



Impacte de l'ús de la IA en el disseny UX/UI

David Cordero Llera

Grau en Disseny d'interacció digital i multimèdia

TFG - Usabilitat i interfícies

Nom Col·laborador docent: Jordi Flamarich Zampalo

Nom Professor responsable de l'assignatura: Ferran Giménez Prado



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	Impacte de l'ús de la IA en el disseny UX/UI
Nom de l'autor:	<i>David Cordero Llera</i>
Nom del consultor/a:	Jordi Flamarich Zampalo
Nom del PRA:	<i>Ferran Giménez Prado</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>01/2025</i>
Titulació o programa:	<i>Pla d'estudis de l'estudiant</i>
Àrea del Treball Final:	TFG - Usabilitat i interfícies
Idioma del treball:	<i>Català, castellà o anglès</i>
Paraules clau	<i>Intel·ligència artificial (IA), Disseny d'experiència d'usuari (UX), Disseny d'interfície d'usuari (IU)</i>

Resum del Treball (màxim 250 paraules): *Amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball*

La rellevància que té la IA dins del context tecnològic actual, ha motivat el present estudi, que pretén analitzar l'impacte de l'ús de la intel·ligència artificial (IA) en el disseny UX/UI.

L'abast d'aquest procés de recerca se centra a analitzar quin ús s'està fent de la intel·ligència artificial en els programes de disseny UX/UI que tenen integrades eines basades en IA generativa, tenen un aprenentatge automatitzat i supervisat, i que necessita la intervenció humana per retroalimentar-se.

La metodologia d'estudi que s'ha dut a terme està basada en la revisió de la literatura científica, de llibres, informes acadèmics i articles de recerca que siguin rellevants en el camp de la IA i el disseny UX/UI. Com a exemple més aplicat s'ha fet revisió dels informes i manuals referents a l'aplicatiu Figma i dels *plugins* que fan servir IA, que es poden utilitzar amb aquest aplicatiu.

Aquest procés de recerca ens ha portat a saber que l'ús de la IA potència de forma adequada els processos de creació i treball. Tot i així, els resultats només es poden fer servir com a punt de partida en un projecte creatiu, ja que aquest no acaben tenint les funcionalitats necessàries d'un projecte de disseny UX/UI.

L'ús de la IA a les eines de creació ha suposat un gran canvi en la forma de treballar dels creadors plantejant noves estratègies creatives i processos de treball.

En canvi, els dissenys dels productes digitals són similars als ja existents en el mercat. Per tant, podem dir que condicionen l'aspecte creatiu en els projectes a desenvolupar.

Abstract (in English, 250 words or less):

The relevance of AI within the current technological context has motivated the present study, which aims to analyze the impact of the use of artificial intelligence (AI) in UX/UI design.

The scope of this research process focuses on analyzing what use is being made of artificial intelligence in UX/UI design programs that have integrated tools based on generative AI, have automated and supervised learning, and need human intervention to feed back.

The study methodology that has been carried out is based on the review of the scientific literature, books, academic reports and research articles that are relevant in the field of AI and UX/UI design. As a more applied example, the reports and manuals referring to the Figma application and the plugins that use AI, which can be used with this application, have been reviewed.

This research process has led us to know that the use of AI adequately enhances the processes of creation and work. However, the results can only be used as a starting point in a creative project, since this does not end up having the necessary functionalities of a UX/UI design project.

The use of AI in creation tools has meant a great change in the way creators work by proposing new creative strategies and work processes.

In contrast, the designs of digital products are similar to those already existing in the market. Therefore, we can say that they condition the creative aspect in the projects to be developed.

Índex

1. Introducció	8
1.1 Context i justificació del Treball	8
1.1.1 Origen del projecte.....	8
1.1.2 Motivació.....	8
1.1.3 Abast de l'estudi.....	9
1.2 Objectius del Treball	9
1.3 Enfocament i mètode seguit	9
1.3.1 Enfocament del projecte.....	9
1.3.2 Metodologia de l'estudi.....	10
1.4 Planificació del Treball	10
1.5 Breu sumari de productes obtinguts	12
1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria	12
2. Marc teòric	13
2.1 Intel·ligència Artificial	13
2.1.1 Concepte i història.....	13
2.1.2 Tipus d'intel·ligència artificial.....	18
2.1.3 Machine learning i deep learning.....	20
2.1.4 Què és un <i>prompt</i> i quin funcionament té?.....	23
2.1.5 Limitacions de la intel·ligència artificial.....	24
2.1.6 Implicacions ètiques de l'ús de la intel·ligència artificial.....	25
2.1.7 Potencial de futur de la intel·ligència artificial.....	27
2.2 Disseny d'experiència d'usuari (UX)	28
2.2.1 Concepte i història.....	28
2.2.2 Com es treballa l'experiència d'usuari en l'àmbit del disseny?.....	29
2.3 Disseny d'interfície d'usuari (UI)	35
2.3.1 Concepte i història.....	35
2.3.2 Com es treballa el concepte de la interfície d'usuari en l'àmbit del disseny?.....	36
2.4 Quina relació hi ha entre el disseny UX i el disseny UI?	37
3. Impacte de l'ús de la IA en el disseny UX/UI	38
3.1 Estudi de l'impacte de la IA en el disseny UX/UI	38
3.1.1 Impacte negatiu de la IA en el disseny UX/UI.....	38
3.1.2 Impacte positiu de la IA en el disseny UX/UI.....	39
3.1.3 Canvi de rol del dissenyador UX/UI.....	40
3.1.2 Tendències de futur en el disseny UX/UI.....	41
3.2 Cas d'estudi: aplicatiu de disseny de wireframes i prototipat Figma	41
3.2.1 Què és i quines funcionalitats té Figma?.....	42
3.2.2 Com utilitza Figma la intel·ligència artificial.....	43
3.2.3 Com és el procés de creació d'un disseny amb la IA de Figma i els <i>plugins</i> ?.....	44
3.2.4 Quines alternatives a Figma existeixen al mercat que facin servir la intel·ligència artificial?.....	54
4. Conclusions, recomanacions i limitacions	61
4.1 Conclusions	61
4.2 Recomanacions	62
4.3 Limitacions de l'estudi	63

4.4	Futures línies de recerca.....	63
5.	Valoració.....	64
6.	Autoavaluació.....	64
7.	Glossari.....	67
8.	Bibliografia.....	67
	Articles	67
	Revistes científiques	69
	Llibres.....	69
	Webgrafia.....	70
9.	Annexos - Article.....	73
	<i>Impacte de l'ús de la IA en el disseny UX/UI.....</i>	<i>74</i>
	<i>Impacto del uso de la IA en el diseño UX/UI.....</i>	<i>92</i>
	<i>Impact of AI use in UX/UI.....</i>	<i>111</i>

Índex de figures i taules

Índex de figures

Figura 1.	Exemples d'ús de la Intel·ligència Artificial	14
Figura 2.	Informàtic treballant en un Perceptró.....	15
Figura 3.	Esquema d'una xarxa neuronal artificial que permet reconèixer imatges de gats	16
Figura 4.	Història de la Intel·ligència Artificial	17
Figura 5.	Diagrama de Venn subconjunts machine learning i deep learning ..	19
Figura 6.	Diagrama de la tècnica del doble diamant	31
Figura 7.	Diagrama Design thinking	32
Figura 8.	Gràfic fases Desing Sprint	32
Figura 9.	Diagrama fases HUD	33
Figura 10.	Diagrama fases seqüencials	34
Figura 11.	Diagrama del disseny iteratiu	35
Figura 12.	Diagrama fases seqüencials	35
Figura 13.	Procés de disseny d'una interfície d'usuari iteratiu	38
Figura 14.	Imatge funcionalitats aplicatiu Figma	43
Figura 15.	Imatge de la aplicació per a dispositius mòbils de Trivago	45
Figura 16.	Imatge de la aplicació per a dispositius mòbils de Trivago	46
Figura 17.	Imatge de la comunitat de Figma i l'apartat de Musho plugin	47
Figura 18.	Imatge de la presentació prèvia del plugin obert a Figma	47
Figura 19.	Imatge del plugin on s'ha de escriure el prompt	48
Figura 20.	Imatge resultant del primer prompt amb la creació de fons	48
Figura 21.	Imatge de la pantalla que en ha creat el plugin de Musho	47
Figura 22.	Imatge resultant del segon prompt amb la creació de fons	49
Figura 23.	Imatge de la pantalla que en ha creat el plugin de Musho	49
Figura 24.	Imatge resultant del segon prompt amb la creació de fons	50

<i>Figura 25. Imatge de la pantalla que en ha creat el plugin de Musho</i>	<i>50</i>
<i>Figura 26. Imatge resultant del segon prompt amb la creació de fons</i>	<i>51</i>
<i>Figura 27. Imatge de la pantalla que en ha creat el plugin de Musho</i>	<i>51</i>
<i>Figura 28. Imatge de la pantalla que en ha creat el plugin de Musho</i>	<i>52</i>
<i>Figura 29. Imatge de la web de components.ai</i>	<i>53</i>
<i>Figura 30. Imatge de la web de uizard.io</i>	<i>53</i>
<i>Figura 31. Imatge de la web de gallileo.ai</i>	<i>54</i>
<i>Figura 32. Imatge de la aplicatiu de creació de Geniu.l</i>	<i>54</i>
<i>Figura 33. Imatge de la web de GeniuUI</i>	<i>55</i>
<i>Figura 34. Imatge de la web de Prototypr.ai</i>	<i>55</i>
<i>Figura 35. Imatge de la web de Morkup.ai</i>	<i>56</i>
<i>Figura 36. Imatge de la web de Khroma</i>	<i>56</i>
<i>Figura 37. Imatge de la web de Framer AI</i>	<i>57</i>
<i>Figura 38. Imatge de la web de Dora AI</i>	<i>57</i>
<i>Figura 39. Imatge de la web de Colormind</i>	<i>58</i>
<i>Figura 40. Imatge de la web de Durable</i>	<i>58</i>

Índex de taules

<i>Taula 1: Quadre de paràmetres del nivell de tasques i subtasques</i>	<i>10</i>
<i>Taula 2: Diagrama de fites</i>	<i>10</i>
<i>Taula 3: Diagrama de Gannt</i>	<i>11</i>

1. Introducció

Aquest projecte final de grau pretén estudiar l'impacte de l'ús de la intel·ligència artificial (IA) en el disseny d'experiència d'usuari (UX) i en disseny d'interfície d'usuari (UI).

L'ús de la intel·ligència artificial aplicat a les eines de creació suposa un gran repte, un canvi important pel que fa a la forma de treballar, que mitjançant l'ús de la IA portarà els creadors a plantejar-se noves estratègies creatives i de processos de treball.

Però una de les grans incògnites, és saber si realment, a part de millorar els aspectes relacionats amb la productivitat, l'ús d'aquestes eines suposa una estandardització de la creativitat. És necessari saber fins a quin punt els productes o creacions resultants acaben tenint similituds que acaben essent condicionades per les opcions que van oferint les diferents intel·ligències artificials integrades en els programes de disseny UX/UI. Per aquest motiu, aquest estudi intentarà demostrar si realment la IA condiona aquest procés de creació.

1.1 Context i justificació del Treball

1.1.1 Origen del projecte

La idea d'estudiar quin ús es fa de la intel·ligència artificial en el disseny UX/UI té el seu origen en la importància de la IA dins del context tecnològic actual. Tothom coincideix en el fet que representa un nou paradigma que està contribuint al desenvolupament de diferents camps de la nostra societat, la salut, l'educació, la seguretat, i per descomptat el disseny, àmbit que és objecte d'estudi en aquest treball de recerca, en la vessant del disseny UX/UI.

La incorporació dels mecanismes que permeten crear dissenys guiats per les eines d'IA integrades en els programes de disseny, i el seu extens ús, ha generat la necessitat d'entendre quin funcionament té, pensar en si són d'utilitat, si el seu ús millora les dinàmiques de treball dels usuaris i dels grups de treball, entre altres aspectes. Tot i que l'origen de tot plegat ha estat donar resposta a la hipòtesi sobre si la IA integrada en els dispositius i la que es fa servir mitjançant *pluggins*, només guia el procés de treball o el condiona, estandarditzant la creativitat.

1.1.2 Motivació

La motivació de treballar aquesta idea de recerca és causada per l'interès en el disseny UX/UI i la necessitat d'entendre el funcionament de la intel·ligència artificial.

L'ús de la intel·ligència artificial és una realitat que ha impactat en la nostra societat, i el seu ús és cada vegada més rellevant, per tant, entendre el seu funcionament s'erigeix un element important.

Entendre el seu ús oferirà una sèrie d'eines i capacitacions que portaran a fer-ne un ús totalment responsable i eficient.

1.1.3 Abast de l'estudi

L'abast d'aquest procés de recerca se centra a analitzar quin ús s'està fent de la intel·ligència artificial en els programes que tenen integrades eines basades en IA generativa dins del disseny UX/UI. Un tipus d'aprenentatge automatitzat i supervisat, que requereix una intervenció humana per realitzar una retroalimentació. Aquest procés de recerca ens portarà a saber si el seu ús potència de forma adequada els processos de creació i treball, o si, per contra, es creen productes molt similars, condicionats per la informació que va adquirint la IA. Entenent que l'aprenentatge de la IA d'un aplicatiu està basat en les dades de les quals s'alimenta, podem suposar que els dissenys més utilitats i les seves característiques associades poden condicionar les opcions que el programa va oferint a l'usuari.

Per tant, volem arribar a entendre el seu funcionament i profunditzar en la hipòtesi anteriorment presentada.

1.2 Objectius del Treball

Els objectius d'aquest treball consisteixen a analitzar el context actual de l'ús de la IA en l'àmbit del disseny UX/UI, quins usos i aplicacions té. Analitzarem també si la IA ajuda a millorar el procés de treball, el procés de creació i la col·laboració en els treballs en equip, mitjançant l'estudi del seu funcionament aplicat al disseny UX/UI. Estudiarem també si l'ús de la IA condiona els productes resultants, és a dir, si el fet de fer servir la IA ens va guiant cap a creacions o projectes que acaben tenint unes propostes similars. I per poder treballar aquest aspecte, haurem d'estudiar que és la IA generativa i quin funcionament té.

Com a subjectiu o objectiu secundari tindrem l'estudi del funcionament de la IA integrada en un aplicatiu de disseny UX/UI. Per dur a terme aquest estudi, analitzarem el funcionament de la IA integrada a l'aplicatiu de disseny de wireframes Figma i d'un dels *plugins* més utilitzats que fa servir IA, Musho.

1.3 Enfocament i mètode seguit

En aquest apartat es presenta l'enfocament del projecte i la metodologia d'estudi que se seguirà durant el procés de recerca.

1.3.1 Enfocament del projecte

L'enfocament d'aquest projecte està orientat a analitzar l'abast de la utilització de les eines d'intel·ligència artificial que en l'actualitat s'estan implantant en la gran majoria de programes de disseny UX/UI. Es pretén fer una anàlisi de l'ús d'aquestes, amb l'objectiu de comprovar la seva utilitat i eficiència, així com la seva possible uniformitat creativa, derivada del seu ús, que pot arribar

a estar condicionat per l'aprenentatge que l'eina fa dels dissenys fets a la seva interfície d'usuari.

1.3.2 Metodologia de l'estudi

La metodologia d'estudi que es durà a terme estarà basada en la revisió de la literatura científica, de llibres, informes acadèmics i articles de recerca que siguin rellevants en el camp de la intel·ligència artificial i el disseny UX/UI, i que ens puguin ajudar a situar el nostre estudi. També estudiarem els informes i manuals referents a l'aplicatiu Figma, amb la intenció d'entendre el seu funcionament. Aquest últim aspecte ens permetrà situar la part pràctica d'aquest estudi.

Aquesta anàlisi de la literatura científica ens durà a començar l'estudi, a situar l'objecte d'estudi de la nostra recerca, definint el marc teòric, per posteriorment analitzar l'impacte de l'ús de la IA en el disseny UX/UI.

Finalment, arribarem al moment de presentar les conclusions obtingudes del nostre procés d'estudi.

Per tal de dur a terme la metodologia indicada anteriorment, s'han fixat unes fases que ens permetran dur a terme aquest treball.

1.3.2.1 Fases de la metodologia de l'estudi

Les fases planificades per aquesta metodologia d'aquest estudi són els següents:

1. Anàlisi de l'estat de l'art
2. Preguntes i hipòtesis
3. Recopilació d'informació
4. Estudi teòric
5. Redacció de conclusions
6. Redacció de l'article resultant d'aquest estudi
7. Confecció memòria final
8. Defensa

1.4 Planificació del Treball

La planificació del procés de treball em permetrà poder assolir els objectius fixats. Aquesta planificació no és tancada, i en cas que sigui necessari s'ajustarà el procés de treball que s'ha de seguir. Inicialment, s'han de fixar una sèrie de fites amb l'objectiu de complir-les, durant cada fase es faran avaluacions que permetran ajustar els terminis i tasques a fer.

Les diferents tasques a fer queden planificades dins de cada fase, anomenats reptes, i tenen fixades dates d'inici i finalització, condicionades per les entregues a fer durant el procés de treball d'aquest treball final de grau.

Cadascun dels apartats tindran identificats les tasques i les subtasques. Totes les subtasques tindran indicada la seva dificultat, seguint les indicacions del següent quadre resum:

Nivell de complexitat de les Tasques	Nivell Baix (C)	Nivell Baix - Mitjà (C+)	Nivell Mitjà (B)	Nivell Mitjà-Alt (B+)	Nivell Alt (A)	Nivell molt alt (A+)
Nivell de complexitat de les Subtasques	1	2	3	4	5	6

Taula 1: Quadre de paràmetres del nivell de tasques i subtasques

D'aquesta manera identifiquem amb dos valors diferents el nivell de complexitat de les tasques i les subtasques. Aquest valor acompanyarà a cadascuna d'elles. Indicar el nivell de complexitat ens indicarà la quantitat de temps i recursos haurem destinat a l'execució d'aquestes.

ID	Nom	Duració en dies	Data d'inici	Data de fi	Complexitat
1	Repte 1 - Definició del projecte	14 dies	25/9/24	14/10/24	B
1.1	Títol i keywords	2 dies	25/9/24	27/9/24	3
1.2	Introducció del treball	2 dies	28/9/24	30/9/24	3
1.3	Objectius del treball	2 dies	1/10/24	3/10/24	3
1.4	Enfocament i mètode seguit	2 dies	4/10/24	6/10/24	3
1.5	Planificació del treball	2 dies	8/10/24	10/10/24	3
1.6	Breu sumari de productes obtinguts	1 dies	11/10/24	12/10/24	3
1.7	Breu descripció dels altres capítols de la memòria	1 dies	13/10/24	14/10/24	3
2	Repte 2 - Investigació i disseny	27 dies	15/10/24	11/11/24	A
2.1	Definició del marc Teòric	13 dies	15/10/24	28/10/24	5
2.2	Anàlisi de l'impacte de l'ús de la IA en el disseny UX/UI	14 dies	29/10/24	11/11/24	5
3	Repte 3 - Desenvolupament	35 dies	12/11/24	16/12/24	A+
3.1	Redacció de les conclusions, recomanacions i limitacions	35 dies	12/11/24	16/12/24	6
4	Repte 4 - Tancament i presentació	31 dies	17/12/24	16/1/25	B+
4.1	Elaboració de la final del memòria final	15 dies	17/12/24	1/1/25	4
4.2	Elaboració de la presentació (continguts multimèdia) i article	16 dies	2/1/25	16/1/25	4
5	Defensa del projecte	11 dia	13/1/25	27/1/25	B+

Taula 2: Diagrama de fites

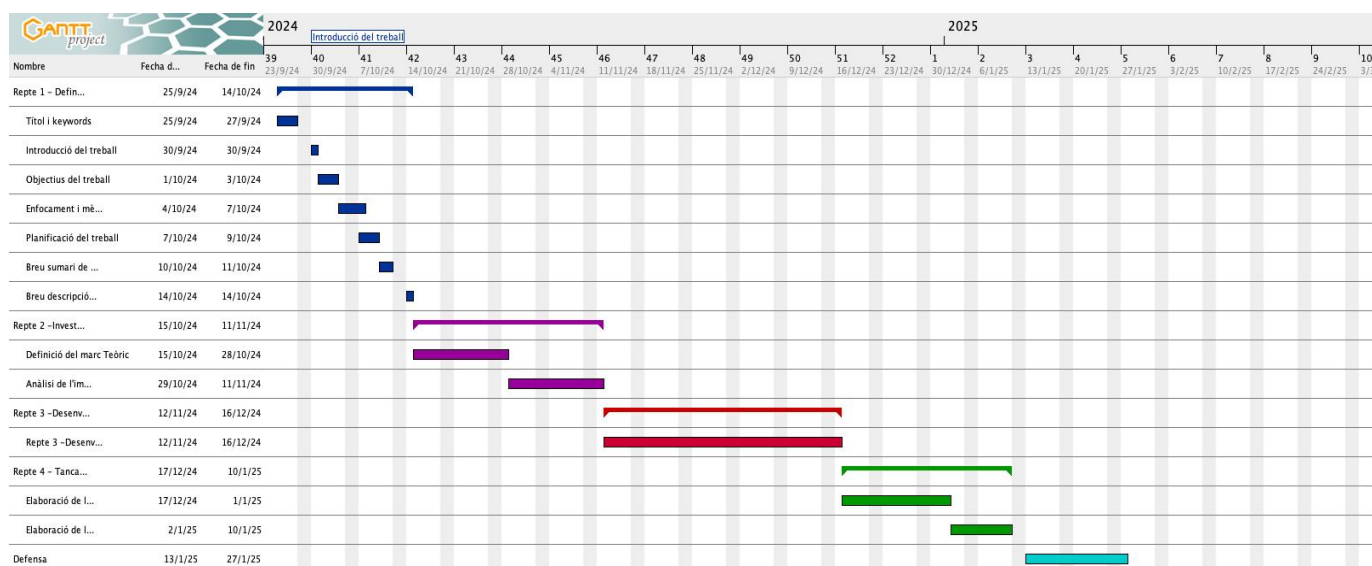
En el diagrama de fites presentat anteriorment identifiquem les 6 fases principals del projecte, que van lligades a cadascun dels 4 reptes del TFG i a la Defensa del projecte:

- **Repte 1 – Definició del projecte:** correspon a la part inicial del projecte de treball, on definim la nostra idea, li donem un nom i identifiquem les paraules clau del projecte.
- **Repte 2 – Investigació i disseny:** és el moment de definir el marc teòric i presentar l'anàlisi de l'objecte d'estudi.
- **Repte 3 – Desenvolupament:** redacció de les conclusions, les recomanacions i les limitacions trobades. Moment clau del projecte, no només per la seva complexitat, sinó perquè s'han de presentar les conclusions que plasmarem a l'article.
- **Repte 4 – Tancament i presentació:** moment d'elaborar la memòria final i els continguts que ens permetran presentar el nostre article.

