagòniques sobre l'evolució de la tecnologia: la tecnofília (“promàquines”) i la tecnofòbia (“antimàquines”).

Us toca a vosaltres encarnar una d'aquestes dues posicions, partint de la pregunta: **per què és important que es reguli la IA i qui ho hauria de fer?** Genereu, entre tot el grup classe, un debat de rol entorn d'aquesta qüestió utilitzant arguments fermes basats en les informacions o exemples treballats.

Per iniciar el debat, us podeu ajudar de les preguntes següents:

- Què significa un avenç tecnològic? Sempre és un factor positiu per a la societat?
- Feu-vos la pregunta en relació amb avenços tecnològics importants del passat. Han estat sempre beneficiosos? Quins han estat els seus perills? I els seus avantatges?
- Qui decideix quines tecnologies cal desenvolupar en cada moment? I d'acord amb quins criteris es prenen aquesta mena de decisions?
- La IA té capacitat de respondre aquestes preguntes de forma convincent (podeu provar-ho amb el ChatGPT): per què és necessari, doncs, que ens les fem nosaltres, els humans?
- Coneixeu alguna tecnologia l'ús i el desenvolupament de la qual no estiguin regulats actualment?

<b>DURADA</b>	30 minuts de recerca d'argumentari 1 hora de debat

## 2. C

# QUÈ VOL DIR INTEL·LIGÈNCIA? INTEL·LIGÈNCIA HUMANA VS. SINTÈTICA

El terme *intel·ligència artificial* ha fet fortuna. Tots en diem així i, un cop el terme ha quedat fixat, seria difícil canviar-lo per un altre. I, malgrat tot, hi ha un cert consens entre els experts per afirmar que el terme és imprecís i problemàtic. Preguntem-nos què vol dir *intel·ligència* i què vol dir *artificial*, i si realment aquestes dues paraules juntes expressen de forma precisa i justa el que volem designar amb elles.

De la IA en diem “intel·ligència” per analogia amb la intel·ligència humana, però, la intel·ligència humana i l’artificial, s’assemblen realment? Un tret fonamental de la intel·ligència humana és el seu caràcter generalista. Generalment, considerarem que una persona intel·ligent, si bé pot tenir alguna habilitat intel·lectual que destaca per damunt de les altres, ha de demostrar la seva intel·ligència en àmbits diversos de la vida. Difícilment considerariem que una persona és intel·ligent si fos capaç de jugar molt bé a escacs però no sabés parlar, anar pel carrer, fer la compra o llegir un llibre. I, malgrat tot, aquest és l’estat de les intel·ligències artificials més avançades en l’actualitat: tenen una gran potència de comprensió i d’anàlisi, però només en un àmbit d’acció molt restringit. Alhora, si les entrenem per dur a terme una tasca nova, obliden tot el que havien après sobre la tasca que estaven duent a terme fins a aquell moment.

Aquesta és una raó poderosa per no atribuir la paraula *intel·ligència* a la intel·ligència artificial: per als humans, la intel·ligència és una altra cosa, més misteriosa, més englobadora i més complexa.

També l’adjectiu *artificial* és problemàtic. La frontera entre allò natural i allò artificial s’ha fet difusa en la societat contemporània. Així ho afirma Donna Haraway a *A Cyborg Manifesto* (1985): “*Late twentieth-century machines have made thoroughly ambiguous the difference between*

*natural and artificial, mind and body, self-developing and externally designed, and many other distinctions that used to apply to organisms and machines. Our machines are disturbingly lively, and we ourselves frighteningly inert”.*

El que està clar és que allò humà i allò digital estan profundament entrelaçats, en un sistema complex d'interdependències i condicionaments recíprocs. En aquestes circumstàncies no és possible identificar de forma clara ni delimitar amb rigor allò que podríem anomenar “artificial”. Tampoc, és clar, la IA, que està impregnada de factors humans.

Donat aquest context, en què no podem definir amb exactitud *intel·ligència* ni *artificial* i, a més, sembla que aquesta elecció de paraules dona pas a una confusió sobre les capacitats de la IA, potser hauríem de canviar el nom d'aquesta tecnologia. Emily Bender, acadèmica de la Universitat de Washington especialitzada en PLN, proposa un nou concepte, el de *màquines de patrons reconeixibles*, ja que defensa que les eines d'IA no tenen res a veure amb la intel·ligència humana i, en última instància, el que fan és processar grans quantitats de dades i observar patrons per produir resultats. Considera que aquestes eines no són res més que lloros, que repeteixen coses que han vist prèviament. Podeu llegir més coses sobre el seu posicionament a l'article [“Emily Bender: «Los chatbots no deberían hablar en primera persona. Es un problema que parezcan humanos»”](#), publicat al diari *El País* el 18 de març del 2023.

Meme "Is it a stochastic parrot though?". 2021  
[https://www.reddit.com/r/linguisticshumor/comments/o19vpq/is\\_it\\_a\\_stochastic\\_parrot\\_though/](https://www.reddit.com/r/linguisticshumor/comments/o19vpq/is_it_a_stochastic_parrot_though/), via Reddit.

	A parrot	Machine learning algorithm
Learns random phrases	✓	✓
Doesn't understand shit about what it learns	✓	✓
Occasionally speaks nonsense	✓	✓
Is a cute birdie parrot	✓	✗

## ACTIVITAT 2.C.1

### CINEFÒRUM EN FRAGMENTS

Molts audiovisuals plantegen els dilemes de l'enfrontament o encontre entre l'humà i la màquina, des de punts de vista i problemàtiques diferents.

Visualitzeu els fragments de les pel·lícules i capítols de sèrie següents i genereu una reflexió conjunta al voltant de cada un, ajudant-vos de les preguntes plantejades.

#### 1. *Holy Motors* (2015), Leos Carax

Aquesta pel·lícula és extravagant, insòlita i completament contemporània. En els 111 minuts de rodatge, acompanyem Monsieur Oscar en una de les seves jornades laborals, en què assisteix als seus múltiples treballs i esdevé una identitat diferent. Es transporta en una limusina blanca conduïda per Céline. Al final del film, Céline aparca la limusina i assistim a un diàleg entre limusines, les quals parlen de l'acumulació del coneixement de les màquines utilitzant una metàfora humana: l'obsolescència dels models... Què pot voler dir-nos o quins debats pot obrir aquest diàleg? Com es juga amb l'expressió *a rolling stone gathers no moss*?

<https://www.youtube.com/watch?v=lz1W86UbzZo>

#### 2. *Ex Machina* (2015), Alex Garland

El director suggereix un món en el qual la creació d'una intel·ligència artificial no necessàriament estableix les bases de la desaparició de la raça humana, sinó de la seva evolució cap a un altre estat.

<https://www.youtube.com/watch?v=5G2h9fSc-5Q> (anglès)

<https://www.youtube.com/watch?v=uKYuWri55F8>

#### 3. *Black Mirror*: capítol "Be Right Back" (2013), Owen Harris

El marit de la protagonista mor en un accident automobilístic. Per afrontar el dol de la pèrdua, ella decideix utilitzar una novetat tecnològica que li permet comunicar-se amb una intel·ligència "espiritual", que té el cos i la veu del seu difunt marit.

<https://www.youtube.com/watch?v=jl6YmvULi5Y> (del minut 00:44:24 al 00:46:23)

#### 4. *Eva* (2011), Kike Maíllo

Ens situem a l'any 2041. Un enginyer cibernètic anomenat Àlex rep un encàrrec de molta dificultat: crear un nen robot. En aquest intent crearà Eva, amb qui establirà una profunda amistat.

<https://www.youtube.com/watch?v=y-vLsbMcQR8>

- - - - -

[ ACTIVITAT 2.C.1 ]

**5. Her (2013), Spike Jonze**

Theodore es guanya la vida escrivint cartes d'amor per a altres persones, fins i tot en el moment en què trenca la seva relació amorosa. Com a conseqüència de la seva ruptura, decideix provar un nou sistema operatiu anomenat *Samantha*, el qual esdevindrà el seu nou amor.

<https://www.youtube.com/watch?v=bAyN1AX-5aM&t=109s>

**Preguntes de reflexió:**

- Què creieu que significa l'expressió *a rolling stone gathers no moss*? S'utilitza de la mateixa manera ara que abans? Què ens pot voler dir, pensant que són limusines parlants les que ho verbalitzen?
- Al primer fragment s'explica què és el test de Turing. Quina música de fons sona? Com la descriuríeu? Què creieu que ens vol transmetre? Com és l'encontre entre el Caleb i l'Eva? Com han caracteritzat l'Eva? Per què creieu que és així? Per què el Caleb li pregunta què significa *trençar el gel*? Per què li demana que parli sobre ella mateixa, sobre la seva identitat? Què deu voler dir *uno*? Com són les respostes de l'Eva?
- Creieu que les màquines ens podran "substituir" en tots els àmbits? Què fa dubtar a la protagonista? Creieu que la creació d'aquest marit "espiritual" és una bona idea? L'utilitzaríeu si existís? Us sembla ètic?
- Quins robots veiem en aquest fragment? Com és cada un? On creieu que comença i acaba el control del protagonista sobre aquests robots?
- Com s'humanitza la IA? Quins aspectes ens fan evidenciar que és un sistema operatiu i no una persona? Com creieu que el protagonista pot haver-se enamorat d'una IA?

	<b>DURADA</b>	1 hora

- - - - -

## ACTIVITAT 2.C.2

### MEMS HUMANOMAQUÍNICS

Sabem que els mems s'avancen a tots els esdeveniments! Us proposem jugar una mica generant mems sobre la comparació o relació humà-màquina.

Podeu prendre com a exemple els següents mems i utilitzar aquestes aplicacions per generar-los:

- [GATM Meme Generator](#)
- [MEME CAM](#): eina d'IA que genera un mem a partir d'una imatge.
- [Canva: crear memes](#)

Guanya qui faci el mem més enginyós!

<b>DURADA</b>	25 minuts de generació 5 minuts de posada en comú
---------------	--



-----

## 2. D

-----

## EINES D'IA

-----

Com ja hem vist, la IA apareix en diversos escenaris del nostre dia a dia i és present en moltes de les eines que fem servir en la nostra vida quotidiana. Les eines de la IA ofereixen solucions poderoses per abordar problemes complexos. Tot i que n'hi ha moltes disponibles, en aquesta secció presentarem eines específiques que ens permetran dur a terme el procés creatiu que se'ns ha encarregat. Per això, ens centrem en eines en tres mitjans: text, imatge i so.