Moment de presentar també l'última versió de l'article.

- **Defensa del projecte:** arribats a aquest punt, es defensarà el treball entregat davant del tribunal.

En el següent diagrama de Gantt, trobem tota la informació sobre la planificació de les diferents fases de forma estructurada en base a la línia de temps.



Taula 2: Diagrama de Gantt

1.5 Breu sumari de productes obtinguts

Com a resultat d'aquest procés de treball basat en la recerca i estudi, obtindrem els dos productes:

- **Memòria del projecte:** recollirà tot el procés de treball seguit durant la recerca, la fonamentació teòrica, i les conclusions obtingudes.
- **Article científic:** aquest article adreçat a la comunitat científica o especialitats de la disciplina d'estudi, presentarà els finals de recerca. Aquest article mostrarà de forma clara, breu i fidedigna els resultats obtinguts.

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

A partir de l'estudi i el procés de treball que se seguirà, s'ha decidit estructurar el treball en els següents capítols:

- **Marc teòric:** en aquest capítol s'analitzarà que és la IA, així com el disseny UX/UI. Posarem en context els principals elements que ens permetran analitzar l'impacte de la IA.
- **Impacte de la IA en el disseny UX/UI:** arribats a aquest punt analitzarem

quin és l'impacte de l'ús de la IA en el disseny UX/UI, i es farà un estudi de cas de l'ús que es pot fer amb l'aplicatiu Figma.

- **Conclusions, recomanacions i limitacions:** en aquest punt presentarem les conclusions, les possibles recomanacions i les limitacions amb les quals ens hem trobat.
- **Valoració:** en aquest apartat farem una valoració del treball fet en el qual reflexionarem sobre el procés de treball seguit.
- **Autoavaluació:** en aquest apartat reflexionarem sobre les competències transversals treballades.
- **Glossari:** definirem els termes i acrònims més rellevants que hem fet servir a la memòria.
- **Bibliografia:** espai on referenciem tota la bibliografia consultada durant el procés de treball.
- **Annexos:** espai on presentarem l'article resultant de l'objecte d'estudi.

2. Marc teòric

2.1 Intel·ligència Artificial

2.1.1 Concepte i història

L'Agència Europea de Defensa fa la següent definició: *“Intel·ligència artificial és la capacitat dels algorismes de seleccionar opcions òptimes o subòptimes, d'entre un ampli espai de possibilitats, per a complir els objectius pretesos, aplicant diferents estratègies, incloent-hi l'adaptació a les condicions dinàmiques del context i aprenent de la mateixa experiència i de les dades subministrades o autogenerades¹”*.

Una altra possible definició podria ser la d'un dels Centres d'Excel·lència del Govern dels Estats Units, que la defineix d'aquesta manera: *“Sistema artificial que fa tasques, en circumstàncies variables i impredecibles, sense supervisió humana rellevant o que pot aprendre de l'experiència i millorar les seves prestacions quan accedeix a determinats conjunts de dades²”*.

Però segurament la més entenedora és aquesta: *“La intel·ligència artificial és l'habilitat d'una màquina de presentar les mateixes capacitats que els éssers*

¹ Corredera, J. C. (2023). Inteligencia artificial generativa. In *Anales de la Real academia de Doctores* (Vol. 8, No. 3, pp. 475-489).

² Corredera, J. C. (2023). Inteligencia artificial generativa. In *Anales de la Real academia de Doctores* (Vol. 8, No. 3, pp. 475-489).

humans, com el raonament, l'aprenentatge, la creativitat i la capacitat de planejar³".

La Comissió Europea⁴ defineix la intel·ligència artificial com a sistemes de programari i maquinari dissenyats per éssers humans que, davant un objectiu complex, actuen en la dimensió física o digital. Perceben el seu entorn mitjançant l'adquisició i interpretació de les dades, que poden estar estructurades o no estructurades. També actuen amb raonament sobre el coneixement, processant informació que obtenen de les dades que analitzen, per posteriorment decidir quines són les millors accions a fer per obtenir l'objectiu que es demana.

Els sistemes d'IA poden utilitzar regles simbòliques o poden aprendre d'un model numèric. També tenen la capacitat d'adaptar el seu comportament en funció de l'anàlisi que fan del sistema i el resultat es pot veure afectat per les seves accions prèvies.

Aquest camp de la informàtica s'enfoca a crear sistemes que puguin fer tasques que normalment requereixen intel·ligència humana, com l'aprenentatge, el raonament i la percepció.

Com a disciplina científica, la IA inclou diversos enfocaments i tècniques, com l'aprenentatge automàtic, dins del qual trobem l'aprenentatge profund i l'aprenentatge per reforç d'exemples, el raonament de màquina, dins del qual trobem la planificació, la programació, la representació, el raonament del coneixement, la cerca i l'optimització. I dins de la robòtica, trobem el control, la percepció, els sensors i actuadors, i la integració de tècniques dels sistemes ciberfísics.

L'abast d'aquesta disciplina científica el trobem present a diferents disciplines i àmbits que ens afecten en nostre dia a dia, com poden ser la salut, els cercadors que fem servir per navegar per internet, a la indústria, a l'agricultura, l'automoció, etc.

En el següent gràfic del Govern d'Espanya, podem veure com les diferents àrees sobre les quals té una influència directa:

³ Parlamento Europeo (2021). ¿Qué es la inteligencia artificial y cómo se usa? Dirección General de Comunicación.

⁴ Gobierno de España. (2023). Qué es la Inteligencia Artificial. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.



Figura 1. Exemples d'ús de la Intel·ligència Artificial.
<https://planderrecuperacion.gob.es/noticias/que-es-inteligencia-artificial-ia-prtr>

Però per arribar a la situació actual, en la que estem definint com serà el futur d'aquesta tecnologia, s'han viscut diferents etapes que han permès o han facilitat arribar a aquesta situació.

L'any 1842, la matemàtica i pionera de la informàtica, Ada Lovelace⁵, va programar el primer algoritme destinat a ser processat per una màquina. Ada va especular sobre la possibilitat que la màquina pogués compondre peces musicals elaborades científicament amb un alt grau de complexitat. Per tant, aquesta visió es pot interpretar com una precursora del que ara és capaç de fer la IA.

Però la fita considerada com a moment fundacional de la IA va ser la conferència de Darmouth de l'any 1956, organitzada per John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon i Nathaniel Rochester⁶. Va ser en aquesta conferència on es va definir el terme i el camp d'estudi. En aquesta conferència es va definir la idea que el pensament és una forma de computació que no és exclusiva dels éssers humans. Es planteja la hipòtesi que la intel·ligència humana es pot replicar o simular en màquines digitals.

Aquest mateix any, dos dels participants en la conferència, Alan Newell i Herbert Simon, va presentar el primer programa computacional d'intel·ligència artificial "Logic Theory Machine"⁷. La idea principal radica en fet que mitjançant la combinació d'operacions simples primitives, el programa construeix expressions més complexes. Els autors d'aquest programa van presentar una visió heurística de regles generals que permetés simplificar la cerca d'una manera intel·ligent. Es basa en la demostració de teoremes en lògica simbòlica.

⁵ Hollings, C., Martin, U., & Rice, A. (2017). The early mathematical education of Ada Lovelace. *BSHM Bulletin: Journal of the British Society for the History of Mathematics*, 32(3), 221–234.

⁶ James Moor. "The Dartmouth College Artificial Intelligence Conference: The Next Fifty Years". *AI Magazine* 27(4), 2006.

⁷ A. Newell y H. Simon. "The Logic Theory Machine – A Complex Information Processing System". *IRE Transactions on Information Theory* 2, 1956.

Aquesta presentació va generar o presentar dos paradigmes d'investigació, l'anteriorment descrita de IA simbòlica, es basa a representar el coneixement implícit o de procediment que tenen els éssers humans, fent servir símbols i regles que poden ser llegits pels humans.

L'altre paradigma està representat per la IA conexionista, basada en la modelació de la ment humana com si fos una computadora que processa símbols. L'any 1958 el psicòleg Frank Rosenblat va proposar el *Perceptró*, una visió de la neurona de McCulloch-Pitts que mitjançant coeficients de ponderació podia aprendre. El Perceptró és una neurona artificial, una unitat de xarxa neuronal que efectua càlculs per a detectar característiques o tendències en les dades d'entrada. Es tracta d'un algorisme per a l'aprenentatge supervisat de classificadors binaris.



Figura 2. Informàtic treballant en un Perceptró. Imatge arxiu Getty Images.

Però la recerca basada en la idea del *Perceptró* va quedar aturada per falta de finançament i per una mala interpretació de les teories dels pioners Marvin Minsky i Seymour Papert l'any 1969⁸. Posteriorment, l'any 1980, Geoffrey Hinton juntament amb uns companys van popularitzar un nou mètode anomenat *retroprogramació*⁹, basat en la creació neuronal múltiple que mitjançant la utilització de paràmetres basats en models que minimitzen els errors. Això fa que pugui aprendre mitjançant dades, idea que va posar les bases de l'aprenentatge profund.

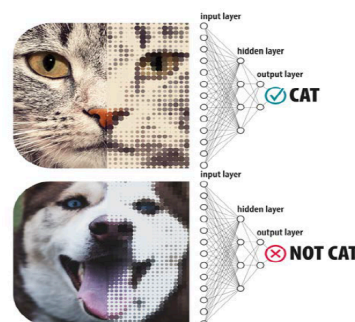


Figura 3. Esquema d'una xarxa neuronal artificial que permet reconèixer imatges de gats. Gràfic de EPRS, de Samy Chahri; credit de les imatges: @bedneyimages (freepik.com) and C. Brear (Unsplash).

⁸ Minsky, Marvin, y Seymour A. Papert. *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*. MIT press, 2017.

⁹ Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., y Williams, R. J. Learning Representations by Back-Propagating Errors. *Nature*, 1986.

Però la millor manera de veure quina evolució ha tingut la intel·ligència artificial és representar-ho gràficament, ja que en permetrà visualitzar i posar en context totes les fites, les més rellevants i les que han ajudat al fet que aquestes siguin rellevants. En el següent gràfic veurem l'evolució fins a l'any 2018, segons la proposta presentada per Andres Abeliuk i Claudio Gutiérrez¹⁰:

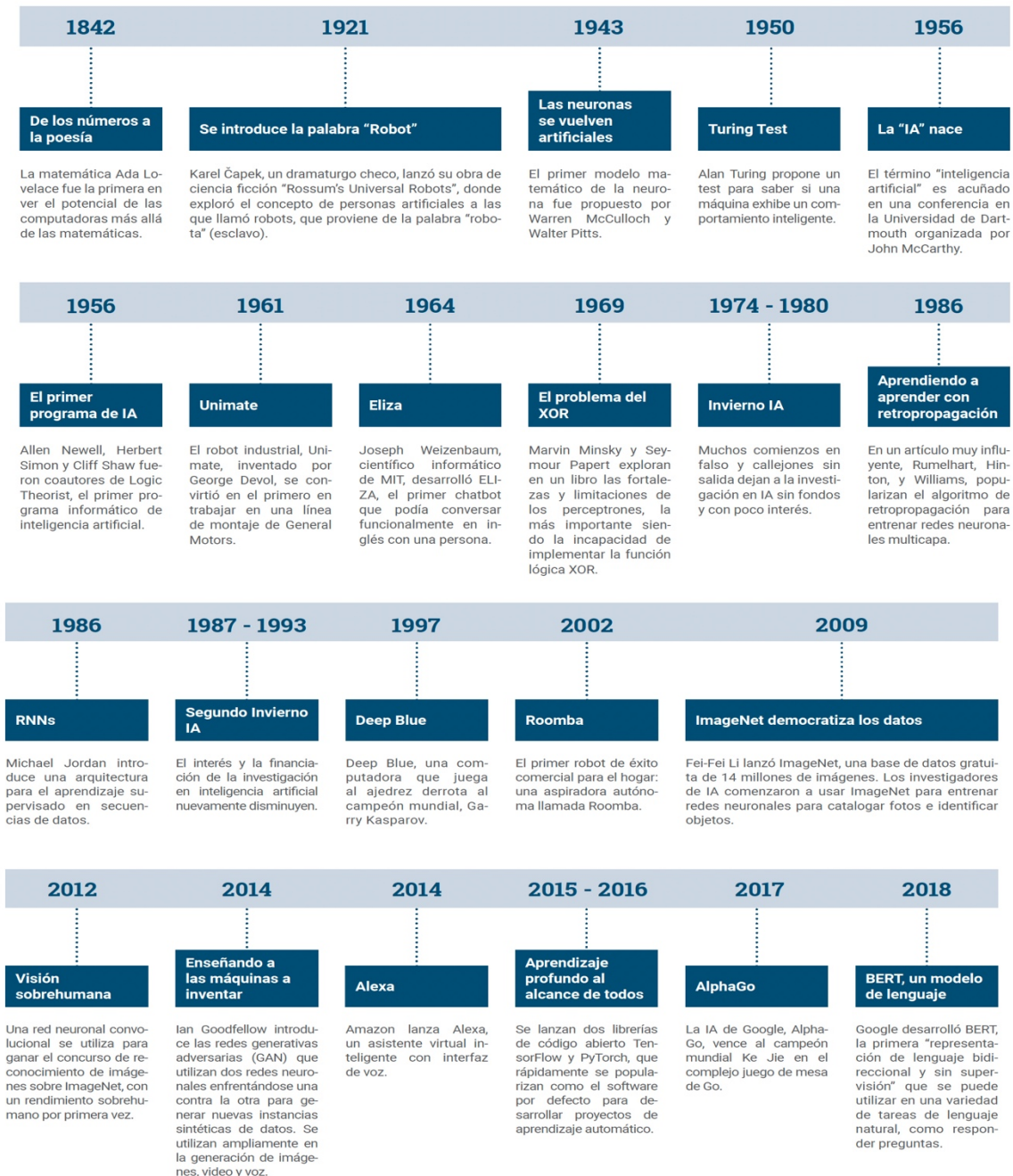


Figura 4. Història de la Intel·ligència Artificial. Gràfic d'Abeliuk, A & Gutiérrez, C.

¹⁰ Abeliuk, A., & Gutiérrez, C. (2021). Historia y evolución de la inteligencia artificial. *Revista Bits de Ciencia*, (21), 14-21.

Totes les fites presentades a la figura número 4 ens mostren l'evolució de la IA. Actualment, ens trobem immersos en la quarta revolució industrial que està fonamentada en la revolució digital que vivim actualment.

Els avanços que permeten i que fan possible d'aquesta nova revolució queden dins dels àmbits tecnològics com són la robòtica, la nanotecnologia, la biotecnologia, l'enginyeria genètica, els vehicles autònoms, la internet de les coses, les impressores en tres dimensions, la informàtica quàntica, i sobretot la intel·ligència artificial, basada en el consum de dades generades pel Big data.

Aquesta idea i aquest terme va ser presentar per l'economista alemany Klaus Schwab al Fòrum Econòmic Mundial de 2016. Posteriorment, va reforçar la seva idea en el seu llibre "*Covid-19: the greatest reset*"¹¹.

Uns dels aspectes més rellevants d'aquesta evolució ha sigut la democratització de la IA. La irrupció de la intel·ligència artificial generativa incorporada en els diferents dispositius i programaris, així com en els elements tecnològics que fem servir diàriament, ha modificat els comportaments dels usuaris i també ha obert un ampli ventall de possibilitats.

El terme IA generativa¹² fa referència a les tècniques computacionals recents que permeten generar diferents continguts com ara codi, text, imatges, àudio, etc., basant-se en un aprenentatge o entrenament de les dades recollides per la IA.

Aquesta tecnologia s'ha generalitzat amb l'aparició d'eines com Dall-E 2, GPT-4 o Copilot, entre d'altres. Aquestes eines han revolucionat la manera de treballar, de comunicar-nos, etc. A part de fer servir aquestes eines per crear diferents elements i continguts, també les podem fer servir per donar respostes a aspectes rellevants per la humanitat.

L'aplicació d'aquestes eines en l'àmbit de les tecnologies de la informació (IT), facilita les tasques i processos, ajudant a augmentar el producte interior brut global (PIB) fins en un 7%, segons dades de Goldman Sachs de l'any 2023.

Per tant, estem d'un nou escenari digital que segurament, si és que no ho està fent ja, ens modificarà la manera de treballar, interacció i possiblement d'entendre certs aspectes de les nostres vides.

2.1.2 Tipus d'intel·ligència artificial

Existeixen una gran varietat de tecnologies que tenen un objectiu en comú, emular la intel·ligència humana, però el funcionament de totes elles és diferent. Per tal de poder entendre l'abast i la seva complexitat s'han hagut d'agrupar d'acord amb diferents agrupacions.

¹¹ Klaus Schwab y Thierry Malleret: "COVID-19: The Great Reset". Fuente, ISBN 978-2-940631-12-4.

¹² Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P. (2024). Generative ai. *Business & Information Systems Engineering*, 66(1), 111-126.

Existeixen diferents classificacions, depenent dels autors i de les teories:

Una de les més acceptades és la d'Arend Hintze (professor de Biologia integrada i Ciències de la computació de la Universitat de Michigan) les diferencia en quatre tipus:

- **Màquines reactives:** màquines que no poden recordar ni fer servir experiències anteriors en la seva presa de decisions.
- **Memòria limitada:** té la capacitat d'aprendre de les dades, però durant períodes de temps curts.
- **Teoria de la ment:** processen emocions reflexionant de manera similar al cervell humà.
- **Autoconsciència:** compren i sent emocions, és el nivell més elevat d'IA, però segons ell encara no està disponible.

Una altra classificació es basa o diferencia la IA segons el nivell d'intel·ligència:

- **IA estreta o IA feble:** només pot realitzar una tasca.
- **IA general:** pot arribar a imitar les funcions del cervell humà. Aquesta IA està en fase d'estudi i recerca.
- **Superintel·ligència artificial:** supera les capacitats de la ment humana, fent servir processos de reflexió i anàlisi com un ésser humà.

La classificació de Stuart Russel i Peter Norvig:

- **Sistemes que pensen com a humans:** aquesta IA està orientada a resoldre problemes i prendre decisions.
- **Sistemes que actuen com a humans:** es caracteritzen per la manera d'actuar i no per la manera de pensar, com si fossin humanoides.
- **Sistemes que pensen racionalment:** estan dissenyats per percebre, raonar i actuar. En aquesta categoria entren els sistemes experts, que imiten els processos humans.
- **Sistemes que actuen racionalment:** actuen de manera anàloga al comportament humà.

Existeixen altres tipus d'intel·ligència artificial:

- **Aprenentatge automàtic:** sistemes que analitzen i aprenen mitjançant l'ús d'algoritmes per posteriorment prendre decisions. Aquests algoritmes són molt usats per les xarxes socials, ja que permeten aprendre de les preferències dels usuaris per posteriorment mostrar continguts concrets a cada usuari.
- **Aprenentatge profund:** es basa en algoritmes, però estructurats a partir de xarxes neuronals humanes. Aquests sistemes són els que fan servir els bots.
- **Sistemes experts:** sistemes creats per àrees específiques que imiten la presa de decisions dels professionals de cada àrea concreta.

Aquests sistemes els fan servir els aplicatius de diagnòstic de malalties.

2.1.3 Machine learning i deep learning

El machine learning i el deep learning són dos subconjunts de la intel·ligència artificial que es basen en algorismes. Tots dos es troben un context d'evolució contínua, i tot i que són molt similars, no són el mateix.