-----

### 2. D. 1

-----

### EINES IA DE TEXT

-----

Les eines d'IA de text pertanyen al camp del PLN (processament del llenguatge natural), que s'encarrega de desenvolupar models basats en el llenguatge humà. Les eines poden ser molt diverses, i les podem categoritzar en eines de classificació o de generació. Sovint, aquestes eines es basen en models del llenguatge, que han estat entrenats utilitzant grans quantitats de dades textuais per aprendre els patrons i les regles del llenguatge.

Les eines de **classificació** de text permeten analitzar i classificar textos en diferents categories o etiquetes. Aquestes eines són fonamentals per entendre, organitzar i extreure informació rellevant dels documents de text. Per exemple, l'eina que detecta si el correu de la nostra safata d'entrada és brossa o no, és una eina de classificació de text.

Les eines de detecció de llenguatge abusiu també entren dins d'aquesta categoria. Una eina de detecció de llenguatge abusiu és una tecnologia desenvolupada per identificar i filtrar contingut amb discurs ofensiu, discriminatori o amenaçador, o que viola les normes de conducta en línia. A l'era digital, és molt important tenir eines com aquestes per filtrar

contingut que pugui transmetre missatges d'odi en les xarxes socials. Al 2016, Microsoft va publicar un *chatbot* dissenyat per Twitter anomenat Tay, el qual enviava missatges racistes i, per aquest motiu, no va durar més de 16 hores *online*.<sup>6</sup> Si els missatges del bot s'haguessin filtrat amb una eina de detecció de llenguatge abusiu, aquest escenari s'hauria pogut evitar. [Perspective](#) és una eina que utilitza models d'aprenentatge automàtic per identificar comentaris abusius. Està entrenada a base de mostres de text que han estat etiquetades com a abusives o no.

Les eines **generatives** es basen en models del llenguatge generatiu que, donada una seqüència de paraules, són capaços de predir la paraula següent. Aquests models estan dissenyats per generar text de manera coherent i semblant a com l'escriuria un humà, i són capaços de produir text en diferents àmbits, com ara articles, diàlegs, poesia...

Un dels exemples més coneguts de models del llenguatge generatiu és ChatGPT. ChatGPT és un model generatiu, que, a part de generar llenguatge, és capaç de mantenir una conversa, un xat (d'aquí ve el seu nom). Un altre model reconegut del camp és BLOOM, un model generatiu de la llengua que, donada una frase, és capaç de completarla. És un model molt important, perquè és el primer model generatiu en català i obert per a tota la comunitat. Tot i que ChatGPT va ser originalment entrenat per a l'anglès, les seves capacitats generatives també funcionen en català.

No obstant això, és important destacar que, malgrat les seves capacitats, aquests models no tenen un coneixement real del món, i és possible que generin informació incorrecta o inexacta. Per tant, és important utilitzar-los amb precaució i fer una revisió humana adequada dels resultats que generen, per garantir-ne la precisió i la coherència. Pel que fa a la creativitat, són models excepcionals.

6 Vegeu l'entrada "Tay (bot)" a Wikipedia: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Tay>.

- - - - -

## ACTIVITAT 2.D.1

### EINES DE CLASSIFICACIÓ DE TEXT

En aquesta activitat explorarem algunes eines de classificació de text com l'etiquetatge gramatical (POS), el reconeixement d'entitats (NER), la classificació de notícies i els sistemes de pregunta i resposta.

1. Entreu a l'activitat: [Llibreta Activitat 2.D.1](#).
2. Veureu que hi ha cel·les de text i de codi. Vosaltres simplement heu d'anar "executant" cada cel·la de codi prement la icona de *Play*.
3. Primer descarregarem els models que farem servir.
4. La vostra tasca és canviar les frases d'exemple i observar com canvien els resultats.

Per fer aquesta activitat, és important que prèviament s'hagi fet l'activitat "2.B.5: El nostre primer codi de programació", on s'explica com fer servir l'eina.

	<b>DURADA</b>	1 hora
--	---------------	--------

- - - - -

## ACTIVITAT 2.D.2

### FRASES FETES AMB BLOOM

En aquesta activitat provarem de manera individual el model del llenguatge plurilingüe BLOOM (BigScience Large Open-science Open-access Multilingual Language Model), més concretament per esbrinar quin és el seu nivell de coneixement sobre les frases fetes populars catalanes.

1. Dirigiu-vos a: [https://huggingface.co/spaces/huggingface/bloom\\_demo](https://huggingface.co/spaces/huggingface/bloom_demo).
2. Busqueu la casella de proves:



3. Per provar el model, heu d'escriure text on posa *Input* i, després, pitjar *Submit*. Podeu seleccionar els paràmetres següents:
  - *Tokens to generate*: segons la quantitat de paraules que voleu que generi el model.
  - *Sample or greedy*: si escolliu *sample*, el resultat serà més creatiu; si escolliu *greedy*, el resultat serà més acurat.
4. Poseu a prova el seu coneixement sobre frases fetes escrivint l'inici d'una frase feta, sense desvelar-ne el final. Un cop escrit, pitgeu *Submit*. Per exemple:
  - "Al maig, cada dia [...]"
  - "Això és bufar i [...]"
  - "Plou a bots i [...]"
5. Què passa si, abans de la frase feta que esteu provant, hi escriviu "Completa la frase feta:"?
  - "Completa la frase feta: Al maig, cada dia"
  - "Completa la frase feta: Això és bufar i"
  - "Completa la frase feta: Plou a bots i"
6. Proveu l'eina amb diferents frases fetes.

L'eina BLOOM, està entrenada per completar les frases fetes? Quina combinació de paràmetres ha tingut més èxit? I quina estratègia?

	<b>DURADA</b>	30 minuts

- - - - -

## ACTIVITAT 2.D.3

### CHATGPT: VA DE NOTÍCIES 2!

En aquesta activitat coneixerem l'eina ChatGPT i posarem a prova les seves capacitats creatives.

Recuperant les notícies sobre els riscos de la IA cercades en l'activitat "2.B.8: Va de notícies!", crearem obres de teatre generades amb el ChatGPT a partir del títol i el subtítol de les mateixes notícies. L'objectiu serà aconseguir obres divertides i originals, les quals, després d'anar fent modificacions a base d'indicacions (que donarem a l'eina segons els resultats provisionals), acabarem representant en petits grups. Com que les notícies, a priori, seran sobre els riscos de la IA, l'obra que es representarà gravitarà entorn d'aquest aspecte. No obstant això, també podeu cercar notícies sobre la IA i la creativitat per ampliar horitzons apropant-nos a les preguntes claus del projecte.

Per desenvolupar l'activitat, cal que feu grups petits de 4-5 alumnes i cerqueu la notícia sobre la qual treballareu. Un cop seleccionada, us haureu de dirigir a l'eina mitjançant aquest enllaç: <https://chat.openai.com/>. Seguiu les instruccions per dur a terme l'activitat:

1. Per fer servir ChatGPT, us haureu de crear un compte. Inicieu sessió amb el vostre compte de Google.
2. Poseu-vos a la casella on diu *Send Message* i demaneu a ChatGPT que creï una obra de teatre dramatitzada sobre la notícia, amb tants personatges com persones sigueu al grup: "Fes una obra dramatitzada sobre aquesta notícia amb 4 personatges:". A continuació, enganxeu-hi el títol i el subtítol de la notícia.
3. Si hi ha alguna part que no us agrada, podeu dir-li a ChatGPT que la canviï. Si veieu que comença a desviar-se o a parlar en un altre idioma, li podeu recordar la seva tasca.
4. Un cop el resultat us sembli correcte i coherent, representeu les obres per grups a la resta del grup classe.

	<b>DURADA</b>	1 hora 15 minuts per seleccionar la notícia 30 minuts de creació 15 minuts de representació
--	---------------	---

- - - - -

## ACTIVITAT 2.D.4

### CHATGPT: VA DE CONTES!

En aquesta activitat farem un conte col·laboratiu humà/màquina a base d'anar escrivint frases intercalades entre nosaltres i ChatGPT. Seguim posant a prova les capacitats creatives de l'eina.

1. Accediu a l'eina: <https://chat.openai.com/>.
2. Inicieu sessió amb el vostre compte de Google.
3. Poseu-vos a la casella on diu *Send Message* i demaneu a ChatGPT que escrigui la primera frase d'un conte: "Escriu la primera frase d'un conte" (si voleu, podeu especificar alguna època o personatges, o alguna trama en concret).
4. Després, copieu la frase en un document de text i escriviu una nova frase. Copieu aquestes dues frases juntes i demaneu a ChatGPT que afegixi una nova frase: "Afegeix una nova frase a aquest conte: [aquí va el conte]".
5. I així, successivament.
6. Si hi ha alguna part que no us agradi, li podeu dir a ChatGPT que la canviï.
7. Després, si voleu, podeu llegir els contes a classe.

<b>DURADA</b>	40 minuts de creació 20 minuts de lectura
---------------	--

-----

## 2. D. 2

-----

## EINES IA DE SO

-----

Les eines de música i so basades en IA són capaces de generar melodies, harmonitzar pistes i recomanar sons.

Les eines generatives de música generen música a partir d'unes premisses. Aquesta premissa pot ser un text, una melodia, una selecció d'estils, etc. Dues de les eines més conegudes actualment són [MusicLM](#) i [Jukebox](#), les quals, donada una frase, generen una música. Malauradament, aquestes eines no són obertes. En canvi, MusicGen, de Meta AI, sí que ho és.



- - - - -

## ACTIVITAT 2.D.5

### EXPLOREM LES EINES DE SO

A continuació, trobareu una llista d'eines de so que generen resultats diversos segons processos diferents. Us animem a experimentar amb elles! Per fer-ho, necessitem que creeu petits grups de treball. A cada grup se li assignarà aleatòriament un dels reptes que exposem a continuació:

- Creeu la musiqueta d'introducció d'un programa de ràdio tecnofòbic.
- Creeu un to de trucada d'un telèfon de l'any 2000.
- Creeu un to de trucada d'un telèfon de l'any 3000.
- Creeu una música curta d'un nou gènere musical que us inventeu, el qual ha de tenir quelcom a veure amb la IA.
- Creeu el so d'engegada d'un robot.
- Creeu la melodia introductòria d'un anime del 2099.
- Creeu una cançó de celebració d'un vaixell pirata.

Haureu d'intentar generar el que se us ha proposat experimentant amb cada una de les eines de la taula.

Una vegada feta l'experimentació, podeu plantejar-vos aquestes qüestions: totes les eines funcionen de la mateixa manera? Amb quines heu obtingut millors resultats? Per què les considereu millors? Varia gaire el resultat segons les indicacions que donem a la IA? Com d'imaginativa és? Sorprenen les seves creacions? Ho fariem millor nosaltres? Què canviariéu del que ha generat?

	<b>DURADA</b>	1 hora – 1 hora i 30 minuts
--	---------------	-----------------------------

[ > > > ]

## [ ACTIVITAT 2.D.5 ]

<b>Aplicació</b>	<b>Descripció</b>	<b>Enllaç</b>
Melobytes	Genera música a partir de text.	<a href="https://melobytes.com/en/app/melobytes">https://melobytes.com/en/app/melobytes</a>
The Infinite Drum Machine	Crea una bateria infinita amb sons mundans.	<a href="https://experiments.withgoogle.com/ai/drum-machine/view/">https://experiments.withgoogle.com/ai/drum-machine/view/</a>
Aiva	Crea bandes de música sonora emocional a partir d'arxius de so i experimentació.	<a href="https://www.aiva.ai/">https://www.aiva.ai/</a>
Soundraw	Crea música segons l'estil, i es pot canviar el tempo, la llargada...	<a href="https://soundraw.io">https://soundraw.io</a>
Ecrett	Crea música segons l'estil, i es pot canviar el tempo, la llargada... Es poden modificar els instruments per separat.	<a href="https://ecrettmusic.com/play">https://ecrettmusic.com/play</a>

- - - - -

## ACTIVITAT 2.D.6

### EXPLOREM LES EINES DE VEU

Molt relacionades amb la música, existeixen les eines de generació de veu, científicament conegudes per les seves sigles en anglès, *TTS* (*text-to-speech*, és a dir, "text a veu"). Aquestes eines també formen part del PLN.

A continuació, trobareu una llista d'eines de generació de veu. Us animem a experimentar amb elles!

Escolliu un text que us agradi, que pot ser una cançó, el diàleg d'una pel·lícula, un poema, un llibre..., i feu que les eines proposades posin veu al vostre text! També podeu inventar-vos un personatge estrambòtic i pensar com es presentaria, i escollir després la veu que millor li escau segons la seva personalitat.

Un cop provades diferents eines, reflexioneu sobre com ha anat l'experiència. Totes les eines funcionen de la mateixa manera? Amb quines heu obtingut millors resultats? Amb quins impediments us heu trobat? Les veus sintètiques, generen el mateix resultat en català que en anglès? Creieu que les eines de generació de veu sintètica estan molt o poc desenvolupades? [Podran substituir la tasca dels dobladors?](#)

	<b>DURADA</b>	1 hora
--	---------------	--------

[ > > > ]

## [ ACTIVITAT 2.D.6 ]

Aplicació	Descripció	Enllaç
Voicemod: Your Meme Song Machine	Sonifica qualsevol text en IA.	<a href="https://www.voicemod.net/text-to-song/?utm_source=Twitter&amp;utm_medium=TwitterAnnouncement&amp;utm_campaign=TTSongSocial&amp;utm_id=TTSongTwitter">https://www.voicemod.net/text-to-song/?utm_source=Twitter&amp;utm_medium=TwitterAnnouncement&amp;utm_campaign=TTSongSocial&amp;utm_id=TTSongTwitter</a>
Uberduck	Canvia les veus per d'altres.	<a href="https://uberduck.ai/">https://uberduck.ai/</a>
Fliki	Converteix el text en vídeos amb veus IA.	<a href="https://fliki.ai/">https://fliki.ai/</a>
Models TTS	Genera veu a partir de text. Aquests models han estat dissenyats específicament per al català.	<a href="https://huggingface.co/spaces/softcatala/comparativa-tts-catala">https://huggingface.co/spaces/softcatala/comparativa-tts-catala</a>
Synthesia	Genera veu a partir de text.	<a href="https://www.synthesia.io/">https://www.synthesia.io/</a>
Murf	Genera veu a partir de text.	<a href="https://murf.ai/">https://murf.ai/</a>
Lovo	Genera veu a partir de text.	<a href="https://lovo.ai/">https://lovo.ai/</a>
PlayHT	Genera veu a partir de text.	<a href="https://play.ht/">https://play.ht/</a>

- - - - -

## ACTIVITAT 2.D.7

### MUSICGEN: GENEREM MÚSICA

MusicGen és una eina que permet generar peces curtes musicals a partir de frases de text.

Podem provar l'eina de dues maneres:

1. Accedint a l'enllaç interactiu: <https://huggingface.co/spaces/facebook/MusicGen>.
  - Dirigiu-vos a *Describe your Music* i escriviu una frase on descriuiu un estil de música. Per exemple, "90s rock song with loud guitars and heavy drums".
  - Després, pitgeu *Generate* i escolteu-ne el resultat.
2. Fent servir una llibreta de Google Colab:
  - Entreu a l'activitat: [Llibreta Activitat 2.D.7](#).
  - Veureu que hi ha cel·les de text i de codi. Vosaltres simplement heu d'anar "executant" cada cel·la de codi prement la icona de *Play*.
  - Primer descarregarem els models que farem servir.
  - La vostra tasca és canviar les frases d'exemple i observar com canvien els resultats.

	<b>DURADA</b>	30-40 minuts

## 2. D. 3

# EINES IA D'IMATGE

Les eines d'IA d'imatge les podem classificar en eines de reconeixement d'imatge i de generació d'imatge. Al llarg d'aquest dossier, ja hem vist algunes eines de reconeixement d'imatge; per exemple, durant l'activitat de Scratch i la de la Teachable Machine, les quals, donada una imatge, són capaces d'identificar-ne l'objecte. En aquest apartat ens centrarem en les eines de generació d'imatge.

Les eines de generació d'imatge són eines potents que utilitzen algorismes i tècniques d'aprenentatge automàtic per crear imatges totalment noves a partir de dades existents. Aquests algorismes són capaços d'aprendre els patrons i les característiques d'un conjunt d'imatges d'entrenament i, a continuació, generar imatges completament originals que tenen semblances amb aquestes dades d'entrada.

Aquestes eines ofereixen una gran varietat d'aplicacions creatives, artístiques i pràctiques. Són utilitzades per a la generació d'art digital, la creació d'imatges sintètiques, la generació de personatges en jocs i animacions, la sintetització d'imatges de resolució més gran, la millora i el retoc d'imatges existents, i moltes altres aplicacions. A més, també existeixen les eines d'IA de generació de vídeo, que permeten als creadors desenvolupar vídeos i animacions, ja sigui generant seqüències d'imatges en moviment o combinant imatges i efectes visuals.

Fent servir eines de generació d'imatge s'ha fet el nou anunci de Coca-Cola, concretament amb l'eina Stable Diffusion: [“New Coca Cola Stable Diffusion AI Ad”](#). Un altre exemple de col·laboració entre art i IA es troba en els vídeos de Curious Refuge, una empresa que es dedica a fer vídeos amb IA. En aquest [vídeo](#), reimaginen el tràiler d'*El Senyor dels Anells* com si hagués estat dirigida per Wes Anderson, un director de cinema estatunidenc amb una estètica i una paleta de colors molt pròpia.

És important destacar que les eines generatives d'IA sovint estan en constant evolució, i això fa que els resultats no siguin sempre reproduïbles. És a dir, és possible que, tot i posar la mateixa frase, obtinguem una nova imatge. Així ho il·lustra la fotografia següent,

que mostra l'evolució de l'eina Midjourney donada la frase "Dona bonica per Wes Anderson". Malauradament, Midjourney és una eina privada i no la podem provar de manera gratuïta.

Jules, Alie [@saana\_ai] (2023, 26 de juny). "Midjourney Version Comparison" [tuit]. Twitter. [https://twitter.com/saana\\_ai/status/1673142330252214272](https://twitter.com/saana_ai/status/1673142330252214272)

### MIDJOURNEY Version Comparison



Prompt: Beautiful woman by Wes Anderson



- - - - -

## ACTIVITAT 2.D.8

### EXPLOREM LES EINES GENERATIVES D'IMATGE!

A continuació, trobareu una llista d'eines d'imatge fixa que generen resultats diversos segons processos diferents. Us animem a experimentar amb elles! Per fer-ho, necessitem que creeu petits grups de treball. A cada grup se li assignarà aleatòriament un dels reptes que exposem a continuació:

- Creeu la portada d'una pel·lícula en què les màquines regnen al món.
- Creeu un retrat renaixentista amb la cara d'un robot.
- Creeu un cartell publicitari d'una IA que permeti anticipar el futur i es vengui en format de rellotge.
- Creeu una portada de llibre per a una novel·la de ciència-ficció ambientada en un món subaquàtic.
- Creeu un cartell promocional per a un festival de música metal a l'espai.
- Creeu una portada de revista per a una publicació sobre tecnologia avançada i les seves implicacions ètiques amb una estètica ciberpunk.
- Creeu un logotip per a una empresa d'intel·ligència artificial centrada en la sostenibilitat i el respecte pel medi ambient.

Haureu d'intentar generar el que se us ha proposat experimentant amb cada una de les eines de la taula.

Una vegada feta l'experimentació, podeu plantejar-vos aquestes qüestions: totes les eines funcionen de la mateixa manera? Totes funcionen per fer la tasca que necessiteu? Amb quines heu obtingut millors resultats? Per què les considereu millors? Varia gaire el resultat segons les indicacions que donem a la IA? Com d'imaginativa és? Sorprenen les seves creacions? Ho fariem millor nosaltres? Què canviariéu del que ha generat?