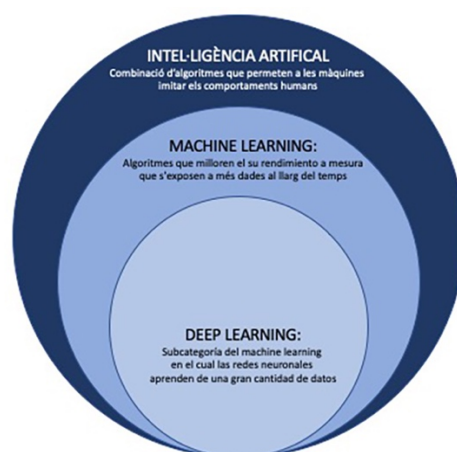


Figura 5. Diagrama de Venn dels subconjunts machine learning i deep learning.

2.1.3.1 Què és el machine learning i quin funcionament té?

El machine learning (ML)¹³ és un branca de la intel·ligència artificial, que va aparèixer a la dècada dels 80 i que fonamenta el seu desenvolupament sobre l'aprenentatge profund.

Mitjançant l'ús del machine learning, els computadors i les màquines tenen la capacitat d'aprendre de forma autònoma, analitzant les dades i identificant els patrons. Una vegada analitzades aquestes dades poden fer les prediccions corresponents.

Els models tradicionals de ML "no profunds" fan servir xarxes neuronals simples, només una o dues capes computacionals.

Aquests models d'aprenentatge supervisat necessiten dades d'entrada estructurades i etiquetades per obtenir resultats precisos.

2.1.3.2 Tipus o mètodes de machine learning

El *machine learning* o aprenentatge automàtic es divideix en cinc categories: l'aprenentatge supervisat, l'aprenentatge no supervisat, l'aprenentatge semisupervisat, l'aprenentatge autosupervisat i l'aprenentatge per reforç. A continuació destaquem les principals característiques:

¹³ Bi, Q., Goodman, K. E., Kaminsky, J., & Lessler, J. (2019). What is machine learning? A primer for the epidemiologist. *American journal of epidemiology*, 188(12), 2222-2239.

- **Aprentatge automàtic supervisat:** aprenentatge automàtic amb un conjunt de dades etiquetat. Es construeix un model basat en dades que permet predir o avaluar riscos.
- **Aprentatge automàtic no supervisat:** permeten dibuixar inferències partint de conjunts de dades no etiquetades, d'aquesta forma faciliten l'anàlisi de les dades, reconèixer patrons i fer modelatge predictiu.
S'acostumen a fer servir en sistemes de recomanació a clients o usuaris.
- **Aprentatge automàtic autosupervisat:** permet entrenar als models sobre dades no etiquetades. Aprenen per pretext i ajuden amb les prediccions, generant etiquetes que permeten transformar problemes no supervisats en supervisats.
- **Aprentatge reforç:** és un aprenentatge per reforç de retroalimentació humana (RLHF), que entrenen els algoritmes amb el mètode de recompensa i càstig. S'assignen accions i en funció del resultat es dona un càstig o una recompensa.
- **Aprentatge semisupervisat:** combina l'aprenentatge supervisat i no supervisat. S'entrenen amb un petit grup de dades etiquetades i amb un altre grup més gran de dades no etiquetades i van guiant el procés d'aprenentatge pel grup més gran de dades no etiquetades.

Els algoritmes més utilitzats pel machine learning són els següents:

- **Xarxes neuronals:** simulen el funcionament del cervell humà mitjançant nodes de processament connectats entre si. Són molt útils per conèixer patrons.
- **Regressió lineal:** s'utilitza per predir valors numèrics, basats en una relació lineal entre diferents valors.
- **Regressió logística:** aprenen basant-se en les prediccions que utilitzen variables categòriques.
- **Clustering:** poden identificar patrons en les dades per poder-los agrupar.
- **Arbres de decisió:** s'utilitzen per predir valors numèrics (regressió) i per classificar dades en categories.
- **Bosc aleatori:** prediu un valor mitjançant la combinació d'una sèrie d'arbres de decisió.

2.1.3.3 Per a què es fa servir el machine learning?

El seu ús és molt comú, és per navegar per internet, on basat en el nostre historial de navegació se'ns ofereixen certs anuncis recomanacions. També es fa servir en plataformes de música o plataformes de visualització de continguts sota demanda, on depenent de les nostres cerques i visualitzacions se'ns ofereix certes recomanacions.

2.1.3.4 Què és el deep learning i quin funcionament té?

És un nivell d'aprenentatge més profund¹⁴ mitjançant el qual les màquines intenten simular el cervell humà. El seu aprenentatge es basa en xarxes neuronals artificials estructurades en diferents capes. Aquesta estructuració ofereix una major complexitat alhora de fixar regles d'aprenentatge.

En realitzar aquesta imitació del cervell humà, cada xarxa neuronal aprèn de l'anterior, millorant la continuïtat i facilitant una major predicció.

Utilitzen tres o més capes de xarxes neuronals, i per entrenar els models poden arribar a utilitzar centenars o milers de capes. Si ho necessiten poden fer servir models d'aprenentatge no supervisat, aspecte que els permet extreure la informació més precisa mitjançant l'ús de dades brutes i no estructurades. Duen a terme una sèrie de tasques analítiques i físiques sense la intervenció humana.

2.1.3.5 Quins tipus de models té el deep learning?

Existeixen diferents xarxes neuronals que permeten abordar problemes o conjunts de dades específiques. Són com caixes negres, aspecte que dificulta la comprensió del seu funcionament intern, costa molt interpretar-los. Però tenen un alt nivell de precisió i escalabilitat.

Els sis tipus més rellevants són els següents:

- **Xarxes neuronals convolucionals (CNN o ConvNets):** fan servir aplicacions de visió artificial i classificació d'imatges. Detecten patrons i característiques.
- **Xarxes neuronals recurrents (RNN):** es fan servir en aplicacions de llenguatge natural i reconeixement de veu. Fan servir dades seqüencials o de sèries temporals.
- **Autocodificadors i autocodificadors variacionals:** analitzen dades numèriques afegint imatges, veu i altres dades complexes. És la pedra angular de la IA generativa.
- **Xarxes generatives antagòniques (GAN):** xarxes neuronals que fan servir la IA per crear noves dades similars a les dades dels entrenaments originals.
- **Models de difusió generatius:** s'entrenen fent servir models de difusió directa i inversa d'addició progressiva de soroll i eliminació de soroll. Generen dades similars a les dades que fan servir.
- **Models de transformadors:** combinen una arquitectura de codificar-descodificar amb un mecanisme de processament de text. Permet predir cada paraula que es va succeint d'una frase.

2.1.3.6 Per què es fa servir el deep learning?

¹⁴ Hao, X., Zhang, G., & Ma, S. (2016). Deep learning. *International Journal of Semantic Computing*, 10(03), 417-439.

Els seus usos no són tan quotidians, ja que tenen un nivell de complexitat superior. Tot i això, es fa servir molt en el sector o àmbit de la salut, per predir lesions o malalties basant-se a la combinació o anàlisi de les dades.

Un altre àmbit en el qual s'està fent servir actualment és l'automoció, incorporant elements que interpreten senyals de trànsit, frenar si es creua una persona o conduint el cotxe de forma autònoma.

L'any 1996, Deep Blue, una supercomputadora creada per IBM, va guanyar una partida d'escara a Gary Kasparov. Posteriorment, l'any 1997, la màquina havia après i va millorar el seu joc.

2.1.3.7 Quines són les principals diferències entre machine learning i el deep learning?

El Machine learning i el deep learning tenen moltes coses en comú, però també tenen aspectes que es diferencia i que condicionen les possibilitats de cadascuna.

Un dels aspectes principals és la intervenció humana. Totes dues aprenen i treballen de forma autònoma, però el machine learning necessita més ajuda humana per dur a terme les tasques encomanades.

Un altre aspecte molt important és la tipologia de les dades que fan servir. El machine learning necessita que prèviament aquestes dades estiguin estructurades per aprendre i poder treballar. En canvi, el deep learning pot treballar amb dades que no estiguin estructurades, aspecte que permet identificar patrons de forma és senzilla.

També hi ha diferència pel que fa al nivell de complexitat i la precisió dels resultats. El deep learning té un nivell major de complexitat, ja que en el seu funcionament simula el cervell humà. El funcionament del sistema és més exigent, necessites més potència de programari, de màquines, etc. Aquest aspecte fa que sigui més lent a l'hora de treballar i oferir resultats. Però té a favor seu que és molt més precís que el machine learning.

2.1.4 Què és un prompt i quin funcionament té?

En l'àmbit de la IA, els imputs que donem a les diferents eines són fonamentals per poder assolir els resultats desitjats. En aquest context apareixen els *prompts*, que són textos i instruccions que es proporcionen a un model d'IA, i que permeten a l'eina entendre el que ha de fer.

Aquest aspecte resulta realment important, ja que els diferents models d'IA no tenen capacitat de comprendre el context o les instruccions que reben. Per aquest motiu resulta imprescindible facilitar unes bones dades d'entrada en forma de *prompt*.

La recerca en l'àmbit del *prompt engineering*¹⁵ i com gestionar els imputs, s'ha tornat essencial per poder popularitzar les diferents eines de generació

¹⁵ Oppenlaender, J. (2022). Prompt Engineering for Text-Based Generative Art. arXiv preprint arXiv:2204.13988.

basades en models d'IA. Una de les metodologies definides per Jonas Oppenlander en el seu estudi "A Taxonomy of Prompt Modifiers for Text-To-Image Generation¹⁶" es basa a seleccionar prompts descriptius i directes. D'aquesta forma fem que les paraules descriptives ofereixen a l'eina una idea consistent del que volem, i les paraules directes indiquen quines instruccions han de seguir.

Una bona manera de crear un prompt efectiu seria seguir els següents passos:

1. Defineix el teu objectiu: resulta imprescindible definir i tenir clar l'objectiu que volem assolir amb el contingut que volem crear.
2. El missatge ha de ser clar i específic: ha d'oferir a la IA la informació necessària que li permeti generar el contingut.
3. S'han d'incloure paraules clau: incorporem els *keywords* que considerem són fonamentals. D'aquesta manera dirigirem el contingut facilitant la cerca més profunda.
4. Definim l'audiència: hem de tenir clara l'audiència a la qual dirigim el nostre missatge, d'aquesta manera el resultat serà dirigit a ella.
5. Definim l'extensió i el format: si necessitem que el resultat tingui un format concret, s'ha d'indicar en el prompt.

Per tant, un **prompt** el podem definir com una instrucció o sol·licitud de dades a la IA perquè aquesta executi una tasca o proporcioni una informació requerida.

2.1.5 Limitacions de la intel·ligència artificial

Les limitacions de la intel·ligència artificial les trobem en diferents àmbits que tenen aspectes que estan directament relacionats amb els éssers humans.

Un d'aquests àmbits és el de la creativitat, on veiem que les màquines han fet un gran avanç, no arriben els nivells de creativitat dels humans. Es pensa que el tret creatiu només el tenen els humans. Ofereixen resultats realment satisfactoris basats en dades, no en la capacitat de crear. Les màquines no tenen la capacitat d'imaginar, de motivar-se i concebre conceptes abstractes. Els seus resultats estan basats en dades, en l'anàlisi d'aquestes dades per presentar un resultat.

En l'àmbit de l'empatia trobem una de les limitacions més importants de la IA. L'empatia és un aspecte bàsic de la connexió humana que permet reconèixer i sentir les emocions i sentiments dels altres. És un aspecte difícil de calcular i de reproduir, per tant, resulta molt complicada per les màquines. Resulta molt complicat predir que passarà, i si no es pot predir, la màquina no poder donar una resposta.

Pel que fa a la presa de decisions ètiques trobem certes limitacions relacionades amb la capacitat de generar judicis de valor. Les dades i els

¹⁶ Oppenlander, J. (2022). A Taxonomy of Prompt Modifiers for Text-to-Image Generation. arXiv preprint arXiv:2204.13988.

algoritmes sempre tenen una ètica similar a la de les persones que els programen. Per aquest motiu, les IA necessiten una revisió humana que fa que no siguin autònomes.

La capacitat de executar tasques humanes és un altre aspecte en el qual la IA ha evolucionat molt, però encara hi ha certes tasques que requereixen ser fetes per humans. Com hem comentat abans la creativitat, la intel·ligència emocional i el pensament crític són tasques no capacitats que les màquines no tenen, no poden comprendre totalment l'originalitat i la imaginació associades a la capacitat d'innovar dels humans. Un altre aspecte en el qual la IA no pot prendre decisions, és en l'àmbit ètic, ja tenen dificultats a l'hora d'avaluar valors o situacions complexes. Això fa que les persones hagin de supervisar les tasques relacionades amb aquests aspectes.

La IA ha fet grans avenços que repercuteixen de forma directa a la vida diària de les persones, continuen tenint limitacions que de moment semblen complicades de solucionar. Aquest aspecte únic a què certes coses, de moment, només les poden fer els humans fa que tinguin limitacions importants. El fet de conèixer les seves limitacions, fa que puguem treure més rendiment a les seves virtuts.

2.1.6 Implicacions ètiques de l'ús de la intel·ligència artificial

Abans d'analitzar les implicacions ètiques de la IA, hem d'entendre el significat de la paraula ètica i quin abast té.

L'ètica és un concepte complex que defineix els principis morals que permet governar les conductes o accions d'un individu o un col·lectiu¹⁷. Un sistema de principis, de regles o directrius que ens ajuden a determinar el que és bo no. La disciplina que tracta el dret contra el mal, les obligacions i deures de les entitats. Es poden considerar com els principis morals globals que ens permeten resoldre decisions morals de gran dificultat.

En l'àmbit de la IA l'ètica especifica les obligacions i deures d'una IA¹⁸ i la dels seus creadors. Aquestes obligacions ètiques estan relacionades amb el respecte a les persones. Aquest marc ètic es pot fer servir per dirigir comportaments humans, les seves accions i activitats amb àmbits com la justícia, l'equitat, la responsabilitat, la privacitat, propietat intel·lectual o la transparència entre altres.

Un dels marcs ètics que es fa servir com a referència és el definit per Ken Blanchard i Norman Vincent Peale¹⁹. Aquest marc teòric es basa en les següents preguntes:

- És legal?
- És just?

¹⁷ Nalini, B. (2019). The Hitchhiker's Guide to AI Ethics. Medium.

¹⁸ Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI. *Journal of Database Management (JDM)*, 31(2), 74-87.

¹⁹ Blanchard, K., & Peale, N. V. (2011). The power of ethical management. Random house.

- Com em fa sentir?

Un altre marc teòric el defineix el centre Markkula²⁰, identificant cinc enfocaments que permeten tractar qüestions relacionades amb l'ètica, l'enfocament utilitarista, l'enfocament dels drets, el de l'equitat o justícia, l'enfocament relacionat amb el bé comú i l'enfocament de la virtut.

Com veiem tots els enfocaments tenen qüestions essencials com a referència, com poden ser el tema de la justícia, la legalitat, el bé comú i la virtut. Aquest semblen ser els elements essencials que permeten definir com ha de ser l'ètica de la IA.

Dins d'aquest paradigma observem com existeix una ètica de la IA que tracta els temes ètics relacionats amb la IA, centrant-se en qüestions causades per la IA a l'hora de dissenyar-la i desenvolupar-la.

També, dins del mateix paradigma trobem la IA ètica, que se centra en entendre com és la interacció entre diferents IA. Com hi ha d'interacció les màquines entre si i quina ha de ser l'ètica que ha de regir aquesta interacció. Un dels referents de la IA ètica són les lleis de la robòtica presentades l'any 1950 per Issac Asimov, on es defineixen aspectes com que un robot o màquina no pot fer mal a un altre.

Per aquest motiu trobem com dues dimensions interactuen entre si, la dimensió humana i la dimensió social. Aquest aspecte serà molt rellevant per a l'avaluació de la IA amb consciència, ja que s'hauran de dotar d'una ètica a les màquines i potser les lleis de la robòtica s'hauran d'ampliar. Les IA hauran de protegir als humans, però també hauran de garantir la interacció dels diferents agents intel·ligents, sense que entrin en conflicte.

Entendre l'ètica de la IA ens ajudarà a entendre la IA ètica.

Tot el pes de l'ús de l'ètica recau sobre els desenvolupadors i creadors d'IA, que seran els que ha de desenvolupar la IA més adient donant compliment als aspectes ètics fixats. Aquests aspectes afectaran molts àmbits com el de l'economia on veurem que passa amb l'automatització dels processos i la pèrdua de llocs de treball, o en el de la societat on s'hauran de definir les noves formes d'interacció entre humans i com l'ús d'aquestes tecnologies ens afectarà. En l'àmbit de medi ambient, veurem quins recursos es poden fer servir per millorar en aquest àmbit, o en l'àmbit de la seguretat militar, fins a quin punt podem fer servir aquesta tecnologia. Però dels àmbits en el qual s'haurà de treballar molt serà en l'àmbit de la superintel·ligència, ja que s'hauran de fixar els límits de la interacció entre robots, els drets dels mateixos i fins a quin punt els podrem desenvolupar sense que ens sigui perjudicial.

De totes maneres aquest camp de l'ètica en la IA és molt nou i no para d'actualitzar-se constantment, ja que l'evolució de la tecnologia ens porta a definir nous paradigmes ètics als quals s'han de donar resposta. Per aquests motius, tots els governs estan treballant per definir les implicacions ètiques

²⁰ Markkula Center for Applied Ethics. (2015). A framework for ethical decision making. Santa Clara University.

que té l'ús de la IA i com ha de ser el marc ètic que permetre tenir una IA més ètica possible.

2.1.7 Potencial de futur de la intel·ligència artificial

La intel·ligència artificial té la capacitat de transformar les nostres vides, l'economia, així com potenciar o fer evolucionar la tecnologia que fem servir a diària. El seu potencial al trobarem a diferents àmbits:

- En el **camp de la salut**, l'anàlisi de gran quantitat de dades està facilitant l'obtenció de patrons que permeten realitzar nous descobriments mèdics i noves maneres de diagnosticar certes malalties. Solen ser molt útils a l'hora de diagnosticar per imatge, així com per fer un diagnòstic en basa a les dades concretes analitzades del pacient.
- En el **sector del transport**: permetrà millorar la seguretat, la velocitat i l'eficiència en el tràfic, no només de cotxes, sinó també de trens i altres mitjans de transport.
- En el **sector industrial** la IA millorarà l'eficiència mitjançant l'ús de la integració d'eines amb IA, així com de la utilització de robots que permetran automatitzar cada vegada més els processos de treball. Cada vegada més les fàbriques seran més intel·ligents, es podran predir avaries i solucionar-les de forma més eficient.
- En l'àmbit dels **aliments i de l'agricultura**, s'avançarà cap a un sistema alimentari més sostenible, amb la idea de garantir l'accés al menjar de qualitat a un major nombre de persones. També permetrà reduir l'impacte ambiental, analitzant quins cultius són més eficients a certes zones i predir, dins d'uns límits, els fenòmens meteorològics. També afectarà els processos de treballs que cada vegada seran més eficient i sostenibles. Milloraren en l'àmbit tècnic, reduint els pesticides i millorant el regadiu per estalviar aigua.
- A l'**administració pública i als serveis públics**, la IA ajudar en l'atenció als ciutadans, mitjançant l'anàlisi de la gran quantitat de dades i patrons de les que disposen les diferents administracions. Podran centrar els seus esforços a millorar l'eficiència dels recursos públics.

Però perquè totes aquestes millores es puguin donar i el potencial transformador de la IA siguin una realitat més important, s'haurà de parar atenció a certs aspectes que poden presentar certs riscos i perills:

- Els algoritmes han de poder treballar amb totes les dades necessàries perquè no siguin incomplets o no representatius.
- S'haurà de parar molta atenció als possibles interessos maliciosos amb referència a l'ús de la IA.
- La seva presència en el món de la indústria pot estar lligat a una possible pèrdua de llocs de treball, aspecte que no només pot tenir un impacte negatiu sobre l'economia, sinó un gran impacte sobre la

ciudadania. S'haurà de treballar en la reconversió dels llocs de treballs cap a feines més especialitzades i tecnològiques.

- S'han d'aclarir i definir tots els dubtes que es tenen dins de l'àmbit de l'ètica, garantint la privacitat, la seguretat i la responsabilitat de les accions de la IA.

Aquest possible impacte negatiu es pot mitigar prenent certes mesures relacionades amb el foment de la transparència en el disseny i en l'ús de la IA. També resulta imprescindible desenvolupar polítiques que regulin els drets i la privacitat dels usuaris. Un altre aspecte important que permetran que l'impacte i evolució de la IA sobre la societat sigui més adequat, és invertir en formació especialitzada, fent que els professionals estiguin millor qualificats per implementar i gestionar sistemes IA.

2.2 Disseny d'experiència d'usuari (UX)

2.2.1 Concepte i història

L'experiència d'usuari (UX) és la manera de veure un producte des del punt de vista de l'usuari final, com aquest usuari interactua amb ell, com el fa servir i com gaudeix de l'experiència. Aquesta interacció es pot donar amb un objecte físic o digital.

L'expert en disseny Steve Krug el defineix com allò que se sent quan s'utilitza un producte, si és d'utilitat i si funciona.