	<b>DURADA</b>	1 hora
--	---------------	--------

[ > > > ]

## [ ACTIVITAT 2.D.8 ]

<b>Aplicació</b>	<b>Descripció</b>	<b>Enllaç</b>
DALL·E 2	Permet crear imatges realistes a partir d'una descripció.	<a href="https://openai.com/product/dall-e-2">https://openai.com/product/dall-e-2</a>
Stable Difussion	Permet crear imatges fotorealístiques a partir d'una descripció.	<a href="https://stablediffusionweb.com/#demo">https://stablediffusionweb.com/#demo</a>
Craiyon	Permet crear imatges realistes i pictòriques a partir d'una descripció.	<a href="https://www.craiyon.com/">https://www.craiyon.com/</a>
Deep Dream Generator	Permet crear imatges pictòriques a partir d'una descripció.	<a href="https://deepdreamgenerator.com/">https://deepdreamgenerator.com/</a>
Generative Engine	Genera imatges a mesura que escrivim; per cada paraula sorgeix una imatge nova. Un cop finalitzat el text, es pot veure l'historial d'imatges generades i la seva evolució.	<a href="https://experiments.runwayml.com/generative_engine/">https://experiments.runwayml.com/generative_engine/</a>

[ &gt; &gt; &gt; ]

## [ ACTIVITAT 2.D.8 ]

També hi ha eines de generació d'imatge que creen a partir d'una altra imatge:

<b>Aplicació</b>	<b>Descripció</b>	<b>Enllaç</b>
Deep Nostalgia	Anima fotografies de retrats.	<a href="https://www.myheritage.es/deep-nostalgia">https://www.myheritage.es/deep-nostalgia</a>
Autodraw	Converteix els esbossos fets dins l'ordinador en imatges.	<a href="https://www.autodraw.com/">https://www.autodraw.com/</a>
Cartoonify	Converteix el vostre dibuix en un dibuix animat.	<a href="https://experiments.withgoogle.com/cartoonify">https://experiments.withgoogle.com/cartoonify</a>
Artbreeder	Fusiona dues imatges per crear-ne una de diferent.	<a href="https://www.artbreeder.com/">https://www.artbreeder.com/</a>
Scribbled Difussion	Genera una imatge a partir d'un esbós i una frase.	<a href="https://scribbledifussion.com/">https://scribbledifussion.com/</a>
Sketch Metademolab	Anima els vostres dibuixos de personatges.	<a href="https://sketch.metademolab.com/">https://sketch.metademolab.com/</a>
This Person Does Not Exist	Crea rostres inexistents a partir d'indicacions sobre el gènere, l'edat, etc.	<a href="https://this-person-does-not-exist.com/en">https://this-person-does-not-exist.com/en</a>

- - - - -

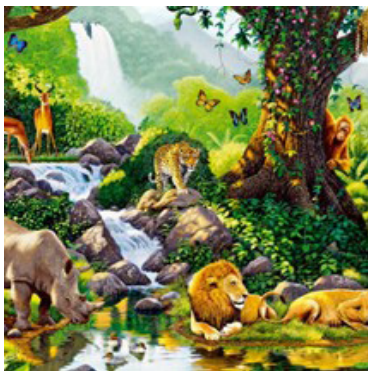
### ACTIVITAT 2.D.9

#### TROBA LES DIFERÈNCIES

En aquesta activitat explorarem l'eina de generació d'imatge DALL·E i crearem individualment la nostra versió del joc de les diferències.

1. Busqueu una imatge a Google que us agradi. Pot ser un paisatge, un edifici, una vista general, una habitació, etc. Qualsevol imatge que tingui prou detalls. Guardeu la imatge al vostre ordinador.
2. Dirigiu-vos a DALL·E 2:
  - Accediu a l'eina: <https://openai.com/dall-e-2>.
  - Inicieu sessió amb el vostre compte Google.
  - Seleccioneu *Upload an image* i pugeu la imatge que us heu descarregat en el pas 1. Després, seleccioneu *Crop*.
  - Esborreu tots els detalls de la imatge que vulgueu.
  - Després, escriviu *Completa la imatge* i feu clic a *Generate*. Així s'ompliran els forats que heu generat esborrant.
  - Guardeu la imatge.
3. Obriu la imatge original i la imatge generada per DALL·E 2. Ara podeu decidir si les voleu imprimir o, simplement, mostrar a la pantalla.
4. A jugar! Si ho considereu oportú, podeu crear un recull de tots els jocs imprimint-los en un petit llibret, creant una carpeta digital, incloent-los a la revista de l'escola, etc.

Aquí en mostrem un petit exemple:



Imatge original (esquerra) / Imatge modificada (dreta).

-

**DURADA**

30 minuts de creació  
10 minuts per jugar

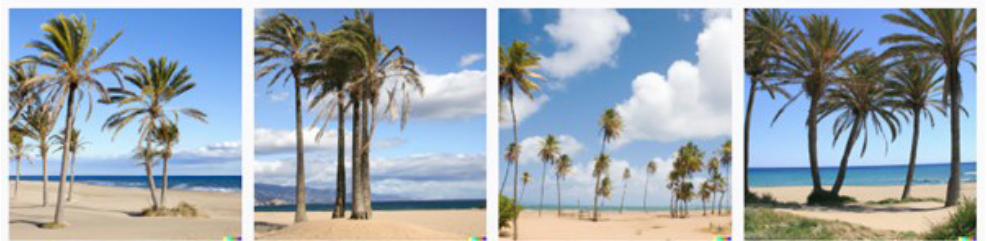
## 2.E

# LES INDICACIONS (O PROMPTS)

En el context de la IA, una indicació o consigna (*prompt* en anglès) a un text o una entrada que s'utilitza per generar una resposta o una sortida específica per part d'un model d'IA generativa. De fet, a l'apartat anterior hem utilitzat moltes indicacions per generar text, imatge i música. Per exemple, en la generació d'imatges amb IA, una indicació pot ser una descripció textual d'una imatge que es vol generar. El model d'IA utilitza aquesta indicació com a guia per crear una imatge que coincideixi amb la descripció. Un exemple: "Genera una imatge d'un paisatge tropical amb una platja de sorra blanca, palmeres i un cel clar i blau." Aquesta indicació descriu les característiques visuals de la imatge desitjada. El model d'IA la utilitzarà per generar una imatge que s'ajusti a la descripció, tenint en compte el que ha après durant el seu entrenament amb dades d'imatges. A continuació, podeu veure les imatges generades per quatre indicacions diferents i com van canviant:

Imatges generades amb l'aplicació d'IA DALL·E.

**Indicació: Genera una imatge d'un paisatge tropical amb una platja de sorra blanca, palmeres i un cel clar i blau.**



**Indicació: Genera una imatge d'un paisatge desert amb una platja de sorra blanca, palmeres i un cel clar i blau.**



**Indicació: Genera una imatge d'un paisatge desert amb una platja de sorra blanca i un cel clar i blau.**



**Indicació: Genera una imatge d'un paisatge desert amb una platja de sorra blanca i un cel clar i blau a l'estil de Picasso.**



Les indicacions de la IA poden ser utilitzades en diferents àmbits, com la generació de text, d'imatge, de música o, fins i tot, de codi de programació. Són una eina potent per a la creació assistida per la IA i poden permetre la interacció i la col·laboració creativa entre humans i màquines.

Amb l'aparició de grans models del llenguatge com ChatGPT ha arribat la creació d'una nova disciplina, la **prompt engineering** (la traducció literal és "[enginyeria d'indicacions](#)"), que inclou la creació i l'ajustament d'indicacions per obtenir millors resultats dels models de llenguatge o d'altres models d'IA. De fet, en l'activitat "2.D.2 Frases fetes amb Bloom", amb el model del llenguatge BLOOM, afegint paraules abans i després de la nostra indicació hem estat duent a terme justament aquesta tasca.

Arran d'aquesta nova tasca, han sorgit diverses iniciatives i jocs relacionats per poder practicar com fer les millors indicacions.

[Gandalf AI](#) és un joc interactiu en què has d'aconseguir que Gandalf et doni la seva contrasenya només mitjançant indicacions. Aquesta eina, però, està en anglès.

- - - - -

## ACTIVITAT 2.D.10

### LLENGUATGE NATURAL VS. COMPUTACIONAL

Un llenguatge és un conjunt de paraules o seqüències de símbols que pertanyen a un conjunt finit. Existeixen dos tipus bàsics de llenguatges: els naturals i els formals. Els primers tenen un origen i desenvolupament natural, és a dir, primer sorgeix el llenguatge i posteriorment se n'estableix la teoria i la gramàtica. En canvi, els llenguatges formals es desenvolupen a partir d'una teoria creada a priori i que en configurarà la base. El primer que cal tenir en compte quan tractem el tema de la programació és que aquesta disciplina utilitza un llenguatge formal, mentre que, per comunicar-nos entre els humans, utilitzem llenguatges naturals. Aquesta activitat ens ajudarà a fer palesa la diferència entre els dos tipus de llenguatge (el natural i el formal). El que farem és dictar les instruccions següents en llenguatge natural, i tots els alumnes hauran de seguir dibuixant en un paper el que s'indica:

1. Una línia recta horitzontal.
2. Una línia recta vertical.
3. Una altra línia recta horitzontal.
4. Una altra línia recta vertical.
5. Una X en el centre de l'estructura (si és que hem creat una estructura).
6. Un punt a l'esquerra.

Un cop tothom hagi acabat de dibuixar, compararem els resultats del dibuix i comprovarem que, tot i haver seguit les mateixes instruccions, els resultats obtinguts són ben diferents els uns dels altres. A més, aquest resultat no s'assembla al del dibuix que hauríem d'haver obtingut:



Per què ha passat això? No és culpa de no haver seguit les instruccions correctament. Ha passat això perquè els humans, quan parlem, interpretem. Cadascú de nosaltres ha interpretat les instruccions en llenguatge natural, i aquestes instruccions no eren suficientment precises. Els programadors, quan volen escriure un programa, es troben amb problemes similars. D'una banda, han d'utilitzar un llenguatge que no doni lloc a confusions, ja que la màquina no interpretarà el missatge. D'altra banda, fins que no han acabat de donar les instruccions, no poden veure'n el resultat.

	<b>DURADA</b>	20 minuts



- - - - -

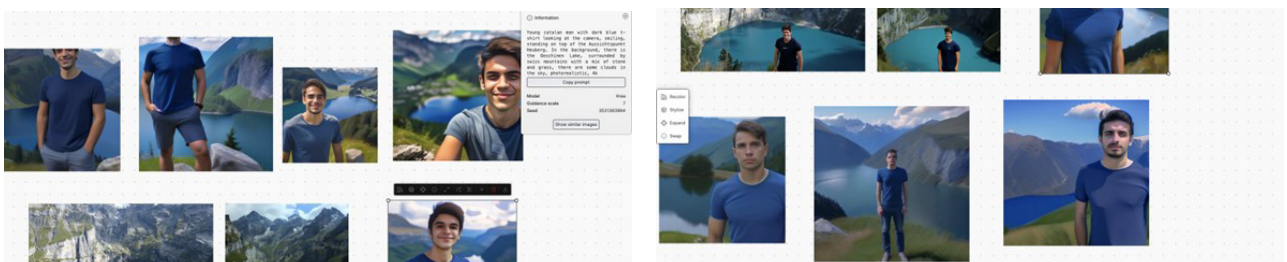
## ACTIVITAT 2.D.11

### RECREAR MEMÒRIES

En aquesta activitat practicarem l'enginyeria d'indicacions a base d'intentar recrear individualment una imatge personal amb DALL·E 2.

1. Escolliu una fotografia del vostre mòbil que us agradi.
2. Accediu a l'eina: <https://openai.com/dall-e-2>.
  - Inicieu sessió amb el vostre compte Google.
  - Seleccioneu *Upload an image* i pugeu la imatge que heu escollit.
  - Seleccioneu *Generation frame* i escolliu una àrea al costat de la fotografia.
  - Escriviu una indicació a la casella de text i feu clic a *Generate*.
  - Podeu anar canviant les indicacions i generant més imatges.
  - Guardeu cada una de les imatges generades per acabar creant una plana/collage com la que us mostrem a l'exemple, en la qual es vegi la totalitat de resultats generats i com cada vegada s'aproximen més a la imatge de referència. Per crear aquest plana, podeu utilitzar el [Canva](#) amb la modalitat de "pissarra online".
  - La idea és intentar generar una imatge el més semblant possible, veient-ne l'evolució i la indicació final generada amb la plana/collage final.
  - Un cop fet, compartiu el resultat amb els companys i intenteu veure qui s'ha aproximat més a la imatge original i qui s'hi ha aproximat menys!

Aquí podeu veure un exemple del que s'espera que feu:



Creieu que heu aconseguit generar una imatge similar a la vostra? Quines indicacions us han servit més? Quina estructura o característiques tenien? Tothom ha necessitat crear el mateix nombre d'imatges per arribar a un resultat satisfactori?

	<b>DURADA</b>	1 hora – 1 hora i 30 minuts
--	---------------	-----------------------------

- - - - -

## ACTIVITAT 2.D.12

### EL CHATGPT MATEMÀTIC

En aquesta activitat provarem la capacitat de ChatGPT per resoldre problemes matemàtics. Agafa un problema del teu llibre de matemàtiques. Per exemple, pots començar amb aquest: “En Jan, en Pau i la Marina s’han repartit una bossa de caramels. En Jan n’ha agafat la tercera part i 3 caramels; en Pau n’ha agafat la quarta part i 4 caramels; i, finalment, la Marina n’ha agafat la cinquena part i 6 caramels. Quants caramels hi havia a la bossa?”

La resposta del problema és 60.

1. Dirigiu-vos a ChatGPT: <https://chat.openai.com/auth/login>.
2. Escriviu el problema que cal resoldre i indiqueu-li que el resolgui.
3. Ha pogut la IA resoldre correctament el problema? Si no ho ha fet, intenteu canviar la indicació fins que la solució del problema sigui la correcta.

PISTA: què passa si, a l’enunciat, canvieu “i” per “més”?

<b>DURADA</b>	30 minuts
---------------	-----------

## 2.F

# L'ERROR COM A PROCÉS CREATIU

Un dels perills habituals en el procés creatiu és tornar a recórrer els camins coneguts una vegada i una altra. I una de les formes de sortir d'aquest atzucac creatiu és buscar algun estímul extern que ho sacsegi tot, que ens faci veure el paisatge conegut amb una nova llum. Per això, algunes vegades, quan es produeix un error, sigui tècnic, humà o una combinació dels dos, aquest no suposa el bloqueig del procés creatiu, sinó, ben al contrari, un estímul, un canvi de perspectiva, el descobriment d'un camí nou. En el procés creatiu, l'error pot ser fecund.

És així fins al punt que algunes escenes artístiques han cultivat l'error de manera sistemàtica (encara que això sembli contradictori). En la música electrònica i l'art digital hi ha tot un corrent, anomenat **glitch** (paraula que significa 'errada tècnica' en anglès), dedicat a cultivar l'estètica de l'error. Aquestes formes artístiques provoquen el funcionament impropri dels aparells digitals i analògics, per tal d'obtenir resultats estranys, desconeguts, incomprendibles o fora de control. Us enllacem una [llista de reproducció de música Glitch](#) i algunes imatges digitals del mateix corrent artístic.

Una de las imatges distorsionades de Filippo Nesci. © Filippo Nesci.

-

Torley. Flickr | Llicència Creative Commons 2.0.

-



## 2.F.1

# LES AL·LUCINACIONS

Quan un model d'IA "al·lucina", volem dir que el model està generant resultats que semblen confusos, estranys o, fins i tot, erronis. Aquests errors es produeixen generalment perquè els models d'IA són entrenats utilitzant grans quantitats de dades i, en ocasions, poden trobar patrons o associacions que no són del tot correctes o lògics.

És important destacar que aquests errors no són intencionats per part del model d'IA, sinó que són el resultat d'unes limitacions inherents a la manera com funcionen aquests sistemes. No tenen una comprensió real o una "visió" del món com sí que tenim els humans, sinó que processen les dades basant-se en estadístiques i correlacions.

Doncs, podem considerar les al·lucinacions d'una IA com a accions creatives d'aquesta? Probablement. Quan un model al·lucina, està sent més creatiu que si genera exactament el que li hem demanat, perquè està tenint certa "autonomia" i "originalitat". Aquest fet ens porta a preguntar-nos: si un model està duent a terme una tasca per a la qual no l'hem programat, està sent "intel·ligent"? Ada Lovelace, una de les primeres programadores de la història, va considerar que fins que una màquina no pogués originar una idea per a la qual no havia estat dissenyada, no la podríem considerar intel·ligent o, si més no, amb una intel·ligència similar a la dels humans. Arran d'aquesta premissa, Lovelace va configurar l'anomenat **test de Lovelace**, el qual va un pas més enllà del test de Turing. El test ja no consisteix a distingir qui és un humà i qui és una màquina, sinó que, més enllà d'això, es tracta de determinar si la màquina està sent creativa. Així ens ho expliquen Jorge Carrión i el Taller Estampa, amb l'ajut del ChatGPT-2 i 3, a la pàgina 87 del seu llibre *Los campos electromagnéticos. Teorías y prácticas de la escritura artificial* (2023). De fet, l'única manera de passar el test és que el programador de l'eina no sigui capaç d'explicar per què el model ha donat aquella resposta en concret. No deu ser, aquest, el cas de les al·lucinacions?

- - - - -

## ACTIVITAT 2.F.1

### EL JOC DEL TELÈFON

Us recordeu del telèfon, aquell joc en què tothom s'asseu en cercle i es tracta d'anar passant, de boca a orella, una paraula intentant que es perdi el menys possible entre cada un dels companys? Doncs, en aquesta activitat, recrearem l'activitat del telèfon amb l'ajuda de dues eines d'IA:

- [DALL·E](#) per generar imatges a partir d'indicacions.
- [CLIP-Interrogator](#) per generar indicacions a partir d'imatges.

Feu grups de quatre persones o més. Cada persona haurà de fer el següent:

1. Anar a DALL-E i, amb una indicació que li agradi, generar una imatge. Per exemple: "Genera una imatge d'un paisatge desert amb una platja de sorra blanca i un cel clar i blau a l'estil de Picasso". Aquesta serà la indicació que hauran d'endevinar els seus companys. La imatge que més li agradi l'ha de passar al seu company.
2. Rebre la imatge del seu company. Anar a CLIP-Interrogator i generar una indicació a partir de la imatge guardada. Passar la indicació al seu company.
3. Tornar a DALL-E i introduir la indicació que ha obtingut. Passar la imatge al seu company.
4. Acaba de rebre una imatge: pot interpretar què és? Ha d'intentar endevinar què ha pensat la primera persona que ha creat la indicació original.

Què ha passat? Ha al·lucinat algun dels models? La imatge original encara és reconeixible?

	<b>DURADA</b>	30 minuts
--	---------------	-----------

--	--	--

## 2.6

## IA I CREACIÓ

Les intel·ligències artificials (IA) amb capacitat per compondre melodies o pintar quadres neixen dels resultats de recerques que van des de l'estudi de la ment humana i els seus processos creatius fins al disseny de sistemes que poden replicar els mecanismes cognitius del cervell de l'artista. Diverses disciplines, com la neurociència, la informàtica, la teoria de l'art i la filosofia, convergeixen en un camí que ens condueix des de la descoberta de l'espurna de la creativitat fins a la seva recreació en un sistema artificial. Aquest treball ens fa plantejar si l'art mai deixarà de ser considerat una activitat exclusivament humana.

Amb l'aparició de les IA artistes, sorgeixen sistemes complexos que comencen a imitar el treball de pintors, escriptors i músics. Els seus dissenyadors i programadors han hagut d'entendre com funciona el cervell d'un creador i què el condiciona per aconseguir els seus resultats, i això els ha fet plantejar-se la pregunta fonamental: d'on prové la inspiració artística? El factor comú és que l'artista s'alimenta de l'obra d'altres artistes. Com diu Valenzuela:<sup>7</sup> *“Parafrasejant Picasso, els bons artistes copien, els grans roben, i les intel·ligències artificials categoritzen en bases de dades”*. Així, alimenten les seves IA amb la màxima informació disponible sobre el seu àmbit creatiu. Amb una sòlida biblioteca de referents, la IA artista rep l'encàrrec: un quadre, un relat, una cançó. I aquí és on entren en joc els algorismes amb els quals han estat programades, el seu codi genètic, per desenvolupar l'obra final. Tal com ho faria un autor humà, les IA fan nombroses proves comparant els resultats amb les obres que coneixen, tenint en compte diversos paràmetres. Amb l'ajuda humana o de manera independent, s'acosten a l'objectiu fins que consideren que han arribat a l'última iteració. I, una vegada finalitzada l'etapa creativa, plasmen el resultat en el mitjà triat.<sup>8</sup>

7 Valenzuela, J. (2018). “Quan la creativitat va deixar de ser (exclusivament) humana” [en línia]. CCCB LAB. Disponible a: <https://lab.cccb.org/ca/quant-la-creativitat-va-deixar-de-ser-exclusivament-humana/> [darrera consulta: 5 juliol 2023].