L'objectiu del disseny UX és crear elements que siguin intuïtius, fàcils de fer servir i que compleixen amb les necessitats i expectatives dels usuaris. Per poder dissenyar productes amb un bon disseny UX s'han d'estudiar les necessitats dels usuaris, els seus comportaments. El dissenyador s'ha de posar en la situació dels usuaris, plantejar-se quines necessitats tenen per poder plantejar una estratègia de desenvolupament d'un producte que s'adapti als usuaris. Aquesta és la manera de dissenyar productes accessibles que cobreixin totes les necessitats dels futurs usuaris.

L'evolució d'aquesta disciplina comença en el moment que la humanitat comença a fer ús de productes, quan es plantegen aspectes com l'ergonomia, la usabilitat, la interacció amb els elements creats, etc.

L'any 4000 ac, va aparèixer el sistema filosòfic xinès Feng Shui, que es fonamenta en l'harmonització de l'entorn. Aquesta idea està molt a prop del que representa el disseny UX.

A l'antiga Grècia, cap a l'any 500 ac, va aparèixer el concepte de l'Ergonomia, que es basava en la interacció dels humans amb altres elements. Aquesta idea va aparèixer durant el procés de creació del Partenó d'Atenes, que va ser dissenyat pensant en l'ergonomia humana.

A principis de la dècada de 1900, Frederick Winslow Taylor, cercava l'eficiència en lloc de treball, va estudiar com la interacció entre els

treballadors i les seves eines de treball. L'any 1911, va escriure el seu estudi "Els principis de l'administració científica"²¹ en qual afirmava que la gestió sistemàtica és la solució a la ineficiència.

Durant la dècada de 1940, l'empresa Toyota va desenvolupar un sistema de treball que posava al centre del sistema de treball a l'ésser humà. Proposaven la interacció dels treballadors amb l'empresa escoltant de forma activa les coses que detectaven amb la intenció de millorar la productivitat.

L'any 1955, Henry Dreyfuss un enginyer industrial va millorar el disseny i la usabilitat de productes molt reconeguts. Va millorar la interacció entre els productes i els usuaris.

Posteriorment, l'any 1966, Walt Disney va treballar la idea que la seva creació fossin immersives, on la interacció entre l'obra i els espectadors fos el més real possible. Per aquest motiu, és considerat com el primer dissenyador UX. Va aplicar la seva idea a la seva tecnologia.

A la dècada dels 70, va arribar l'era de les computadores personals, i va ser aleshores quan els psicòlegs i els enginyers van començar a treballar en la idea de l'experiència d'usuari. L'empresa Xerox va dissenyar la primera interfície gràfica i el mouse. Apple va presentar l'any 1984 el primer Macintosh, que va ser el primer pc amb interfície gràfica, pantalla incorporada i mouse. Des d'aquest moment, Apple ha sigut una empresa capdavantera en aquest àmbit.

L'any 1995, el dissenyador Donal Norman, va donar nom a aquesta disciplina. L'any 1988 va publicar "*The psychology of everyday things*"²²

Com es pot veure l'evolució d'aquesta disciplina ha sigut llarga, però el resultat actual recolza la idea que és important plantejar dissenys centrats en les necessitats dels usuaris.

2.2.2 Com es treballa l'experiència d'usuari en l'àmbit del disseny?

Com ja hem vist, una de les idees fonamental d'aquesta disciplina és analitzar les necessitats dels usuaris per dissenyar la interacció amb els productes, el contrari seria una pèrdua de temps, ja que l'usuari podria perdre l'interès en el producte després d'un primer ús.

El procés de disseny contempla una sèrie de fases dissenyades per tal que el producte creat sigui funcional, fàcil d'utilitzar i que el resultat de la interacció sigui satisfactori. Un bon disseny d'experiència d'usuari contempla les següents fases:

²¹ Taylor, F. W., Fayol, H., & del Camino, A. G. (1961). *Principios de la administración científica*. México: Herrero hermanos.

²² Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*.

1. Procés **d'investigació o recerca**: és el primer que s'ha de fer, entendre les necessitats dels futurs usuaris del producte que es dissenya. En aquest sentit, s'han de respondre una sèrie de preguntes com que pensen? Quines necessitats tenen? Què esperen com a resultat? Quins són els problemes que tenen? Quins dubtes van apareixent durant el procés d'interacció?

Per tal de poder avaluar aquestes necessitats es poden fer servir dos mètodes:

- **Mètodes quantitius**: basats a realitzar estudis de mercat, analítica de la mètrica de visites, interaccions d'ús i funcionaments, o recollir feedback dels interessats.
- **Mètodes qualitius**: es basen en les entrevistes, l'observació dels usuaris o en la realització de tallers cocreació.

Existeixen més tècniques aquestes són algunes de les més usades.

2. Definir una **estratègia**: consisteixen analitzar la situació per definir una estratègia que permeti dissenyar un producte amb una bona experiència d'usuari. Resulta imprescindible analitzar d'on partim, on es vol arribar definint uns objectius, com és el mercat que ens envolta i com treballa la competència.
Resulta essencial buscar un equilibri entre les necessitats de l'empresa i els destinataris finals del producte.
3. Treballar l'**arquitectura de la informació**: s'ha d'analitzar com tractar i organitzar la informació que presentem en els nostres productes, especialment si són digitals. Per això definirem un arbre de continguts que ens permeti visualitzar el que volem presentar. Aquest arbre ha de presentar els continguts de forma clara, ha d'evitar repeticions, la informació ha d'estar jerarquitzada, els diferents nivells de continguts han de tenir el mateix rang jeràrquic.
4. Procés de **testatge del producte**: una vegada tenim el disseny, aquest s'ha de provar el producte. Existeixen diferents maneres de testejar una interfície:
 - **Anàlisi heurística**: basada en les tècniques presentades per Jacob Neielssen²³, que es basa en la verificació d'una sèrie de checklist on s'identifiquen aspectes com la identitat de marca, jerarquia de la informació, el sistema de navegació, disseny de layouts, prevenció errors i l'ajuda als usuaris.
 - **Card sorting**: es proposa als usuaris que agrupin targetes etiquetades per categories temàtiques. Aquest procés pot ser obert, els usuaris agrupen lliurement o tancat on els grups ja estan definits.
 - **Test d'accessibilitat**: es basa en seleccionar un grup d'usuaris i demanar que es facin certes tasques amb el producte mentre enregistrem les dificultats que tenen.

²³10 Usability Heuristics for User Interface Design: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>

- **Mapes de calor:** consisteix a fer un eyetracking, seguint els ulls dels usuaris per detectar on fixen la mirada per detectar els errors.
 - **Test de cinc segons:** els usuaris visualitzen un producte digital durant cinc segons i posteriorment se'ls hi pregunten que recorden.
 - **Proves A/B:** es creen dues versions diferents d'una mateixa pàgina amb la intenció de valorar quina funciona millar.
 - **Proves de flux de tasques:** es plantegen tasques a realitzar i s'analitzen com les van duent a terme.
 - **Test de primer clic:** s'analitza el primer clic que fa un usuari en accedir a un producte digital, o el primer ús d'un producte analògic. Aquesta anàlisi permet saber com serà l'experiència de l'usuari, si serà capaç de fer un bon ús.
 - **Diari d'usuaris:** consisteix a demanar als usuaris que documentin el seu procés. Permet veure de forma clara si el producte és funcional i si s'entén.
5. **Disseny gràfic del producte:** finalment hem de treballar el disseny gràfic fent que aquest ajudi a mostrar els continguts, que siguin de fàcil lectura, fent un bon ús de la tipografia, els colors i les imatges.

També existeixen una sèrie de metodologies o models que permeten que ens permeten treballar d'acord amb certs criteris concrets. A continuació es presenten quatre de les tècniques més utilitzades:

- **Doble diamant:** model dissenyat pel Design council, fa servir una per trobar solucions a problemes de disseny complexos. Consta de quatre fases, en dues s'explora una sèrie d'idees i hipòtesis que fa el que diamant s'obri, i dues etapes on es defineixen els conceptes per arribar a una solució final. Té quatre moments claus, el descobriment, la definició, el desenvolupament i l'entrega.

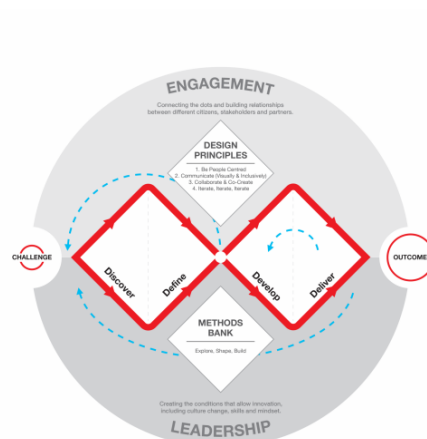


Figura 6. Diagrama de la tècnica del doble diamant.

- **Design Thinking:** procés de resolució creativa de problemes, que posa en el centre del procés de disseny a les persones. Té com

fonament combinar l'empatia, la creativitat i la racionalitat per oferir una resposta a una necessitat concreta dels usuaris. Es van construir idees segons es va avançant en el procés creatiu. Consta de les cinc etapes mostrades en el gràfic següent:

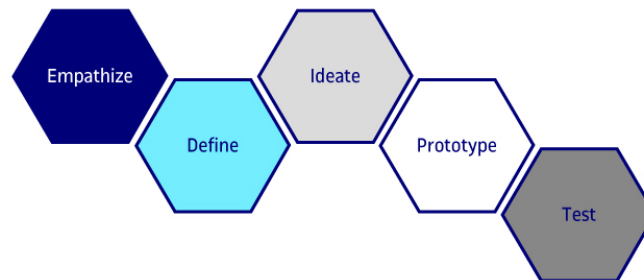


Figura 7. Diagrama design thinking. UOC.

- **Design Sprint (cocreació):** metodologia creada per Jake Knapp l'any 2010, posteriorment actualitzada el 2018 durant la seva etapa a Google. Consta de les sis fases indicades en gràfic que es presenta a continuació, i el temps de cada fase es va determinant segons necessitats. Aquesta metodologia permet accelerar i simplificar el procés de disseny d'un producte mitjançant la cocreació.

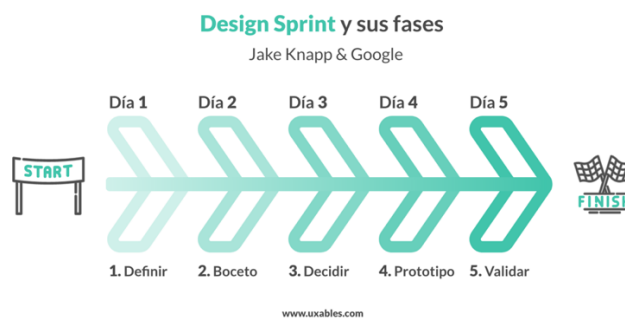


Figura 8. Gràfic fases Design Sprint.

- **Human Centered Design:** aquesta metodologia centra a les persones al centre de tot el procés, durant totes les fases. Consta de diferents etapes que es duen a terme de forma iterativa. Els seus principals avantatges són l'augment de la satisfacció de l'usuari, l'augment de la productivitat, incrementa l'ús del servei o sistema, redueix costos de suport i formació, redueix temps i costos, i fa que el manteniment tingui un cost inferior. A continuació es mostren les quatre fases:

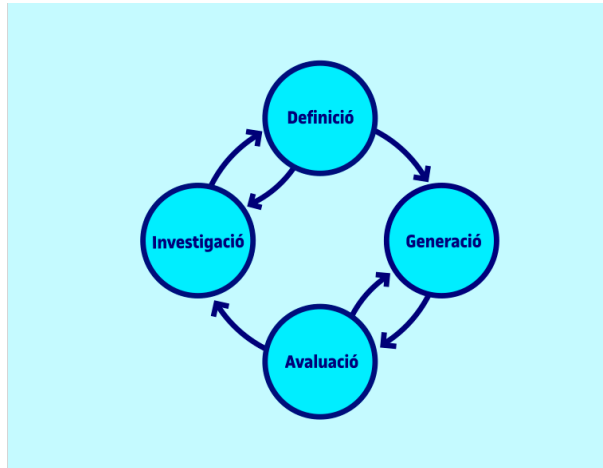


Figura 9. Diagrama fases HUD. UOC

- **Disseny especulatiu:** planteja un procés de disseny basat en les preguntes i no en les solucions. Es plantegen una sèrie de preguntes per crear escenaris que permetin un debat, una reflexió i un pensament crític sobre com afectarà les persones i el seu entorn.

Els dissenyadors Anthony Dunne i Fiona Raby ²⁴el defineixen així: “*El disseny actual s’ocupa principalment de les activitats comercials i de màrqueting, però podria operar en un àmbit més intel·lectual. Podria col·locar nous desenvolupaments tecnològics dins de situacions quotidianes imaginàries però creïbles, que ens permetrien debatre les implicacions dels diferents futurs tecnològics abans que succeeixin.*”.

Aquesta metodologia es basa en els estudis de Voros de l’any 2003, expressats en el diagrama següent:

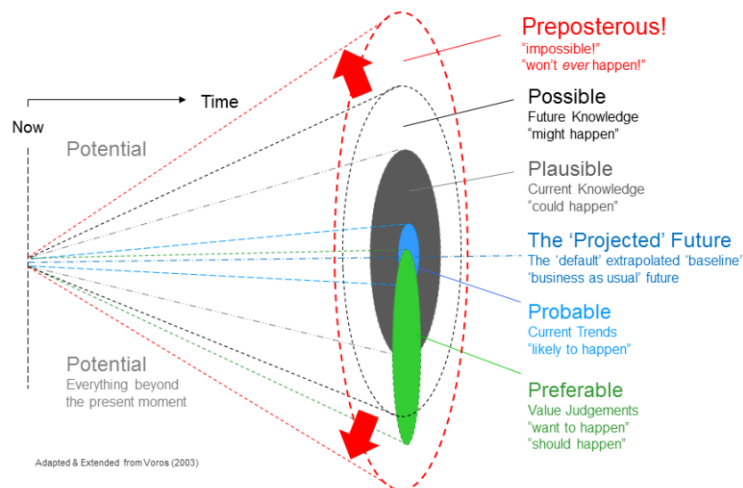


Figura 10. The Futures Cone. Font: Voros (2003), a partir de Henchey (1978).

²⁴ Dunne, A.; Raby, F. (2013). *Speculative Everything. Design, Fiction, and Social Dreaming*. Massachusetts: The MIT Press.

Diferència entre quatre tipus de futurs, futurs possibles que són tots les que es poden imaginar, futurs plausibles, que el formen tots aquells que poden arribar a ser possibles, els futurs probables, que són els que segurament succeiran i els futurs preferibles, que són aquells que es basen en el coneixement i la informació.

- **Disseny iteratiu:** està basat en un procés continu d'experimentació, prova i avaluació del producte. Es van eliminant capes segons els problemes es van solucionant i s'adeqüen els usuaris. Parteix de la revisió de la feina feta i començar a iterar sobre les solucions. Intenten que amb cada iteració el producte millori. Té els següents avantatges, permet identificar problemes de forma ràpida, fa que les solucions evolucionin per resoldre els problemes, se centre en les persones resolent problemes de forma fàcil i permet que el procés de disseny sigui més intens, sense dedicar molt temps a la documentació.

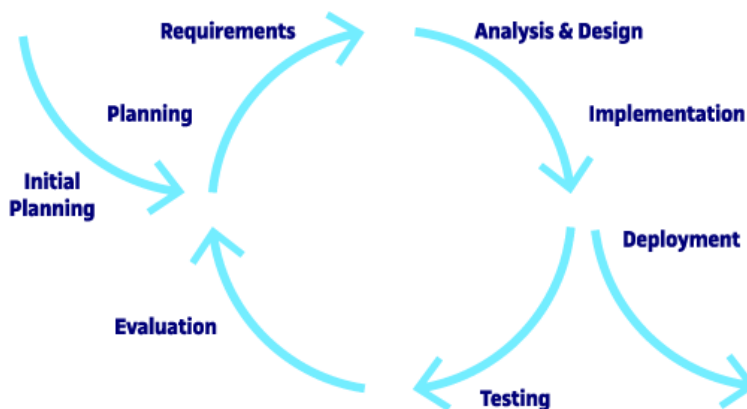


Figura 11. Diagrama del disseny iteratiu. https://en.wikipedia.org/wiki/Iterative_and_incremental_development

- **Waterfall:** és un procés seqüencial, en cascada, que va definir les etapes una darrera de l'altra. Les etapes les podem veure en el següent gràfic:

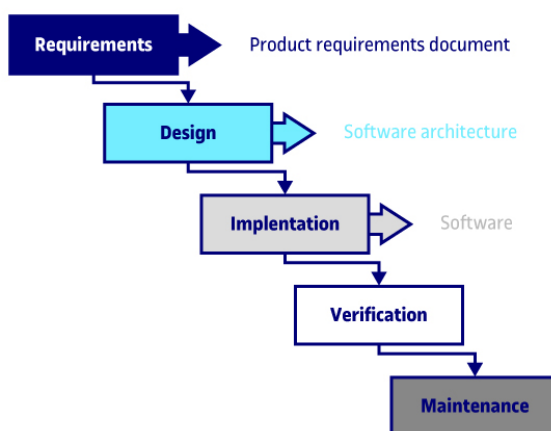


Figura 12. Diagrama fases seqüencials. https://en.wikipedia.org/wiki/Waterfall_model

2.3 Disseny d'interfície d'usuari (UI)

2.3.1 Concepte i història

La interfície d'usuari és l'element més important d'un sistema o producte que s'utilitzi en un ordinador. Defineix la forma en què els usuaris interactuen amb els productes. El seu funcionament es basa a anticipar els moviments o usos que els usuaris faran del producte, garantint que la interfície tingui elements suficients per a poder donar una resposta a les necessitats que es van generant. Un mal disseny d'interfície d'usuari portarà als usuaris a no poder dur a terme les accions desitjades. Els usuaris han de poder accedir de forma fàcil al producte dissenyat, l'han d'entendre de forma senzilla, per finalment utilitzar-lo sense problemes.

El disseny IU es centre en els aspectes visuals i interactius de la interfície del producte. Per aquest motiu, treballa l'aparença, el comportament dels usuaris amb el producte, el seu disseny, els colors o la tipografia, amb la idea d'oferir un disseny atractiu i fàcil de fer servir per a l'usuari. Una vegada s'ha elaborat l'estructura final i el prototip, és quan es comença a treballar el disseny IU.

L'evolució del disseny d'interfície d'usuari va començar amb l'aparició de les microones modernes, que van necessitar d'un gran potencial computacional. Posteriorment, durant la dècada de 1960 al 1980, van aparèixer els teclats, que van suposar un gran avenç pel que fa a la interacció humana amb els ordinadors. També a la dècada dels 80, va aparèixer la primera GUI (Graphical User Interface), que va suposar un gran canvi a l'hora de treballar. També van aparèixer els primers ratolins. En aquell moment el centre de referència va ser el Xerox Parc, Steve Job va visitar aquest espai, i d'aquesta visita va treure d'inspiració per desenvolupar la seva GUI, que va presentar amb el seu primer Macintosh. Posteriorment, IBM i Compaq van desenvolupar els seus propis ratolins.

L'any 1985, Microsoft va presentar Windows 1.0, però aquesta primera versió encara no presentava la seva pròpia interfície gràfica, això va arribar amb la versió Windows 3.1.

De l'any 1994 a l'any 1997 es van succeir una sèrie d'invents molt rellevants, com la presentació dels ordinadors portàtils. Mentrestant Apple va començar a presentar el seu primer trackball. Els sistemes operatius van fer avenços molt rellevants en aquest àmbit, fent que els sistemes operatius fossin més intuïtius i senzills de fer servir.

A la dècada del 2000, van començar a aparèixer els primers telèfons intel·ligents. Això va suposar un gran canvi pel que fa al disseny IU, ja que es va posar a l'usuari al centre del disseny de les interfícies.

L'any 2007, Apple va presentar el millor disseny d'interfície per un dispositiu de mà, una interfície tàctil, funcional que funcionava amb unes aplicacions que et permetien fer diferents accions.

Des de l'any 2011 i fins al dia d'avui, no han parat de presentar-se innovacions significatives, com els assistents de veu com el Siri d'Apple, o Google now l'any 2012 i Amazon Alexa a l'any 2014.

Per tant, podem concloure que el disseny d'interfície d'usuari ha arribat a tots els camps, que han hagut de canviar els plantejaments a l'hora de dissenyar els seus productes.

2.3.2 Com es treballa el concepte de la interfície d'usuari en l'àmbit del disseny?

El disseny d'interfícies d'usuari es fonamenta sobre tres principis definits per Theo Mandel en el seu llibre "*The elements of user interface desing*²⁵":

1. Posar a l'usuari al control deixant que l'usuari faci les accions corresponent.
2. Reduir la càrrega de memòria a l'usuari de forma que no hagi de recordar més accions de les necessàries.
3. La interfície ha de ser coherent, les accions ha de fer s'han d'entendre de forma fàcil.

Per aconseguir una interfície que compleixi amb els requisits anteriors, el procés de disseny ha de ser organitzat, identificant els requisits dels usuaris, les tasques que han de fer i el medi ambient o ecosistema en què es troben. L'anàlisi de les tasques defineix les accions que han de fer els usuaris amb un enfocament elaborat i orientat a objectes. Un com s'han analitzat les tasques, s'han d'analitzar els escenaris dels usuaris per definir les accions que han de fer a la interfície. Amb aquesta base es pot crear el disseny gràfic, presentar les icones, definició de text de les pantalles descriptives, localitzar les finestres, i crear els menús de navegació. Posteriorment, es genera un prototip destinat a sé provat pels usuaris.