8 Vegeu també: Sanguinetti, P. (2022). “La revolución de la creatividad artificial” [en línia]. Telos. Disponible a: <https://telos.fundaciontelefonica.com/telos-118-analisis-pablo-sanguinetti-la-revolucion-de-la-creatividad-artificial/> [darrera consulta: 5 juliol 2023].

A partir d'aquí, són dues les qüestions que pot ser interessant abordar:

- Pot la intel·ligència artificial reemplaçar la tasca dels artistes?
- Com estan els artistes redefinint la creativitat a l'era de la IA?

Per reflexionar-hi, us proposem la lectura d'un article publicat a *El Salto Diario* i la visualització d'un vídeo generat pel [Museum of Modern Art de Nova York](#) (MoMA).

- - - - -

## ACTIVITAT 2.G.1

### IA VS. ARTISTES

L'article "[¿La inteligencia artificial generativa reemplazará a los artistas? Apuntes para resistir al 'hype' tecnológico](#)", escrit per Toni Navarro i publicat el 21 de maig del 2023 a *El Salto Diario*, resumeix molts dels conceptes i problemàtiques que hem anat descobrint fins ara vinculats a la IA i la creativitat. No obstant això, Navarro té un posicionament concret respecte a aquesta qüestió.

Volem que aquest article us serveixi com un petit resum del que hem anat veient, a més d'un repositori de referències, i com un punt de partida per plantejar les conclusions finals sobre IA i creativitat.

Llegiu l'article en grups reduïts, subratlleu tots aquells conceptes que conformen el vostre glossari i introduïu-ne algun si ho creieu necessari. Elaboreu un resum dels conceptes principals que exposa l'article i debateu-los internament amb el grup. Un cop elaborada aquesta part, compartiu amb el grup sencer les reflexions que extraieu de l'article.

Si voleu ampliar l'activitat, podeu mirar la Ted Talk de la cantant Holly Herdon titulada "[What if You Could Sing in Your Favorite Musician's Voice?](#)", sobre el projecte que s'explica a l'article, i investigar sobre l'eina Spawning, i més concretament experimentar amb [Have I Been Trained?](#).

També podeu reflexionar sobre:

- La diferència entre sampleig i *spawning*.
- Com s'ha de tractar un arxiu col·lectiu humà si podem reviure gravacions antigues.
- Quin joc es crea entre la propietat intel·lectual i la identitat.

	<b>DURADA</b>	1 hora



## ACTIVITAT 2.G.2

### REDEFINIR LA CREATIVITAT

El [Museum of Modern Art \(MoMA\)](#) de Nova York, tot i ser una entitat privada, és una de les institucions artístiques de referència mundial. La seva col·lecció acull un nombre considerable d'obres mestres de l'art occidental, com *La dansa* d'Henri Matisse, *l'Autoretrat amb cabell curt* de Frida Kahlo o *El caçador (Paisatge català)* de Joan Miró. És així com compagina la seva tasca més clàssica, entenent-la com la difusió i conservació de l'art modern d'avantguarda, amb la més contemporània, aquella que aposta per la realització de projectes innovadors que reflexionen entorn dels nous marcs i contextos de l'art contemporani.

En aquest context se situa el projecte *How to see*, en el qual s'ha obert una via d'investigació anomenada *How to See like a Machine*, resumida en el vídeo següent: [“AI Art: How artists are using and confronting machine learning”](#) (MoMA, 2023).

Aquesta activitat consisteix a visualitzar el vídeo i extreure'n reflexions investigant al voltant dels projectes dels artistes i les obres que hi apareixen, entre els quals:

- [Kate Crawford](#)
- [Trevor Paglen](#)
- [Refik Anadol](#)

	<b>DURADA</b>	30 minuts
--	---------------	-----------

- - - - -

## ACTIVITAT 2.G.3

### IA-RT

En aquesta activitat volem que exploreu obres d’art i artistes de diferents disciplines que, avui dia, ja centren la seva pràctica artística a buscar vies de col·laboració amb la intel·ligència artificial.

Creeu petits grups de quatre o cinc persones i cerqueu una obra d’una artista generada amb una IA que us sembli interessant. Si voleu fer l’activitat més ràpidament, us podeu servir de la llista que us adjuntem a sota. Haureu d’estudiar l’obra seleccionada i entendre-la mínimament (com està feta, amb quin maquinari, quin és el discurs que exposa, què en diu el seu creador, etc.) i fer-ne una breu presentació a la resta del grup classe. L’objectiu és que l’obra que heu seleccionat generi interès a la resta del grup. Un cop exposades totes les obres, podeu triar entre tots quina us ha semblat més interessant i exposaríeu a la vostra escola.

Aquí teniu una petita llista d’obres d’art creades mitjançant, en col·laboració o generant reflexions sobre la intel·ligència artificial.

**Música/So:**

- [Jaume Ferrete Vázquez](#)
- [AWWZ b2b AI DJSet](#)
- [Carlos Martorell SHOEG](#)
- [Miquela](#)

**Arts visuals:**

- [Trevor Paglen](#)
- [Refik Anadol](#)
- [Lucy Siyao Liu](#)
- [Filippo Nesci](#)
- [Mimi Onuoha](#)
- [Philipp Schmitt](#)
- [Timo Arnall](#)
- [Adam Harvey](#)
- [Lauren Lee McCarthy](#)

	<b>DURADA</b>	30 minuts de cerca 30 minuts de presentació
--	---------------	--

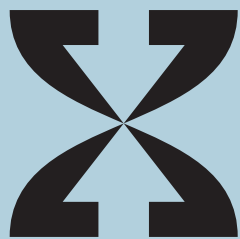
## 2.H

# CONCLUSIONS: COM PODEM COL·LABORAR ELS HUMANS AMB LA IA?

Arribem al final de la nostra recerca sobre com poden col·laborar creativament IA i màquines. Abans de passar a l'etapa de creació, és important que fullegeu les vostres llibretes cercant resposta a aquestes preguntes; us servirà com a punt de partida per a la vostra creació:

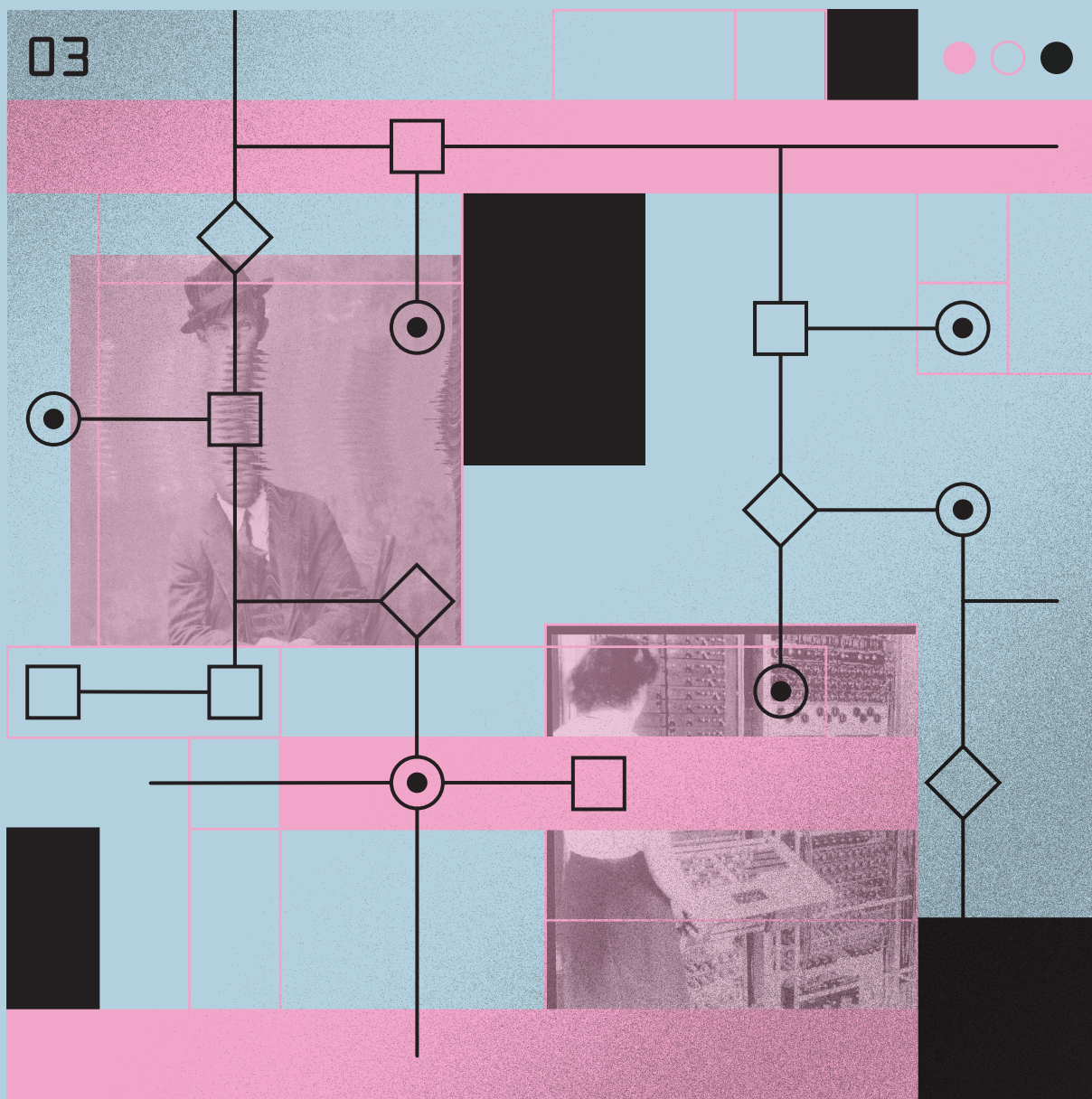
- Com és un procés de **creació col·lectiva**?
- Què passa quan aquest procés de creació inclou una IA?
- Què és la **intel·ligència** i què és la creativitat: són atributs exclusivament humans?
- Què és l'**art**? És el mateix una mateixa obra feta per un humà que per una màquina? Quines són les diferències?
- Si un model està duent a terme una tasca per a la qual no l'hem programat, està sent "intel·ligent"?
- La intel·ligència **artificial** és intel·ligència? Per què en diem *artificial*?
- On acabem nosaltres i on comença la IA?
- El procés creatiu, es pot explicar? Es pot aprendre? Es pot, en darrera instància, compartir?
- La IA és un reflex de la realitat o és la realitat la que es crea a través de la IA?
- Quines són les possibles conseqüències d'utilitzar models de classificació amb prejudicis en aplicacions del món real?

- Què significa un avenç tecnològic? Sempre és un factor positiu per a la societat?
- Qui decideix quines tecnologies cal desenvolupar en cada moment? I d'acord amb quins criteris es prenen aquesta mena de decisions?
- La IA té capacitat de respondre aquestes preguntes de forma convincent (podeu provar-ho amb el ChatGPT): per què és necessari, doncs, que ens les fem nosaltres, els humans?



# ALIA

INTEL·LIGÈNCIA  
ARTIFICIAL



COMPONDRE UNA CANÇÓ I

FER UN VIDEOCLIP AMB UNA IA



## 3. A

# LA MÚSICA URBANA

La **música urbana** és un gènere musical que neix de la fusió de diversos estils com el hip-hop, el reggaeton, el trap i altres gèneres influents de la música popular urbana. Aquesta sol abordar temes com la vida a la ciutat, les experiències dels joves, les relacions personals, la violència i altres temàtiques relacionades amb la vida urbana. És coneguda per la seva combinació de ritmes, lletres lligades a la realitat quotidiana i l'ús d'elements de producció moderns com els sintetitzadors i els beats electrònics o sàmplers.

L'estructura d'una cançó de música urbana pot variar en funció del subgènere i dels estils musicals específics que s'utilitzin. La descripció general d'una estructura típica podria ser la següent:

- 1. Intro:** és la part inicial de la cançó, que s'utilitza per captar l'atenció de l'oient i establir l'ambient o l'estil musical que es presentarà al llarg de la cançó. Pot contenir elements com arranjaments musicals, efectes sonors o vocals que introdueixen la cançó. En aquesta part, normalment no hi ha lletra. Sovint, en aquest apartat els artistes es presenten. Per exemple, en els cinc primers segons de "F\*cking Money Man (Milionària + Dio\$ No\$ Libre Del Dinero)", de Rosalia.
- 2. Estrofa:** és la secció on es desenvolupa la lletra de la cançó i apareix la idea principal del tema. L'estrofa sol repetir-se moltes vegades amb diferents lletres, que expliquen una història o expressen un missatge.
- 3. Pretornada:** és una secció opcional que actua com a preparació per a la tornada. Normalment té una melodia i una lletra diferents del vers i crea una transició melòdica que genera expectació i intensitat. A "[Supermercat](#)", de Lildami (del minut 1:00 al 1:10), la pretornada és ben clara i es repeteix cada vegada abans de la tornada en si.
- 4. Tornada:** és la part més reconeixible i memorable de la cançó. Sol tenir una melodia enganxosa i una lletra que es repeteix. Aquesta secció és el punt culminant de la cançó i sol transmetre l'emoció principal o el missatge central.

5. **Pont:** és una secció que proporciona una variació melòdica, sovint sense lletra. És com un interludi per donar aire a la cançó. A [“Ayer la Vi”](#), de Ptazeta x Juacko, és molt clar: apareix just després de la primera estrofa, del minut 1:20 a l’1:30.
6. **Repetició:** després del pont, s’acostuma a repetir l’estrofa, la pretornada i la tornada una o dues vegades.
7. **Outro:** és la secció final de la cançó, que serveix com a conclusió. Pot contenir una reducció gradual de la música o tenir una frase final que doni un tancament a la cançó. Per exemple, els últims quinze segons de [“BLESSINGS”](#), de Mushkaa.

## 3. B

## MÈTODES DE CREACIÓ / PROCÉS DE TREBALL

En aquesta secció del dossier experimentareu amb diverses eines IA per explorar-ne les possibilitats i acabar fent un videoclip d’una cançó sobre IA i creativitat. Us proposem que feu una peça de música urbana, com per exemple trap o rap, ja que la lletra és parlada més que cantada, i la base de fons és constant.

A continuació, trobareu una pauta sobre com dur a terme el procés de treball. La col·laboració humà/màquina ja ve donada per la vostra selecció d’eines i d’indicacions, podem assegurar al 100 % que cada peça serà diferent. Ara bé, la col·laboració humà/màquina també pot combinar-se de moltes altres maneres. Si us agrada cantar, dibuixar o tocar algun instrument, no dubteu a afegir-lo a la peça final.

Haureu de documentar tot el procés i, sobretot, les indicacions fetes servir per crear la peça final a la vostra llibreta de recerca.



## 3.B.1

## MÚSICA

El primer pas consisteix a desenvolupar la base musical. Per desenvolupar la base de fons de la vostra peça, haureu de crear una base sonora de, com a mínim, 1 minut i 30 segons i que contingui dues estrofes i dues tornades, amb un pont entre la primera tornada i la segona estrofa. És clar, també podeu afegir qualsevol de les parts descrites més amunt. De manera que l'esquema bàsic que proposem és el següent:

- [intro]
- estrofa 1
- tornada
- pont
- estrofa 2
- tornada
- [outro]

Per dur a terme la peça musical, us proposem una eina que ja hem vist anteriorment, **MusicGen**. Desenvolupada per Facebook, genera música a partir d'indicacions de text. És clar que podeu fer servir totes les eines que vulgueu de les que hem vist. També podeu barrejar en qualsevol moment les vostres pròpies creacions, ja siguin musicals o sonores amb la veu. Es tracta d'una col·laboració humà/màquina en tots els sentits.

- - - - -

## PAS 1

### DEFINICIÓ DE L'ESTRUCTURA MUSICAL

Com hem vist, l'estructura d'una peça de música urbana està ben marcada. A continuació, decidiu quines parts de les mencionades a dalt voleu fer. Com a mínim, us demanem dues estrofes i dues tornades, amb un pont entre la primera tornada i la segona estrofa.

- estrofa 1
- tornada
- pont
- estrofa 2
- tornada

Però podeu afegir qualsevol de les parts explicades més amunt: intro, pretornada, outro, una tercera estrofa...

	<b>DURADA</b>	15 minuts
--	---------------	-----------

## PAS 2

### GENERACIÓ DE MÚSICA

Una vegada que tingueu clara l'estructura, per a cada part, genereu música amb l'eina a base d'indicacions. Podeu fer-ho de diverses maneres:

- A través de la interfície web: <https://huggingface.co/spaces/facebook/MusicGen>.
- A través de la llibreta de Google Colab que hem fet servir en l'activitat "MUSICGEN: GENEREM MÚSICA": <https://colab.research.google.com/drive/1ViJ3TI1ICpKeldL74V8FgAWuhDi08qlw?usp=sharing>.
- Si feu servir la llibreta, també podeu fer servir una de les músiques generades perquè la IA la continuï.

[ > > > ]

- - - - -

[ > > > ]

Podeu condicionar el model a base de melodies o cançons o artistes que us agradin. Això ho podeu fer:

- A partir de pujar arxius amb alguna melodia que us agradi.
- A partir del text, per exemple, "fes una base de rap a l'estil d'Eminem".

Si no teniu idees d'indicacions, també li podeu explicar a ChatGPT la vostra idea i que us proposi exemples d'indicacions.

Exemples d'indicacions proposades per ChatGPT:

1. Intro: "Crea una introducció atmosfèrica amb música suau i una progressió d'acords relaxada.", "Genera un patró de bateria rítmic i repetitiu per a l'entrada de la cançó."
2. Estrofa: "Crea una línia de baix contundent i una caixa de ritmes amb un ritme groovero i repetitiu.", "Genera un *loop* melòdic amb sintetitzadors aguts i un patró rítmic interessant."
3. Pretornada: "Crea una transició melòdica ascendent que construeixi tensió i anticipi la tornada.", "Genera un canvi en el ritme i l'energia, augmentant gradualment la intensitat."
4. Tornada: "Crea una melodia vocal enganxosa amb lletres que fan èmfasi en un missatge o un títol de la cançó.", "Genera una progressió d'acords poderosa amb sintetitzadors contundents i bombos intensos."
5. Pont: "Crea una secció que contrasti amb una melodia més suau i una reducció de l'energia musical.", "Genera un canvi en l'estructura harmònica i rítmica per afegir diversitat i interès."
6. Outro: "Crea una sortida progressiva amb una disminució gradual de la música i l'ús de *reverbs* expansius.", "Genera un final explosiu amb elements sorpresa, com fils de bateria intensos o efectes sonors impactants."

Veureu que les peces generades són curtes; les podem allargar i enganxar en la següent activitat.

Aneu provant amb diverses indicacions i, després, guardeu les músiques generades que us agradin més.

	<b>DURADA</b>	Diverses sessions (3 hores, aproximadament)

- - - - -

### PAS 3

#### AJUNTEM TOTES LES MÚSIQUES GENERADES

Per ajuntar totes les músiques generades, farem servir Audacity, un programa d'edició d'àudio, fàcil d'utilitzar i lliure.

- Baixeu el programa: <https://www.audacityteam.org/>.
- Mireu aquest tutorial: "[Como UNIR CANCIONES EN UN SOLO AUDIO CON AUDACITY](#)".
- Per ajuntar les músiques:
  1. Obriu el programa.
  2. Arrossegueu les peces generades a Audacity.
  3. Ordeneu-les segons l'estructura que heu decidit i, fent servir l'eina "Desplazamiento en el tiempo", aneu-les posant l'una rere l'altra. Si voleu allargar alguna de les peces, simplement feu copiar i enganxar.
  4. Exporteu la peça musical generada.
  5. Guardeu el projecte, perquè el tornarem a fer servir més endavant.