A l'hora de crear una interfície d'usuari entren en escena quatre perfils o models creatius, l'enginyer de software que crea un disseny model, un enginyer de programari que estableix un model d'usuari, l'usuari final que desenvolupa la imatge mental o model d'usuari, que és la percepció que es té del sistema, i els implementadors del sistema que creen la imatge final del sistema. Cadascun d'aquests models poden ser molt diferents entre si, per aquest motiu, la figura del dissenyador d'interfícies es fa imprescindible, ja que serà l'encarregat de trobar l'equilibri entre totes aquestes postures o models. Una interfície efectiva ha d'entendre els usuaris a la qual està destinada, i aquests usuaris poden ser Novicis, sense coneixements previs, usuaris coneixedors amb un nivell intermedi, que acostumen a tenir més coneixements semàntics i els usuaris freqüents que tenen un nivell més avançat, tant a nivell semàntic com a nivell sintàctic.

²⁵ Mandel, T. (1997). The Elements of User Interface Design. Wiley.

El model d'usuari ha de ser perceptible, ja que serà la imatge final que els usuaris tindran al cap després de fer-lo servir. Si l'usuari entén el sistema que ha de fer servir, entendrà totes les funcionalitats que ha de fer servir, sé, per contra, necessita un procés d'aprenentatge més intens, tindrà problemes per fer-lo servir de forma avançada. Per tant, si el dissenyador d'interfície coneix l'usuari coneix les tasques que ha de fer.

El procés de disseny d'una interfície és iteratiu executant les següents activitats:

1. Anàlisi i modelització d'usuaris, tasques i dels entorns.
2. Disseny de la interfície
3. Construcció de la interfície
4. Validació de la interfície

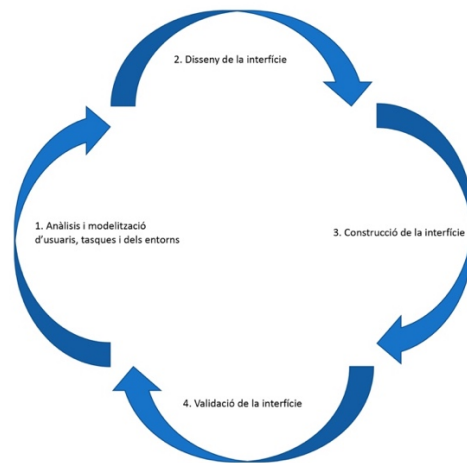


Figura 13. Procés de disseny d'una interfície d'usuari iteratiu.

Aquestes fases s'aniran succeint de forma tantes vegades com siguin necessàries fins que s'arribi a una versió adequada del producte.

2.4 Quina relació hi ha entre el disseny UX i el disseny UI?

Després d'analitzar tota la informació anteriorment exposada, podem concloure que la UI és el que es veu, la part més visual dels productes que permet la interacció, mentre que la UX està més relacionada amb els sentiments, amb el que sentim quan fem servir un producte. L'UX engloba l'experiència i la UI engloba la part relacionada amb la interfície amb la qual l'usuari obté un resultat desitjat. L'experiència d'usuari va més enllà de de les interfícies, inclou molts més aspectes.

L'experiència d'usuari és l'encarrega de dissenyar l'experiència total del producte, parant atenció a com l'usuari interactua amb ell, i la part de la interfície se centra en els punts d'accés al producte.

L'anàlisi de les necessitats dels usuaris, els seus comportaments forma part del procés de treball de la UX, mentre que la UI agafa com a punt de partida les dades analitzades durant el disseny d'experiència d'usuari per crear la seva proposta d'interfície.

El concepte del producte o servei s'estudia durant el procés de disseny UX, mentre que la UI només es dedica a la part visual de la interfície, ajudant l'usuari a poder navegar, interactuar o consultar els aspectes que l'interessen del producte dissenyat.

Els dos processos s'alimenten l'un a l'altre segons el procés de treball va avançant.

3. Impacte de l'ús de la IA en el disseny UX/UI

El procés de disseny d'experiència d'usuari (UX) i el de disseny d'interfícies (UI) d'usuari s'ha vist alterat per la irrupció de les eines basades en intel·ligència artificial que la majoria de programes han integrat. La integració d'aquestes eines, ofereix noves oportunitats, però sobretot nous reptes als dissenyadors, que hauran d'adquirir noves habilitats.

3.1 Estudi de l'impacte de la IA en el disseny UX/UI

L'ús de la intel·ligència artificial (IA) ha adquirit una especial rellevància durant els darrers anys. En la disciplina del disseny UX/UI ha proporcionat als dissenyadors noves eines i tècniques que han agilitzat els processos de disseny. Però aquesta irrupció ha tingut impactes positius i negatius.

3.1.1 Impacte negatiu de la IA en el disseny UX/UI

Els aspectes negatius relacionats amb l'ús de la IA durant el procés de treball i creació d'un producte són els molt similars en tots els àmbits, per tant, també afecten el disseny UX/UI.

Com hem pogut veure anteriorment, durant l'etapa d'estudi relacionat amb la IA, un dels principals aspectes negatius, que segurament preocupa més als dissenyadors, és la pèrdua de llocs de treballs.

Són molt els estudis que han estudiat aquest aspecte, i les conclusions sempre han portat a identificar aquest aspecte com un dels més preocupants. El fet que les màquines, en el cas del disseny UX/UI el programari que es fa servir durant el procés de treball, pugui automatitzar certes tasques augmentarà la productivitat, farà que el volum de feina baixi, per tant, no seran necessàries les mateixes persones per a dur a terme les mateixes tasques. Un altre aspecte a tenir en compte és la possible intrusió dins d'aquest àmbit laboral per part de persones, que adquirint les habilitats en l'ús de les eines IA, es poden arribar a sentir capacitades per afrontar un procés de treball en l'àmbit del disseny UX/UI. Aquestes eines poden facilitar

l'accés a certs perfils professionals a aquest àmbit, sense tenir una formació específica, ni una trajectòria professional.

Un altre aspecte a tenir present, és la possibilitat que les eines d'IA generativa que fan servir els programes de disseny, s'alimentin amb dades orientades a estandarditzar o en basar les seves propostes creatives en el que ells considerin tendències de disseny. Aquest punt està relacionat amb el biaix algorítmic, ja que es poden arribar a prendre decisions que poden ser discriminatives o orientades a necessitats específiques, a causa de la càrrega desviada o orientada de la informació.

Sobre l'aspecte de la creativitat, queda clar que queda condicionat a les dades que alimenten a l'eina, ja que com bé sabem, les eines IA no tenen capacitat creativa.

En pensar en la capacitat de resolució de conflictes complexos, on les màquines han de prendre decisions creatives importants, només podran aprofundir fins allà on les dades que l'alimentin. No tenen solucions universals ni genèriques que puguin aplicar de forma fàcil. Apliquen els conceptes de forma literal, per tant, poden tenir dificultats en certs aspectes que comportin decisions més matisades.

Finalment, veiem com la necessitat de supervisió humana és un aspecte que pot ser negatiu a l'hora de dur a terme un procés creatiu. Quan es pensa a fer servir una eina amb IA, tenim l'expectativa que tot sigui el més automatitzat possible, però aquestes eines encara necessiten un nivell alt de supervisió humana. Les persones que les vulguin fer servir hauran de fer un procés d'adaptació i aprenentatge en l'ús de l'eina, que comporta entendre el seu funcionament i aprendre a fer servir els *prompts*, per tal que les propostes que li donem a l'eina siguin adequades a les necessitats creatives dels dissenyadors.

3.1.2 Impacte positiu de la IA en el disseny UX/UI

L'impacte de l'ús de la IA a l'hora de dissenyar continguts té certs avantatges que en la majoria dels casos estan relacionats amb l'automatització de tasques. En tot procés de creació apareixen tasques senzilles que s'han d'acomplir, que no tenen una rellevància clau pel que fa a la seva complexitat. Per aquest motiu, la utilització d'aquestes eines agilitza els processos de treball, especialment els treballs en equip que es veuen optimitzats de forma considerable. L'automatització de les tasques de disseny repetitiu, alliberen de temps els dissenyadors per centrar-se en aspectes més creatius i estratègics del seu treball. Definint paràmetres predefinitos i les preferències d'usuari, les eines de disseny alimentades amb IA poden generar disposicions, esquemes de color, tipografia i fins i tot composicions de disseny senceres. Aquestes eines acceleren enormement el procés de disseny i permeten als dissenyadors actuar de forma més eficaç.

Un altre aspecte en el qual la IA ajuda o facilita la feina dels dissenyadors UX/UI, és l'àmbit de l'anàlisi de les dades dels usuaris. La IA té la capacitat

de gestionar i analitzar un gran volum de dades, aquest aspecte ofereix als dissenyadors la possibilitat de centrar el procés de disseny en referència a aquestes dades. Cal dir que aquest aspecte farà que els dissenyadors tinguin l'habilitat i les competències pel que fa a l'analista de dades, i en el seu defecte, hauran de demandar aquests serveis a un professional especialitzat.

Pel que fa referència a la personalització de continguts i a la possibilitat d'oferir recomanacions als usuaris, les eines IA ens ajuden a analitzar els perfils que es denomina un *usuari persona*. Aquesta anàlisi ens permet definir les característiques i necessitats d'un usuari per posteriorment oferir continguts personalitzats en base a la seva activitat.

En l'àmbit de les proves d'usuari, les eines IA ens ajuden a garantir la usabilitat i l'eficàcia dels dissenys. Permet fer un testejar el producte abans que sigui presentat, simulant interaccions amb les quals es podrien trobar els usuaris a l'hora de fer servir el producte que s'està dissenyant. D'aquesta manera es facilita la detecció de problemes abans del procés de desenvolupament final.

A l'hora de crear o redactar continguts per als productes que estem desenvolupant la IA pot generar incorporar la redacció de continguts similars als que posteriorment crearem. La presentació d'aquests continguts oferirà una visualització de la creació amb un aspecte similar al que tindrà finalment.

Quan un dissenyador es troba en la fase inicial del projecte i l'ha de començar a definir es pot trobar en una situació d'ambigüitat que es pot solucionar fent servir una eina d'IA, ja que l'eina li pot començar a oferir opcions que li permetin avançar amb el procés de creació. Aquest aspecte també ajuda durant el procés de disseny visual, ja que la IA ofereix diferents possibilitats basades en les indicacions i les preferències d'ús de cada usuari.

3.1.3 Canvi de rol del dissenyador UX/UI

Segons ha anat avançant la integració de la IA en el disseny UX/UI, el paper dels dissenyadors ha anat canviant i s'ha anat agafant més rellevància. Això és degut al fet que han de ser els dissenyadors els que controlin certs aspectes relacionats amb les mancances que presenten les IA, temes ètics, la creativitat, la legalitat, etc. La seva implicació en els projectes ha de garantir la fiabilitat de les interfícies generades en base a l'ús de la IA. Tindran un paper de validadors dels processos realitzats garantint les necessitats dels usuaris finals.

Serà un paper evolutiu, d'adaptació constant als nous avenços en el camp de la IA. La recerca i l'evolució de la IA està en evolució permanent, per tant, no només s'hauran d'adaptar a aquests nous usos i funcionaments, sinó que també hauran de ser els encarregats de garantir que l'experiència d'usuari sigui adequada als productes creats i les necessitats detectades, ja que com hem explicat anteriorment, la IA no pot garantir.

El seu paper serà fonamental a l'hora de garantir que els dissenys siguin ètics, garantint una ètica de la IA per garantir una IA ètica i inclusiva, adaptant-se als canvis constant que viure el panorama del disseny.

3.1.2 Tendències de futur en el disseny UX/UI

Les tendències de futur miren cap a les eines d'aprenentatge automàtic. Aquestes eines canviaran el paradigma actual, oferint noves possibilitats que ara no es contemplen, ja les eines actuals no tenen aquesta capacitat, necessiten ser controlades i alimentades pels humans.

Un altre aspecte que comportarà grans canvis, està relacionat amb la capacitat interactiva que ens oferiran les IA. Aquest aspecte farà que l'ús de les mateixes estigui orientat a oferir productes amb un nivell alt d'interactivitat. Segons evolucioni la integració dels elements associats a la IA, els dissenyadors podran comptar amb més opcions que permetran garantir la millora en el disseny d'experiència d'usuari i millorant la usabilitat.

Aquestes evolucions en la IA farà que les metodologies i practiques actuals s'hagin d'anar revisant en funció dels desenvolupaments futurs. Els estàndards UX hauran de ser revisats, i cada vegada tindran més rellevància en el disseny UX/UI.

3.2 Cas d'estudi: aplicatiu de disseny de wireframes i prototipat Figma

Una vegada analitzades les principals característiques dels elements relacionats amb aquest estudi, la intel·ligència artificial i el disseny UX/UI, realitzarem un estudi orientat a analitzar l'ús que fa l'eina de disseny UX/UI Figma. Aquesta anàlisi es centrarà a mostrar un procés de treball creatiu que consistirà a mostrar si el flux de treball que es fa en utilitzar l'eina IA integrada en aquest aplicatiu, acaba condicionant el resultat del disseny que realitzarem, convertint-lo en un disseny similar a les principals web del sector.

L'objectiu d'aquest estudi és saber si la utilització de les eines d'IA generativa, en aquest cas concret la de Figma, condiciona el resultat final d'una creació convertint-lo en una proposta similar a les dades de referència que alimenten l'aplicatiu.

Per dur a terme tot aquest procés, el primer que es farà serà presentar l'aplicatiu Figma i analitzar el seu funcionament. Posteriorment, es realitzarà el treball de camp, creant una proposta de disseny i comparant-les amb les principals webs del sector de referència. Aquesta comparativa em permetrà veure si el procés de disseny condiciona la creativitat dels dissenyadors i si el producte final té similituds amb les webs que agafaré com a referència.

3.2.1 Què és i quines funcionalitats té Figma?

Figma és una eina de disseny d'interfícies orientada a dissenyadors UX/UI. Aquest programari permet als dissenyadors prototipar tots els dissenys de forma interactiva i col·laborativa amb diferents membres d'un equip de treball. Aquest procés de creació i prototipat es realitza en temps real, per tant, tots, els participants en un projecte podem visualitzar els canvis al moment. L'eina funciona al núvol, per tant, està accessible des de qualsevol lloc en qualsevol moment.

Figma²⁶ té altres característiques com la versatilitat de la seva interfície, que resulta molt fàcil de fer servir, ja que té un disseny que permet aprendre o assimilar el seu funcionament de forma intuïtiva.

El procés de creació amb aquest aplicatiu ofereix la creació de projectes *responsive* que mostren una consistència molt alta. Actualment, accedim als productes digitals des de diferents aplicatius, que tenen diferents estructures i que presenten la informació de forma concreta. Figma facilita aquesta adaptació, adaptant la resolució de pantalla. Facilita la gestió dels diferents elements del projecte, oferint diferents possibilitats d'edició.

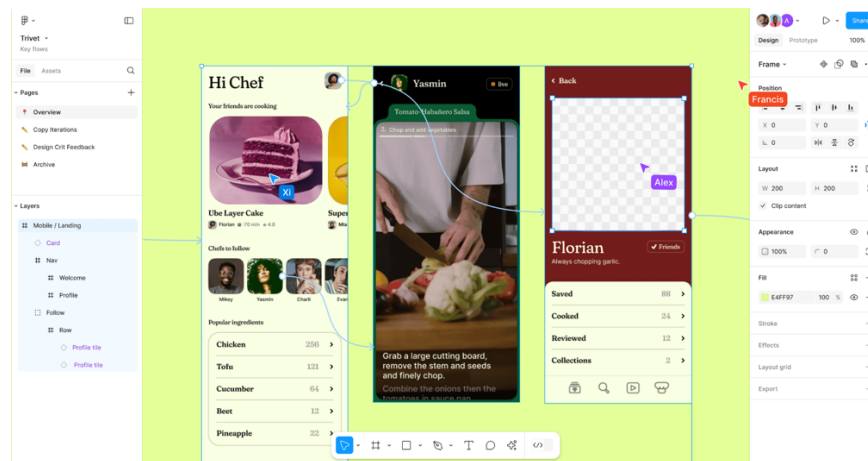


Figura 14. Imatge funcionalitats aplicatiu Figma. Font: figma.com

La possibilitat de prototipar els dissenys de forma interactiva, fa que es puguin provar les funcionalitats de l'experiència d'usuari. Permet simular la navegació i les interaccions a totes les seccions d'una web d'una forma molt real.

Per tant, és una eina que no només facilitat el procés de treball dels dissenyadors, sinó que ens permet tenir un control molt acurat sobre els principals aspectes relacionats amb les funcionalitats que ha de tenir un bon disseny UX/UI.

²⁶ Qué es Figma y cómo es útil para diseño web: <https://www.hackaboss.com/blog/figma-diseno-web>

3.2.2 Com utilitza Figma la intel·ligència artificial

Segons l'estudi presentat per Artefact i Figma, sobre l'impacte de la GenIA en la col·laboració d'equip multiplayer²⁷, presentat l'any 2024, el creixement en l'ús de la IA generativa per crear continguts creix a un ritme exponencialment ràpid. Els usuaris tenen una major facilitat per crear més propostes creatives, especialment quan ho fan de forma individual, tot i que genera cert moment de tensió quan s'han de prendre decisions que influiran directament al disseny que s'està creant i són d'una importància alta.

Però l'ús d'aquesta tecnologia, resulta molt útil per crear o iniciar un projecte des de zero, ja que l'eina ofereix algunes opcions inicials que faciliten molt aquest aspecte.

L'ús de la IA generativa resulta molt útil en entorns creatius de col·laboració, ja que fomenta la interacció i l'aprenentatge entre els diferents membres de l'equip.

Facilita el procés de recerca ajudant a mostrar diferents possibilitats que poden arribar a ser conflictives.

Les funcions d'IA a Figma es troben actualment en fase beta²⁸ i s'aniran posant a disposició dels usuaris de forma gradual. El model d'IA de Figma es basa a entrenar models preparats per entendre els conceptes i els patrons de disseny.

Les funcions generatives de Figma s'alimenten de models IA de tercers i s'entrenen amb el resultat d'una cerca visual d'actius amb imatges d'interfícies d'usuari que provenen d'arxius públics i gratuïts de la comunitat. Figma utilitza models que integren conceptes i eines específiques, incidint en l'agilitat a l'hora de realitzar un procés creatiu de disseny. Per aquest motiu, el funcionament de la IA requereix un entrenament dels seus models perquè aquest integrin millor els conceptes, patrons de disseny, formats i estructures internes analitzats i que serviran de model per als nous projectes.

Per entrenar els models no es fan servir dades dels comptes Figma educatives o de les de governs. La resta de dades són anonimitzades i agregades a l'hora d'entrenar els models.

Es fan servir dades de contingut, com poden ser textos, imatges, comentaris, anotacions i propietats de capa, que es cedeixen de forma opcional. Els administradors poden controlar l'ús que s'ha fet de les dades a partir del 15 d'agost de 2024. El 26 de juny de 2024, Figma va retirar la primera versió de la seva IA, després de rebre fortes crítiques. Aquestes crítiques estaven relacionades amb la similitud de la proposta de disseny d'una app del temps amb l'app Temps d'Apple. Actualment, té disponibles les funcions d'IA en fase beta per *Figma design*, *FigmaJam* i *Figma Slides*.

²⁷ Impacte de la GenIA en la col·laboració dels equips multiplayer.

²⁸ Controlar las funciones de IA y la configuración de entrenamiento con contenidos.

També es fan servir dades d'ús dels clients: informació sobre com s'utilitza el contingut, els registres tècnics, les metadades, i les dades telemètriques. Aquestes dades es fan servir de forma agregada, anònima i privada.

Sobre la privacitat i seguretat ²⁹de les dades fetes servir, l'empresa indica que els models estan dissenyats per respectar la privacitat i informació confidencial.

L'accés a les eines IA les han de configurar els administradors, primer donant accés i després indicant si volen deixar que els continguts es facin servir per entrenar a l'eina.

Per entrenar els models es fan servir proveïdors externs³⁰, entre els quals destaca OpenAI. També fan servir Agora, Inc., Amazon web services, Inc., Cloudflare, Inc., Data dog, Inc., Civilized Discourse Construction Kit, Inc., Decagon AI, Google LLC, Hex, Inc., Jasper AI, Inc., Zendesk, Inc., Twilio, Inc., Snowflake, Inc., Sprinklr, Inc., SendGrid, Inc., Microsoft Corporation (Azure), etc.

Les dades que fan servir els proveïdors externs, són emmagatzemades de forma temporal, en el cas que ho facin, per processar sol·licituds i permetre el funcionament de les funcions IA de l'eina.

Un altre aspecte a tenir en compte és l'ús dels *pluggins* d'IA a Figma, ja que l'aplicatiu permet incorporar *pluggins* creats amb les eines que d'IA com poden ser ChatGtp, Copilot, etc. L'ús d'aquest *pluggins* permet automatitzar més encara el procés de treball.

3.2.3 Com és el procés de creació d'un disseny amb la IA de Figma i els *pluggins*?

Figma permet treballar amb IA de dues formes diferents, amb la IA integrada al seu aplicatiu, i mitjançant l'ús de *pluggins* que realitzen funcions basades en l'ús de les diferents intel·ligències artificials existents al mercat.

La IA integrada a Figma no està disponible en totes les tipologies de comptes, les tenen accessibles els usuaris de pagament i demanant accés previ a l'empresa. Per la seva part, els *pluggins* els pot generar qualsevol usuari mitjançant la utilització de qualsevol IA. També es poden fer servir els *pluggins* que tenen definits empreses externes a la companyia, i que ofereixen la possibilitat de treballar totes les opcions de disseny possibles. Els usuaris de Figma, mitjançant la seva comunicat publiquen *pluggins* d'ús públic que permeten treballar els conceptes tècnics mitjançant les eines IA existents al mercat.

²⁹ La creació de Figma AI. <https://www.figma.com/es-es/ai/our-approach/>

³⁰ Figma Subprocessors: <https://www.figma.com/sub-processors/>

Davant de la impossibilitat d'accedir a la versió beta de Figma, s'ha optat per realitzar un procés de documentació sobre com és el funcionament de la IA, i presentar-lo per després comparar-lo amb el procés de treball que es pot realitzar amb un *plugin* que ens oferirà les mateixes possibilitats de disseny de la IA.

Segons la informació analitzada en diferents *reviews* sobre el funcionament de la IA de Figma, veiem que el funcionament és senzill, i molt similar al que es fa amb qualsevol eina IA. Es defineixen les característiques del disseny, es prepara el *prompt* i es llença la consulta a l'eina. Aquest *prompt* ha de definir totes les característiques que volem que tingui el projecte, indicant formats, colors, tipografies, si volem fer ús d'imatges, etc. Una vegada ens torna el disseny de la primera pantalla, definim les següents. Quan tenim totes les pantalles que volem creades, i amb els elements que necessitem, podem generar el prototip de forma automàtica, i Figma generarà totes les interaccions entre les pantalles que hem creat. Aquesta última opció només la té disponible la versió beta de l'aplicatiu de Figma.

Per la seva part, l'ús de *plugins* és molt més senzill quan es fan servir elements ja dissenyats, en cas contrari s'han de demanar a la IA que et generi el *plugin* i instal·lar-lo.

Per tal de poder analitzar el procés de treball que se segueix amb la IA de Figma mitjançant l'ús de *plugins*, crearem un projecte basat en una Mobile app d'una pàgina de reserves hotels. Analitzarem les possibilitats creatives que ofereix la IA amb la intenció de veure si el procés de treball es veu condicionat per les opcions que va oferint la IA. Valorarem si el resultat final és molt similar a les webs que agafarem com a referència.

Agafarem com a referència les apps de Trivago i Booking. A continuació s'explica que son aquestes dues empreses i es mostren una sèrie d'imatges de diferents pantalles de cadascuna d'aquestes aplicacions:

- **Trivago:** és un metacercador que compara els preus i opcions de diferents hotels, apartaments, cases rurals, etc., amb la finalitat d'oferir el millor preu possible. En funció de les reserves fetes mitjançant la seva pàgina web, Trivago cobra un tant per cent de servir adquirit pels usuaris.

A continuació es mostren unes imatges de l'aplicació de Trivago on es pot veure com estructura i presenta la informació:

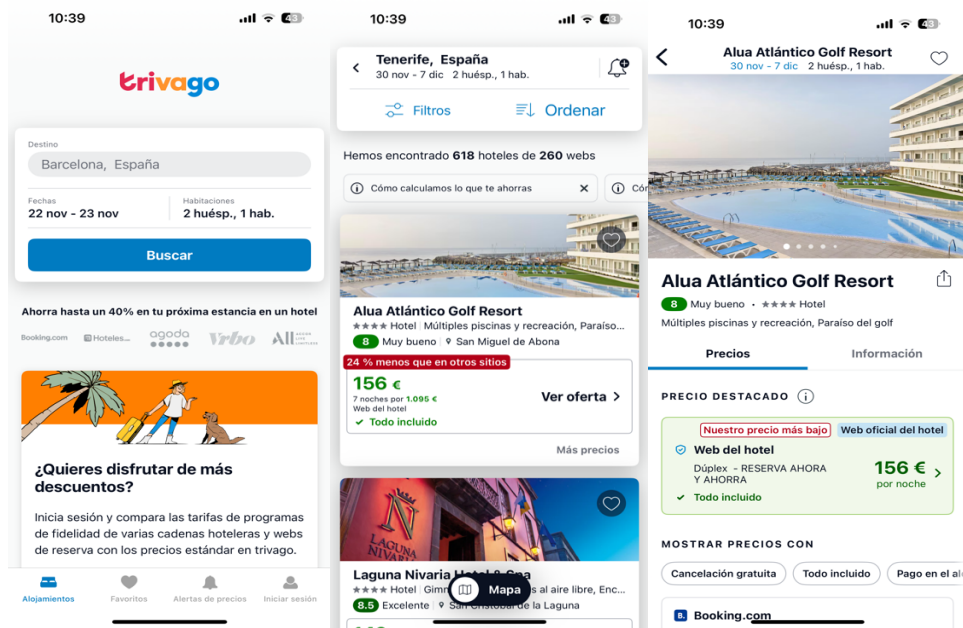


Figura 15. Imatge de la aplicació per a dispositius mòbils de Trivago.

- Booking:** és una plataforma que compara preus d'hostalatsges en base a les ofertes que fan els llocs existents a la seva plataforma. El posicionament dels hotels es basa en les valoracions dels clients i altres factors, com poden ser el preu, la situació, disponibilitat, etc. També reben una comissió un funció dels serveis contractats i de les visualitzacions per part dels usuaris. A continuació es mostren unes imatges de l'aplicació de Booking on es pot veure com estructura i presenta la informació:

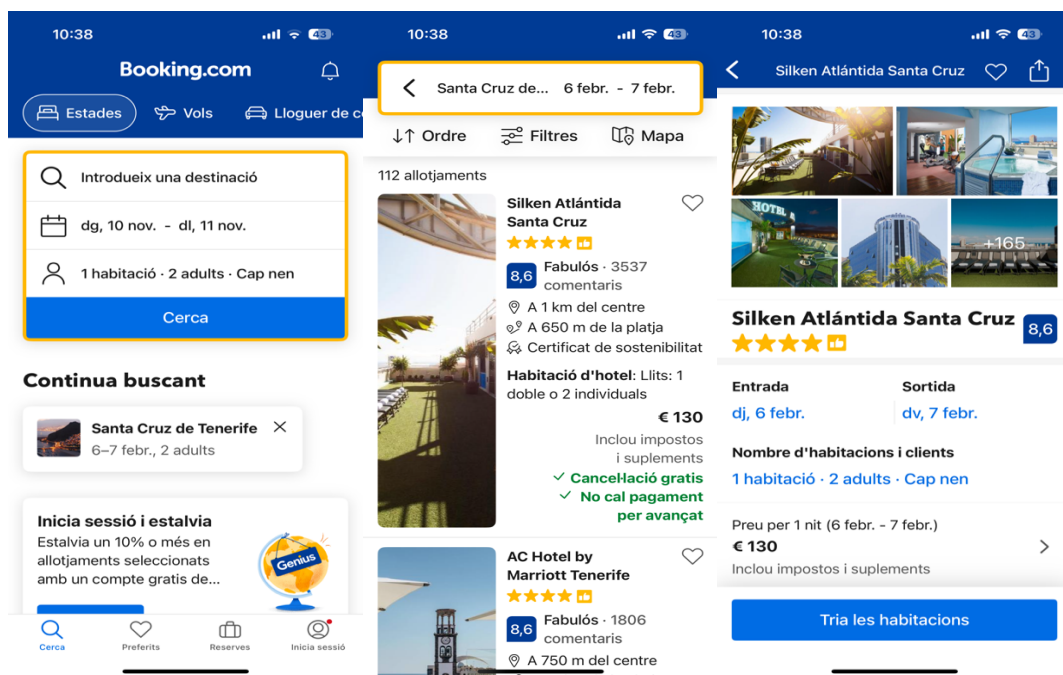


Figura 16. Imatge de la aplicació per a dispositius mòbils de Booking.

Per crear les pàgines de l'aplicació de reserves d'hotels farem servir la versió gratuïta del *plugin* amb IA que ha creat Musho per ser utilitzada en Figma. Aquest *plugin*, tot i estar en versió beta, és un dels més avançats que existeixen en el mercat, ja que permet generar disseny basat en l'ús de prompts que mitjançant la tecnologia de Chat Gpt-4. Musho genera els dissenys amb capes, imatges, tipografies, etc., seguint les indicacions que li donem al *prompt*.

El funcionament del *plugin* de Musho és el següent:

1. El primer que s'ha de fer és accedir al *plugin* que Musho té publicat a la comunitat de Figma i obrir el *plugin* a l'aplicatiu:
<https://www.figma.com/community/plugin/1302057916867700387/musho-ai>

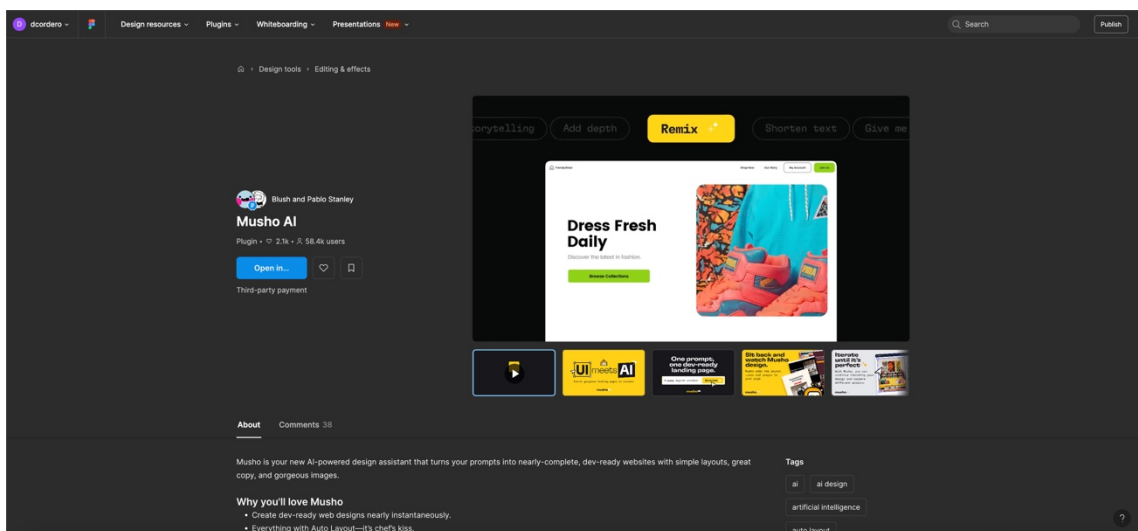


Figura 17. Imatge de la comunitat de Figma i l'apartat de Musho *plugin*.

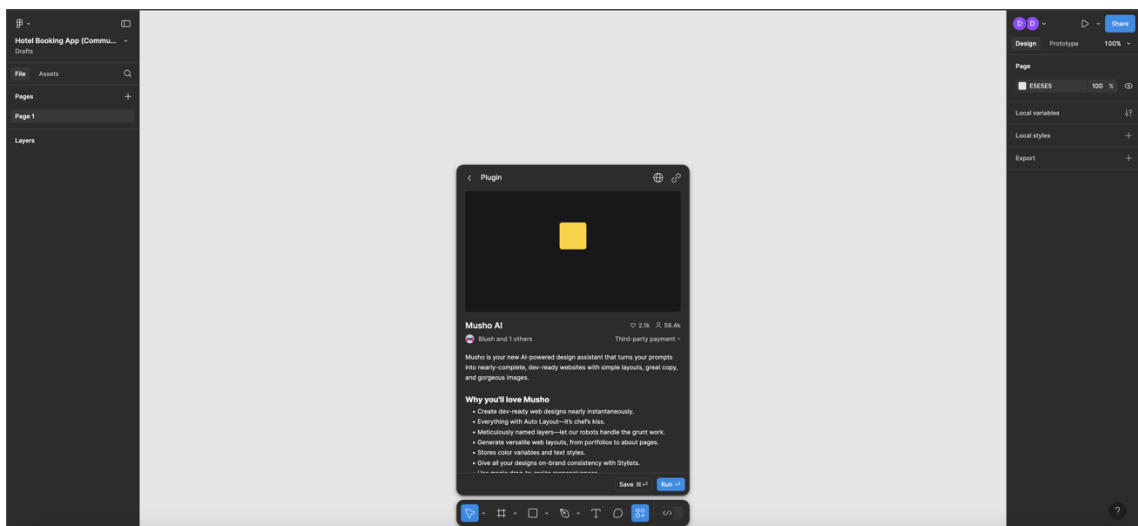


Figura 18. Imatge de la presentació prèvia del plugin obert a Figma.

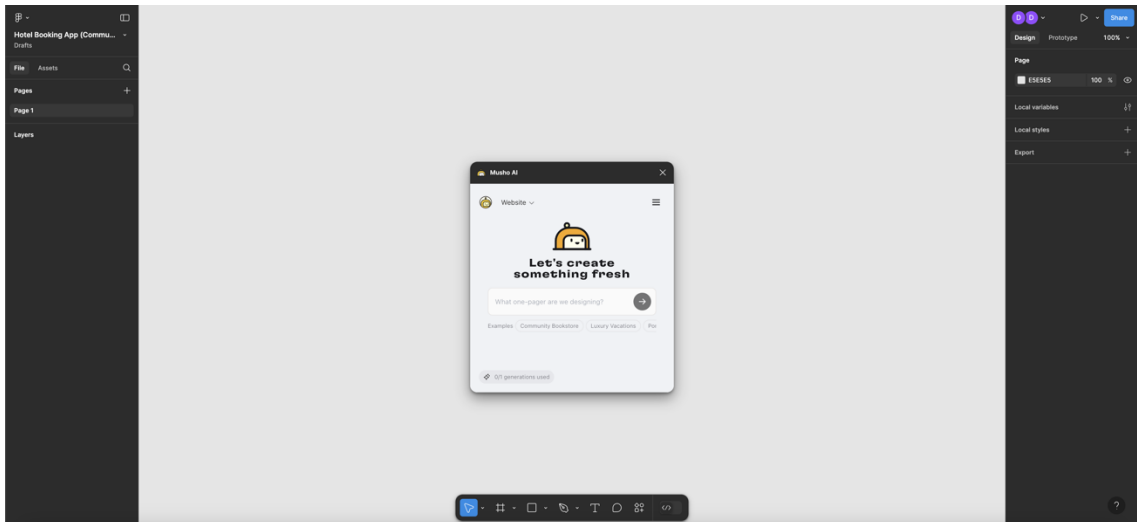


Figura 19. Imatge de la plugin on s'ha de escriure el *prompt*.

2. Una vegada obert en apareix una pantalla que en permet escriure el *prompt* amb les indicacions del que volem. El primer *prompt* que li donem és el següent: “*Crear pantallas Home de aplicación mobile de reserva de hoteles. Con sección de productos destacados en un Slide. Crear nube de tags de las búsquedas frecuentes debajo del buscador. Con imágenes de los hoteles*”. Li donem les indicacions en castellà perquè en català no acaba d'entendre que ha de fer. Esperem que millori aquesta funció.

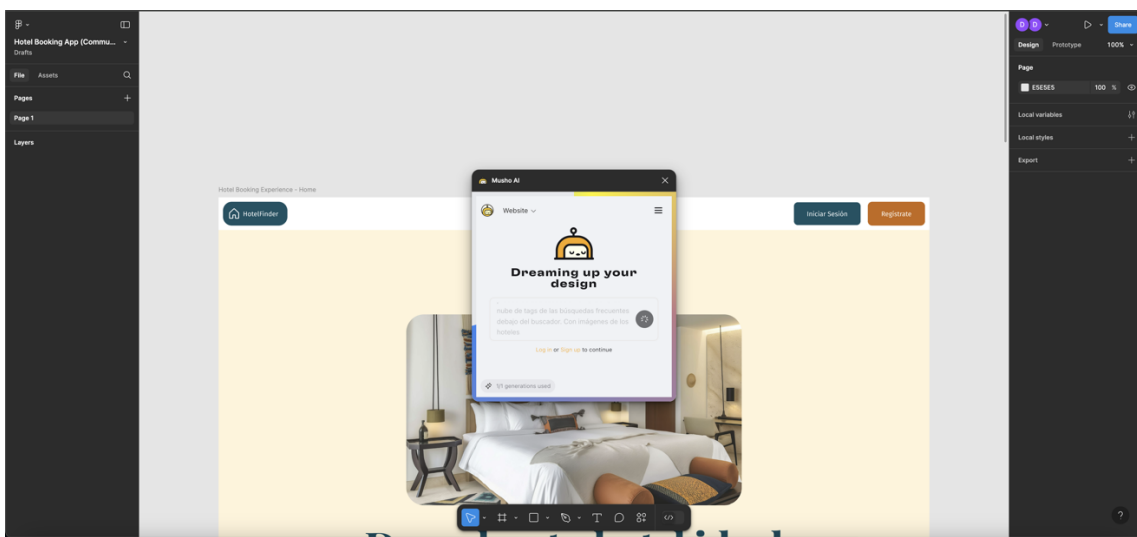


Figura 20. Imatge resultant del primer *prompt* amb la creació de fons.

El disseny que ens retorna és el següent:



Figura 21. Imatge de la pantalla que en ha creat el plugin de Musho.

Una home d'una app de reserva d'hoteles on podem identificar les estructures clàssiques d'aquestes apps. Els elements que ens ha creat es poden configurar i ajustar mitjançant les eines de Figma. El disseny està estructurat com qualsevol projecte creat sense IA amb totes les capes que després es podran prototipar. La IA integrada en Figma permet generar de forma manual les interaccions entre les diferents pantalles d'un projecte, Musho encara no ho permet.

3. A continuació li he demanat la creació d'una nova pantalla amb el següent *prompt*: "Crea la ficha de un hotel para alquilar habitaciones de una app mobile donde se pueda elegir fecha y numero de personas. Crea descripción de la habitación y los servicios que se ofrece debajo del botón book nos. Con imágenes".

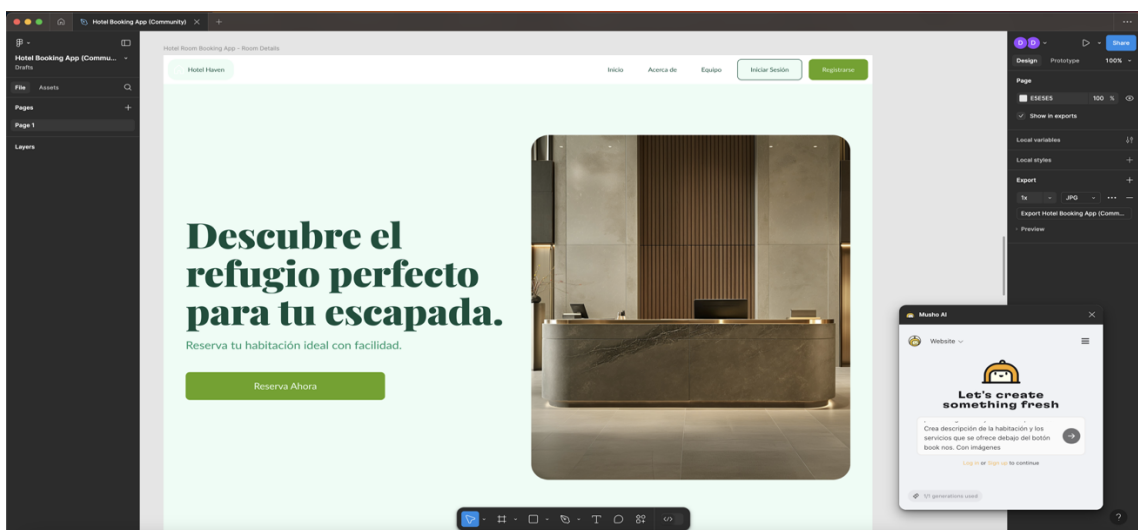


Figura 22. Imatge resultant del segon *prompt* amb la creació de fons.

El disseny que ens retorna és el següent:

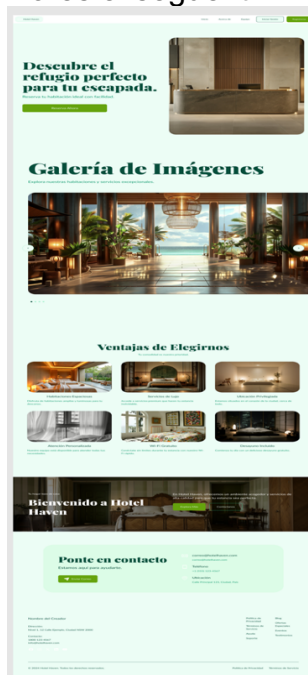


Figura 23. Imatge de la pantalla que en ha creat el plugin de Musho.

4. A continuació li he demanat la creació d'una nova pantalla amb el següent *prompt*: “Crea página de pago de reserva de hoteles que permita finalizar con todas sus opciones”.