Ja teniu la vostra peça musical feta!

<b>DURADA</b>	1 hora
---------------	--------

-----

## 3.B.2

-----

## LLETRA

-----

Fins ara hem vist algunes eines que ens han permès crear text. Durant el procés de creació de la lletra de la nostra peça final, explorarem encara més eines de generació de text i les combinarem amb les nostres pròpies creacions. A continuació, trobareu una sèrie d'activitats que us guiaran durant tot el procés creatiu.

Nosaltres us proposem fer l'activitat amb [ChatGPT](#). La IA us ajudarà durant el procés final, però recordeu que vosaltres també sou artistes, així que podeu incorporar les vostres paraules o modificar el text generat com vulgueu.

- - - - -

**PAS 1****PLUJA D'IDEES**

El primer pas per definir la nostra lletra és decidir de què volem parlar. El tema de l'obra ha de representar l'aprenentatge que heu dut a terme a l'aula durant aquests mesos i respondre les preguntes que ens vam fer inicialment:

- Com és un procés de creació col·lectiva?
- Què passa quan aquest procés de creació inclou una IA?
- Què és la intel·ligència i què és la creativitat: són atributs exclusivament humans?

Obriu la vostra llibreta de recerca i busqueu respostes.

Feu una pluja d'idees amb paraules relacionades amb tot el que hem parlat al curs.

**DURADA**

1 hora

**PAS 2****DEFINICIÓ DE L'ESTRUCTURA**

Ara ja sabem de quins temes volem parlar i també tenim clara l'estructura musical, perquè ja hem fet la peça. En aquest pas, hem d'agafar l'estructura musical que tenim i fer-la servir com a guia per decidir exactament de què volem parlar a cada apartat.

**DURADA**

30 minuts

- - - - -

## PAS 3

### ESCRIVIM LA TORNADA

Ara ja ens podem posar mans a l'obra i començar a redactar la nostra lletra! Ho podeu fer de diverses maneres:

- Demanar a ChatGPT que us escrigui la lletra sencera i, després, revisar-la.
- Anar part per part. A continuació, us pautem aquesta manera d'escriure la lletra.

Una manera fàcil de començar a escriure és la creació de la tornada. Creeu un vers que intenti ser repetitiu i senzill i que cridi l'atenció. Assegureu-vos que reflecteix el tema i que captura l'essència de la música trap. Per fer-ho, podeu combinar com vulgueu la intel·ligència humana i la sintètica. Per exemple:

- Podeu demanar a ChatGPT: "Escriu una estrofa d'una cançó de música urbana sobre el tema XX" (el tema XX és el que heu decidit que ha d'anar a la tornada).
- També podeu començar escrivint vosaltres algun vers i que després ChatGPT n'afegeixi un altre, de manera similar a l'activitat "2.D.4 CHATGPT: Va de contes!".
- Podeu escriure vosaltres l'estrofa primer i, després, demanar a ChatGPT que hi proposi canvis.

	<b>DURADA</b>	1 hora
--	---------------	--------

## PAS 4

### ESCRIVIM LA RESTA DE LA CANÇÓ

Seguiu el mateix procés que hem definit a dalt per a la resta de les parts de la cançó. Heu de tenir en compte l'objectiu de cada una de les parts.

	<b>DURADA</b>	1 hora per secció
--	---------------	-------------------

- - - - -

## PAS 5

### POSEU-LI UN TÍTOL A LA VOSTRA CANÇÓ

Ara que ja tenim la lletra de la nostra cançó, cal posar-li un títol. Podeu decidir el títol en grup: potser ja us ha sortit alguna idea durant el procés creatiu; si no, podeu demanar ajuda a ChatGPT.

Per trobar un títol adequat, podeu intentar reflexionar sobre el contingut de la cançó i trobar frases o paraules clau que capturin el missatge principal. Intenteu crear un títol que sigui fàcil d'identificar i recordar. Eviteu títols massa llargs o complicats que puguin ser difícils de recordar. També podeu jugar amb paraules, sons, rimes...

També podeu provar de donar-li la lletra sencera a ChatGPT i demanar-li que us proposi títols per a la cançó. Les possibilitats són infinites...!

	<b>DURADA</b>	15 minuts
--	---------------	-----------

## PAS 6

### GRAVACIÓ DE LA LLETRA DE LA CANÇÓ

Un cop ja tenim la base musical i la lletra, és l'hora de gravar la cançó. Aquí en teniu dues opcions:

**1. Fer servir les vostres veus**

Per gravar amb les vostres pròpies veus, podeu fer servir qualsevol gravadora, des del mòbil o l'ordinador. Per exemple: <https://voice-recorder-online.com/sp/>.

Us podeu posar els auriculars amb la base musical en un dispositiu i gravar-vos cantant a sobre amb un altre dispositiu. Després, només caldrà afegir l'arxiu generat a la base musical que ja tenim a Audacity.

[ > > > ]



- - - - -

[ > > > ]

**2. Fer servir veus sintètiques generades per eines d'IA** com les que hem vist en l'“Activitat 2.D.6: Explorem les eines de veu”.

Penseu que també pot ser interessant barrejar les vostres veus amb veus sintètiques. Experimenteu sense por!

**DURADA**

1 hora

## PAS 7

### AJUNTEM MÚSICA I LLETRA

Aquest és l'últim pas del procés de creació de la part musical. Es tracta que ajunteu la música i la lletra generades per tenir un sol arxiu: la vostra cançó!

Per fer-ho, utilitzeu l'Audacity, seguint els passos indicats:

1. Obriu Audacity.
2. Obriu el projecte on tenim les músiques generades, totes juntes.
3. Afegiu-lo a l'arxiu generat amb la lletra de cançó. Si teniu la cançó repartida en diferents fitxers, afegiu-los l'un rere l'altre i en l'ordre adequat.
4. Quan estigieu satisfets amb la cançó, exporteu-la com a MP3. Podeu veure com fer-ho en [aquest tutorial](#).

**DURADA**

2 hores

-----

## 3.B.3

-----

## IMATGE

-----

En aquest apartat heu d'acabar generant una **portada del disc/single** de la vostra cançó i **un videoclip** que il·lustri el concepte de la vostra lletra.

- - - - -

## PAS 1

### PORTADA

Una portada és un resum visual/conceptual de la música. Heu d'intentar que il·lustri visualment la idea que es transmet musicalment, com si es tractés d'una traducció de so a imatge.

**Portada:** podeu fer servir qualsevol de les eines d'imatge que hem vist durant el curs. Un cop generada la imatge, a la portada ha de sortir:

- El nom dels artistes (humans i sintètics; és a dir, les eines que heu fet servir).
- El nom de l'escola.
- El títol de la cançó.

<b>DURADA</b>	1 hora
---------------	--------

## PAS 2

### IMATGES PER AL VIDEOCLIP

Un videoclip és una producció audiovisual que acompanya una cançó i transmet visualment l'experiència o la història que vol comunicar. Pot representar una varietat d'idees, emocions i narratives, utilitzant imatges, simbolisme i interpretació artística per complementar la música.

Idees per generar imatges per al videoclip:

- Cada alumne pot fer una síntesi visual de la cançó.
- Pensar una imatge per a cada part musical de la cançó.
- Pensar una acció en escenes i dividir-la en accions perquè cada alumne la generi, i després ajuntar-les totes.
- Gravar la pantalla mentre es crea una imatge amb la lletra de la cançó fent servir l'eina [https://experiments.runwayml.com/generative\\_engine/](https://experiments.runwayml.com/generative_engine/).
- Deixeu volar la imaginació partint de les eines que vau explorar (o d'altres)!

<b>DURADA</b>	Diverses sessions
---------------	-------------------

- - - - -

## PAS 3

### PRODUCCIÓ

Aquest és l'últim pas que cal fer per tancar la vostra cançó!

Ja tenim l'arxiu de la música (lletra i so ajuntats). Únicament queda ajuntar la música amb les imatges, i ja tindrem el videoclip.

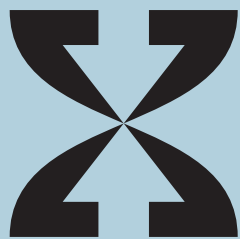
Per fer-ho, podeu utilitzar qualsevol programa d'edició de vídeo. La idea principal és afegir les imatges, l'una rere l'altra, en l'ordre que vulgueu, i després afegir la pista de so, que ja inclou la música i la lletra gravada.

Per exemple, podeu fer servir [Clideo](#), un editor de vídeo *online*, intuïtiu i fàcil d'usar, que permet crear vídeos. Podeu mirar [aquest tutorial](#) (en castellà) per aprendre com funciona el programa.

Felicitats! Ja heu creat una cançó!

	<b>DURADA</b>	1 hora
--	---------------	--------





# ALIA

INTEL·LIGÈNCIA  
ARTIFICIAL

Un projecte del Departament  
de Mediació del CCCB  
en el marc de l'exposició  
*IA: Intel·ligència artificial (2023)*

Coordinació CCCB:

Maria Farràs Drago, amb el suport d'Ainara Revuelta

Conceptualització, assessoria de continguts i  
redacció de materials:

Ona de Gibert i Lluís Nacenta

Assessoria científica:

Jordi Torres (BSC)

Correccions:

Adolf Fuertes

Disseny i maquetació:

Luis Paadín

Un projecte del CCCB en col·laboració amb el Barcelona  
Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación  
(BSC-CNS)

Amb el suport de: Ministerio de Cultura y Deportes, Barcelona Capital  
Cultural Científica, Diputació de Barcelona, Ajuntament de Barcelona,  
Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, Fundació  
Banc Sabadell

Produeixen:

**CCCB** Centre de Cultura  
Contemporània  
de Barcelona

**BSC** Barcelona  
Supercomputing  
Center  
Centro Nacional de Supercomputación

Hi col·laboren:



MINISTERIO  
DE CULTURA  
Y DEPORTE



Barcelona  
Capital Cultural  
y Científica



Diputació  
de Barcelona



Ajuntament  
de Barcelona



Generalitat de Catalunya  
Departament de Cultura

**Sabadell**  
Fundació