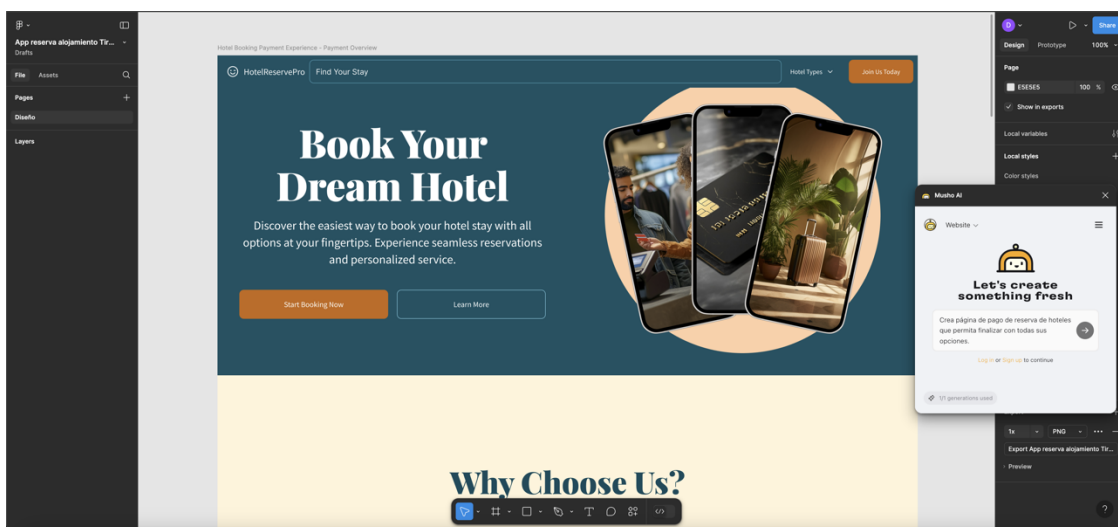


Figura 24. Imatge resultant del segon *prompt* amb la creació de fons.

El disseny que ens retorna és el següent:

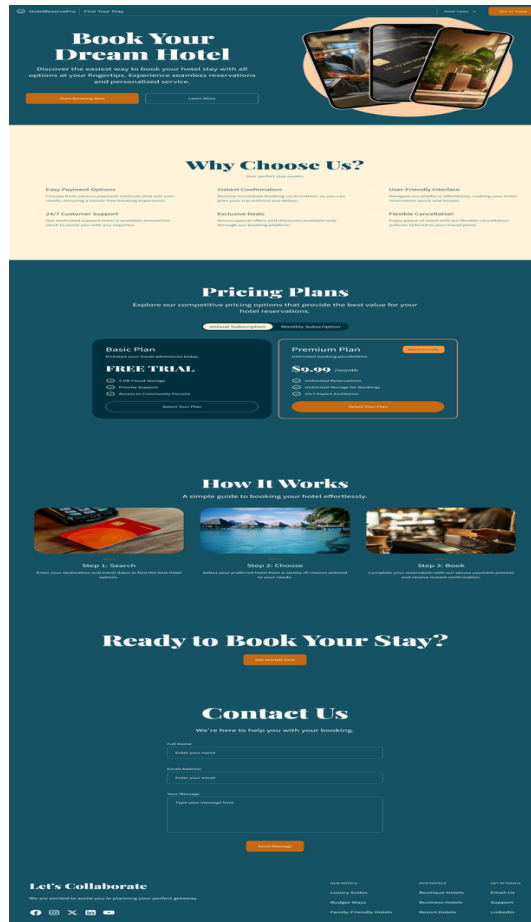


Figura 25. Imatge de la pantalla que en ha creat el plugin de Musho.

5. A continuació li he demanat la creació d'una nova pantalla amb el següent *prompt*: “Crea pagina de check out donde el usuario ponga su datos y pueda elegir el método de pago”.

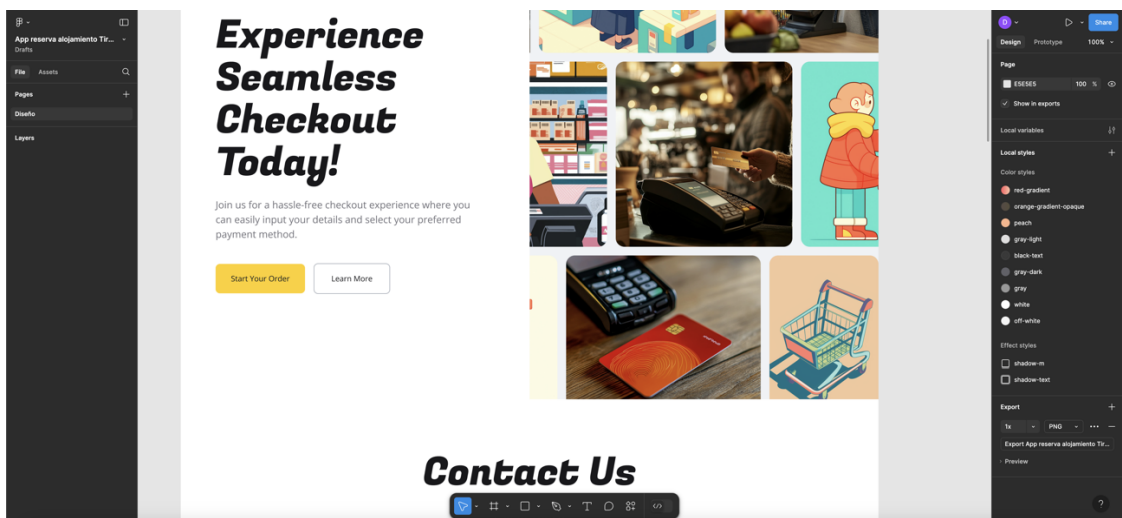


Figura 26. Imatge resultant del segon *prompt* amb la creació de fons.

El disseny que ens retorna és el següent:

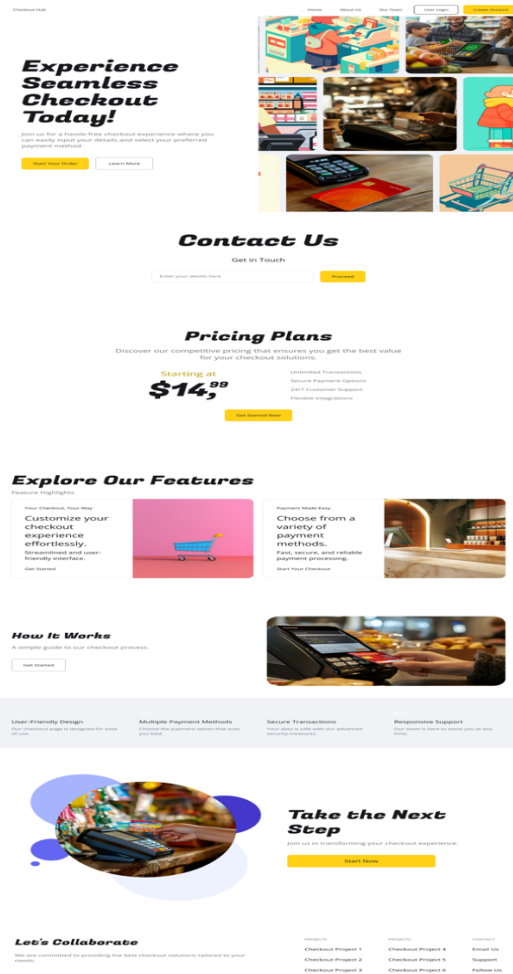


Figura 27. Imatge de la pantalla que en ha creat el plugin de Musho

Per tal que el procés de treball sigui més entenedor s'ha gravat en format vídeo el procés de creació de l'última pàgina mostrada en l'apartat anterior:



Després de realitzar el procés de creació de diferents pantalles d'una aplicació de reservar d'hotels amb un *plugin* amb IA, podem arribar a les següents conclusions:

- L'ús dels *plugins* amb IA és senzill, el procés d'utilització i aprenentatge té un funcionament molt similar al de les principals eines IA. És molt important definir molt clarament el *prompt* que es dona a la IA.
- Els dissenys generats tenen similituds amb els de les principals apps de reserva d'hotels. Mantenen formats similars que segueixen les principals tendències de disseny actuals.
- No generen creacions innovadores, amb formats diferents, arriscats amb un nivell creatiu alt. Estan basen en la informació de la IA generativa de l'eina que fa servir el *plugin*.
- Permeten generar una creació d'acord amb un codi predefinit que després transformen en el disseny.
- Acaben essent un bon punt de partida pel desenvolupament d'un projecte, però en cap cas un disseny final.
- No permeten substituir les funcions i el rol del dissenyador UI/UX, ja que seran ells els encarregats de fer que el disseny acabi sent una realitat.

Com hem vist anteriorment, el procés de creació basat en enviar un *prompt* concret per crear les diferents pàgines ens ha retornat el disseny que li hem demanat, però que passa si la petició que fem és més complexe, si li demanem que faci una app de reserva d'hotels on tinguem totes les pantalles principals, amb una tipografia concreta i que generi les interaccions. Per tal de poder profunditzar una mica més en el funcionament i ús que li podem donar a l'ús de la IA, li demanem que ens crei el següent projecte:

- Li donem el següent *prompt* a la IA de Musho: "Crea todas las pantallas de una aplicación para móvil de reserva de hoteles. La pantalla de inicio, la página donde se muestran los resultados de los hoteles para las fechas indicadas, la página donde se muestre el hotel con todas las características i con botón para reservar. También crea la página que permita hacer la reserva. Todas la paginas tienen que tener imágenes, los iconos deber ser iguales en todas las páginas, la tipografía tiene que ser helvética en todas las páginas. El color utilizado en la aplicación tiene que ser azul, con diferentes tonalidades de azul. Crea el prototipo entre las páginas creadas."

El resultat és el següent:



Figura 28. Imatge de la pantalla que en ha creat el plugin de Musho

Com veiem el resultat no compleix amb pràcticament cap dels requisits demanats. No permet creat un projecte sencer, el que fa és barrejar totes les pàgines que li demanem crear en una única pàgina, que no mostra el que necessitem. Ha respectat les indicacions de color que s'han donat, exceptuant alguns elements que els ha deixat amb colors que no formen part de la mateixa gama cromàtica. Tampoc ha respectat la petició de de fer servir la tipografia helvètica.

Vist el resultat, podem concloure que no mostra els requisits demanats i que de moment no és d'utilitat per treballar un projecte sencer.

3.2.4 Quines alternatives a Figma existeixen al mercat que facin servir la intel·ligència artificial?

Existeixen diferents eines creatives que permeten crear projectes de disseny UX/UI, i totes elles tenen el mateix funcionament basat en la generació de continguts mitjançant la IA generativa. Totes permeten crear disseny, però cap té la funció creativa que té la versió beta de la IA de Figma, cap permet treballar el prototipat mitjançant l'ús de la IA.

A continuació presentem una selecció de les eines existents en el mercat que tenen similituds amb Figma:

- **Components.ai:** és una plataforma de creació i generació de components per aplicacions creatius, funcionals i fàcils d'integrar. Té

una biblioteca de components amb un gran nombre de components que es poden utilitzar, i també té integrada una eina que permet editar els components. Pel que fa referència a l'ús de la IA, es basa en la utilització de la IA generativa.

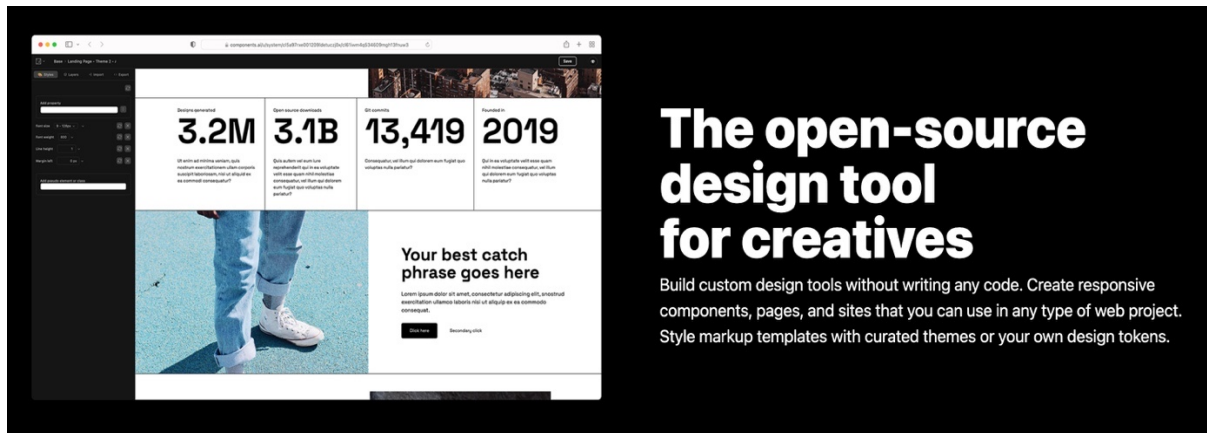


Figura 29. Imatge de la web de components.ai

- **Uizard.io:** fa servir funcions amb IA avançades que presenta resultats alineats amb les tendències de disseny actuals. Converteix les idees en creacions avançades. Permet treballar tots els aspectes relacionats amb el disseny, colors, tipografies, etc.

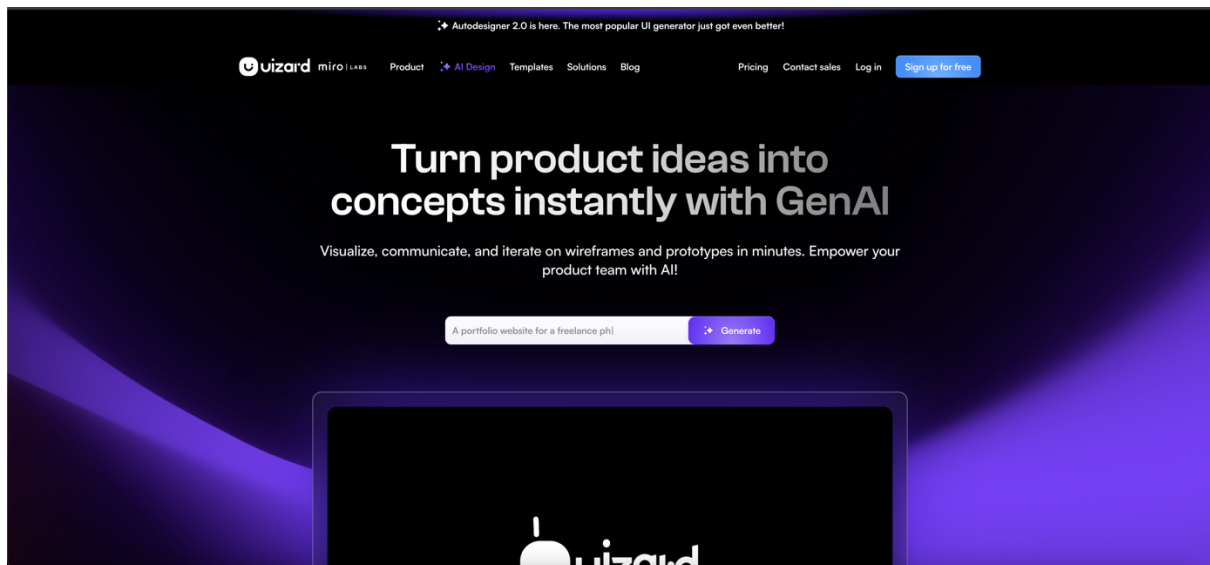


Figura 30. Imatge de la web de uizard.io

- **Gallileo.ai:** aquesta eina realitza funcions d'assistent virtual en temes de disseny. Té un funcionament senzill, s'indica el que es necessita i la IA generativa genera la creació. Els disseny que presenta son dissenys visualment atractius, que permet modificar de forma senzilla.

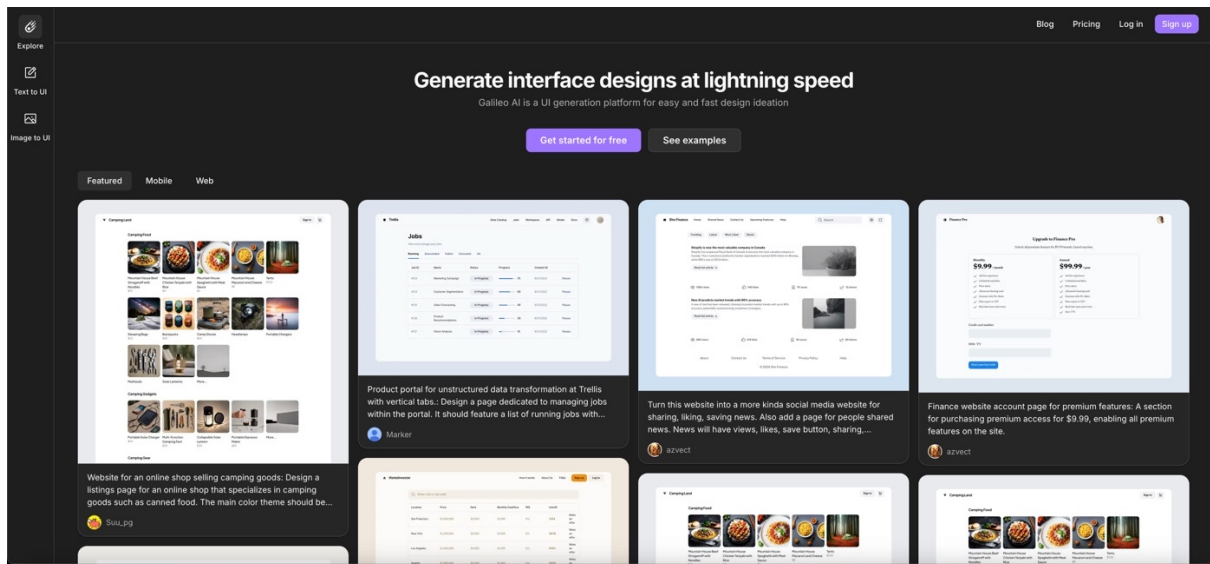


Figura 31. Imatge de la web de gallileo.ai

- **GeniusUI:** aquesta ia ens permet crear disseny UX/UI de forma senzilla. En accedir a la seva web ens apareix un quadre de diàleg que ens facilita la creació del nostre projecte. A les següent imatge mostren la pantalla on s'ha d'indicar el *prompt*:

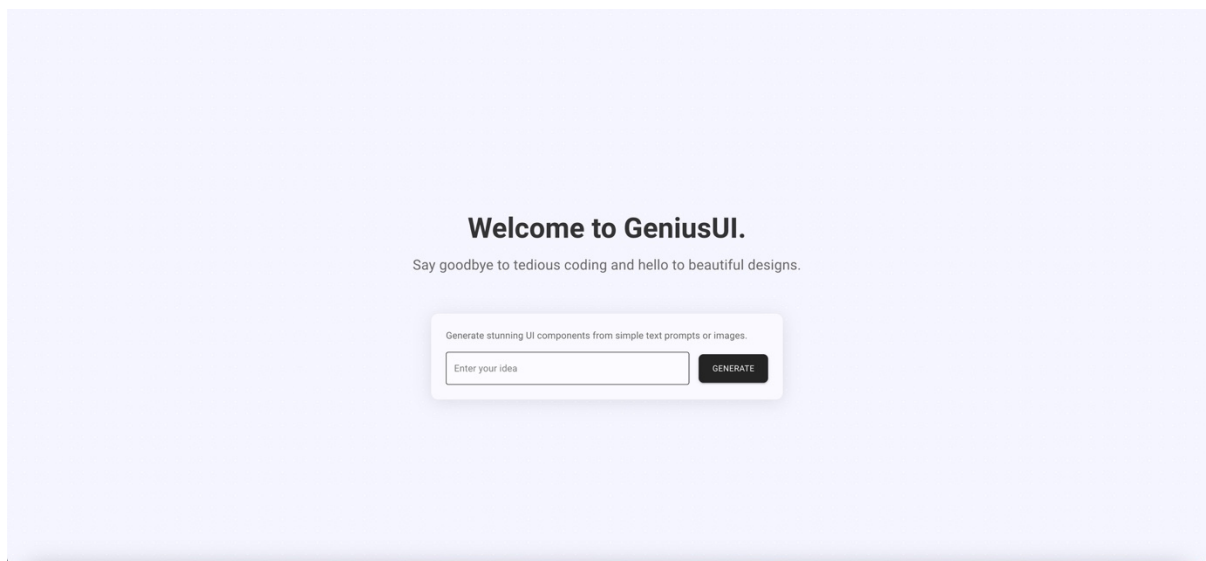


Figura 32. Imatge de la aplicatiu de creació de GeniuUI

Posteriorment, he realitzat un prova indicant el següent prompt: “Crea una aplicación de reserva de hoteles con imagenes y todos los elementos necesarios”, i ens ha retornat un disseny no gaire complet, però amb el seu codi font. No sembla que tingui opció molt avançades, tal com es pot comprovar a la imatge:

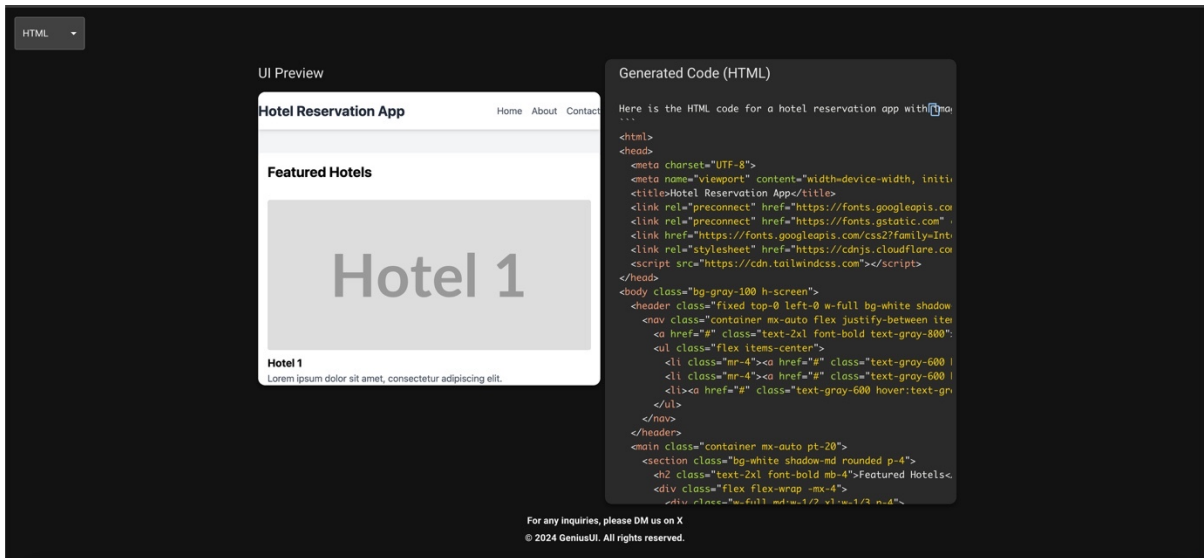


Figura 33. Imatge de la web de GeniuUI

- Prototypy.ai:** és una eina de disseny impulsada per intel·ligència artificial que permet construir pàgines web amb un llenguatge natural. Permet construir dissenys avançats i obtenir dades de rendiment dels dissenys o creacions fetes.

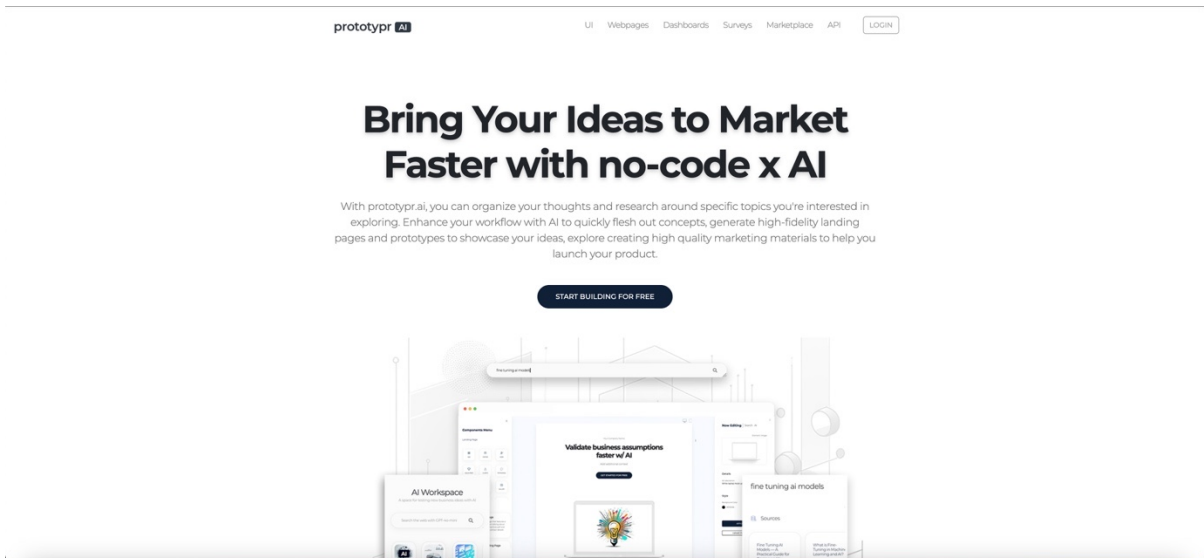


Figura 34. Imatge de la web de Prototypy.ai

Les aplicacions mostrades anteriorment, segurament, són les tenen funcions més similars a Figma. Algunes es troben en fase beta, a causa de les evolucions constants de les funcionalitats de les IA, però segurament perquè han de continuar testejant el funcionament i els resultats que es generen. Poden ser una bona alternativa a Figma, però el que està clar és que totes tenen el mateix funcionament, i els dissenys resultants s'adapten a les principals tendències de disseny actual. Aquest últim aspecte estarà sempre en evolució constant, ja que segons evolucionin les tendències de disseny, hauran d'adaptar l'ús de les IA a aquestes tendències.

Existeixen altres eines de disseny IA que permeten realitzar accions concretes, funcions similars a les que es poden realitzar amb els *plugins* de Figma. Algunes de les més rellevants són aquestes:

- **Mokkup.ai:** Permet crear *mokups* a partir de plantilles o disseny fets a mà, convertir-los en els dissenys que volem. També ofereix la funció de previsualitzar els wireframes a Tableau i PoberBI.

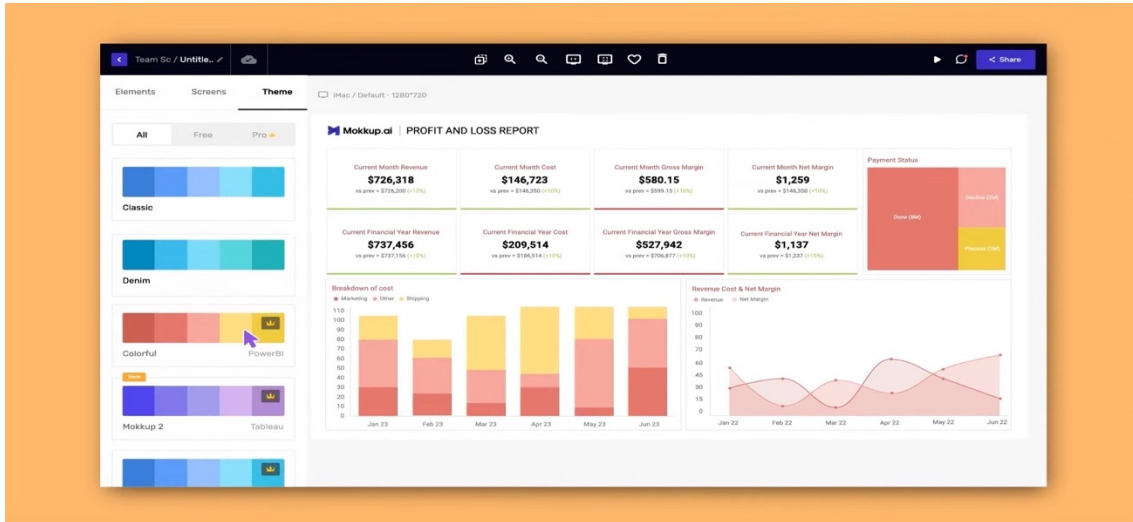


Figura 35. Imatge de la web de Mokkup.ai

- **Khroma:** aquesta eina ajuda a generar la paleta adequada per les nostres creacions, de forma senzilla i visual.

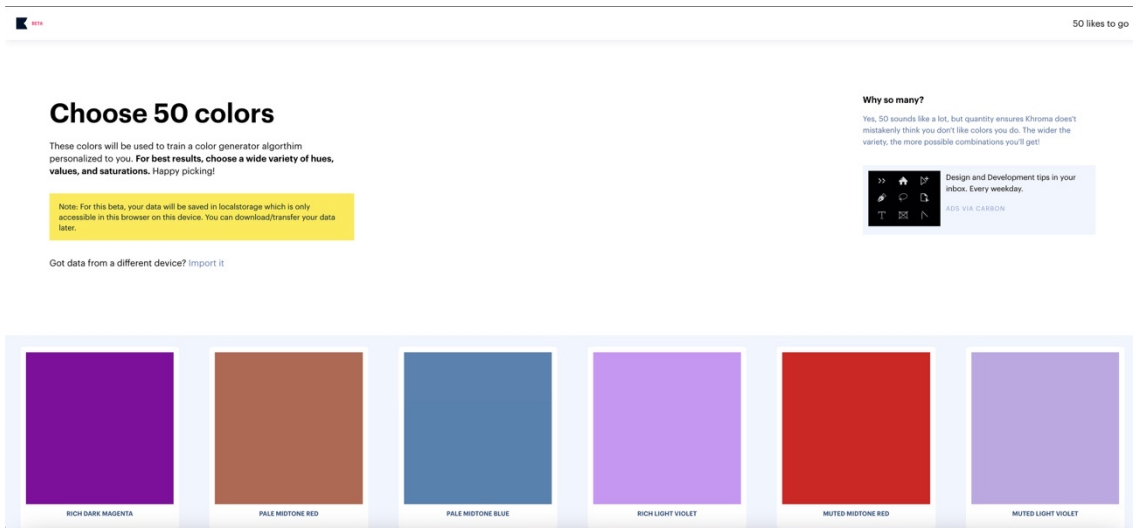


Figura 36. Imatge de la web de Khroma

- **Framer AI:** permet crear llocs web i apps que es poden importar des de Figma o altres aplicatius, i donar la forma final al disseny. Per tant, més que una eina de disseny UX/UI és una eina que partint de l'estructura ja creada li dona l'aspecte final.

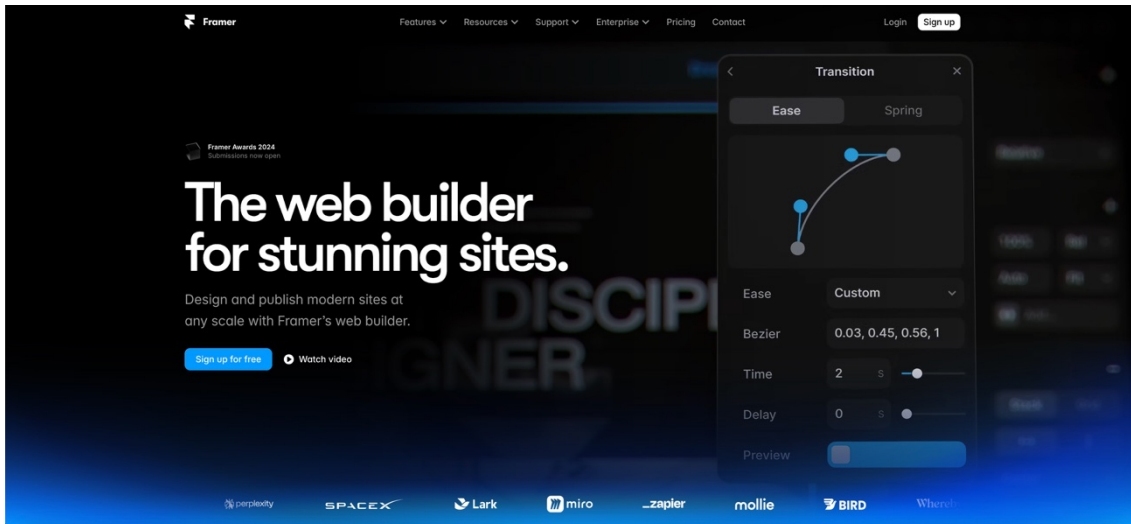


Figura 37. Imatge de la web de Framer AI

- **Dora AI:** permet crear llocs web interactius amb animacions 3d. Els disseny generat tenen un bon disseny d'experiència d'usuari.

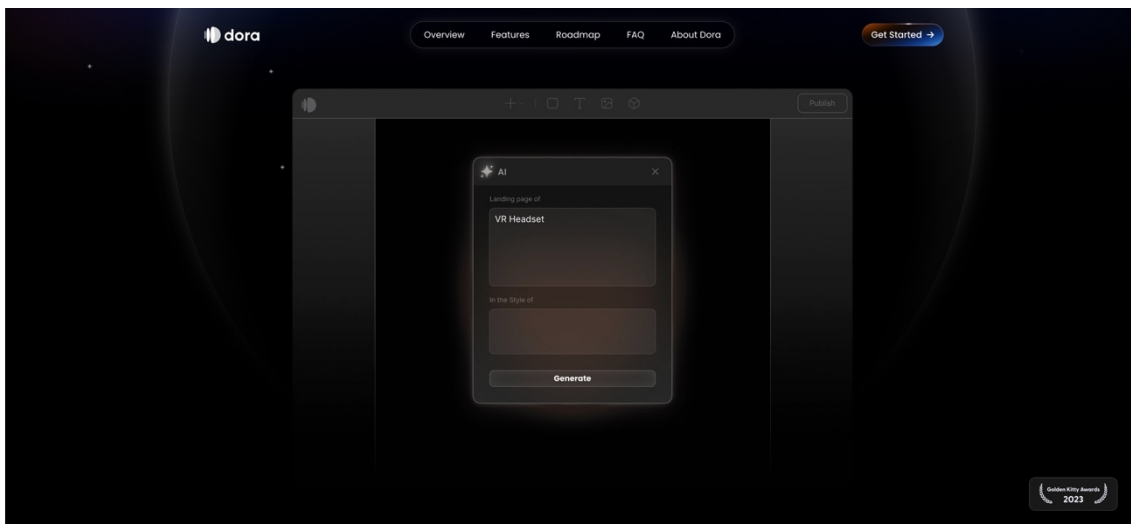


Figura 38. Imatge de la web de Dora AI

- **Colormind:** facilita la cerca de la paleta adequada pel disseny en el qual s'està treballant. Permet pujar una imatge o dibuix i analitza la paleta de colors. També permet pujar un esquema de color ja fet per analitzar-lo i oferir més opcions creatives.

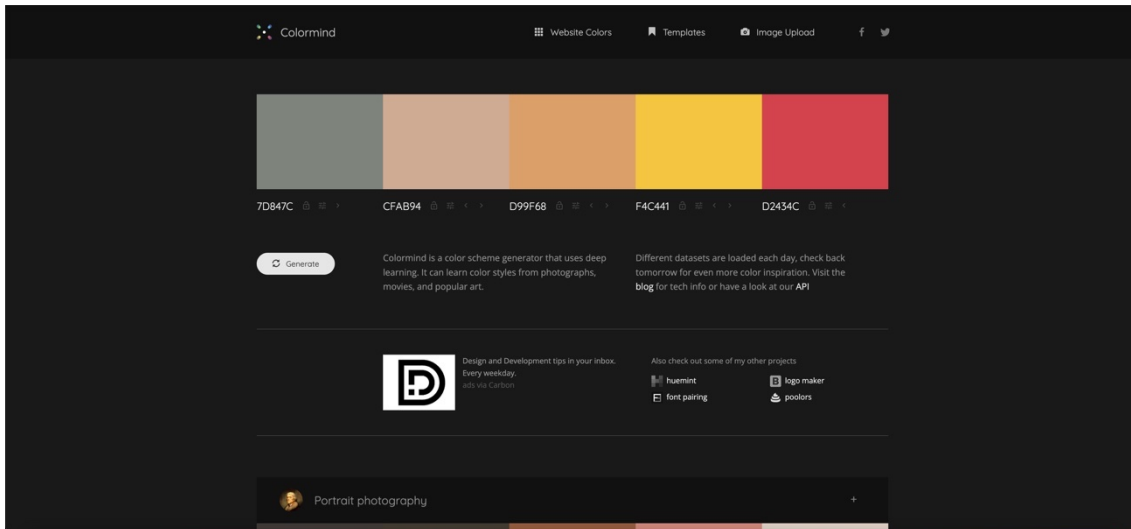


Figura 39. Imatge de la web de Colormind

- **Durable:** permet automatitzar les tasques repetitives de forma àgil i senzilla.

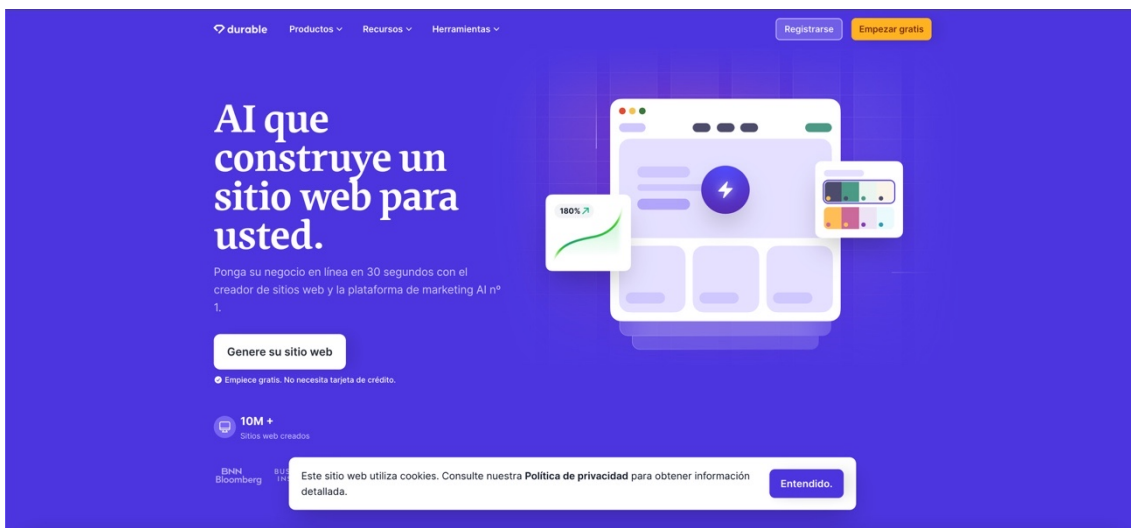


Figura 40. Imatge de la web de Durable

També existeixen altres eines de referència al mercat, que són molt utilitzades, però que encara no tenen integrada la IA. Aquest és el cas de Justinmind, eina que permet prototipar disseny UX/UI d'alta fidelitat, partint d'un sketch i portant-lo a un disseny final.

Una altra eina que no fa servir de forma avançada la IA, tot i que ofereix alguna opció, és Adobe XD. Permet genera i treballar de forma avançada la creació de wireframes, però només té una funció amb IA, la funció Autor Fill, que permet emplenar automàticament els elements d'una interfície d'usuari. Aquesta funció permet guanyar temps als dissenyadors.

Una altra empresa que ha decidit no implementar la IA en el seu aplicatiu ha sigut Sketch. Tal com indiquen en un comunicat a la seva web, prioritzen el

treball com a dissenyadors i si en un futur consideren que l'ús de la IA aporta en aquest sentit, la implementaran si ho consideren oportú.

4. Conclusions, recomanacions i limitacions

4.1 Conclusions

Aquest estudi estava orientat a analitzar l'impacte de l'ús de la intel·ligència artificial (IA) en el disseny UX/UI. Una vegada estudiada i analitzada la informació relacionada amb el cas d'estudi, podem concloure que, l'ús de la IA dins d'aquest àmbit, es troba en fase inicial.

Tal com hem pogut veure, l'ús de la IA no presenta un ús prioritari pel que fa a la creació de projectes sencers, més aviat per crear o automatitzar tasques no complexes i que poden ser repetitives. Sí que és veritat que agilitza processos concrets del disseny, augmentant la productivitat i retallant els terminis d'entrega. Aquestes tasques concretes acostumen a ser feixugues, per aquest motiu, tenir un cert nivell d'autonomia fa que siguin més àgils.

Depenent de les fases del disseny en les que es faci servir la IA, resulta de gran utilitat. En tasques com la redacció de continguts, treballar la creació d'icones, la configuració o creació de paletes de color, etc., agilitzen el procés de treball.

L'ús de la IA generativa resulta molt útil en entorns creatius de col·laboració, ja que fomenta la interacció i l'aprenentatge entre els diferents membres de l'equip. Resulta molt útil per crear o iniciar un projecte des de zero, ja que l'eina genera una proposta base que serveix com a punt de partida del projecte. El problema és que aquesta proposta inicial, té aspectes estètics molt similars a les de les principals webs existents.

La gran capacitat d'anàlisi de dades que té l'IA, fa que sigui molt útil pels dissenyadors, ja que tindran més dades que els permetran generar continguts més específics i orientats a usuaris o grups d'usuaris concrets. Permet dur a terme una anàlisi molt específica de *persona*, definint les característiques i les necessitats dels usuaris. Permetrà fer proves més acurades i concretes.

Amb referència als treballadors, veiem que la pèrdua de llocs de treball resulta un dels principals problemes a tenir en compte, ja que tal com hem vist que l'automatització de processos augmenta la productivitat, també pot reduir el nombre de llocs de treball.

L'ús de les eines d'IA generatives pot arribar a ser un problema a l'hora de resoldre conflictes complexos, ja que existeix un biaix algorítmic. A causa d'aquesta càrrega desviada o orientada de la informació que alimenta la IA generativa, es pot portar al fet que la IA prengui decisions discriminatoris o molt orientades a una necessitat específica obvia.

També identifiquem l'aspecte creatiu com un dels principals problemes de la IA en l'àmbit del disseny UX/UI. La IA no té aquesta capacitat que és innata als ésser humans, per tant, no podran prendre decisions o resoldre conflictes creatius complexos, només arribaran fins on les dades els aportin informació. Necessiten una supervisió humana per poder desenvolupar certes tasques, sobretot si tenen un component creatiu.

Per tant, veiem que hi ha diferents aspectes que ajudaran als dissenyadors durant el procés de creació, i altres als quals s'haurà de veure com evolucionen. El que queda clar és que la figura del dissenyador continua tenint un paper rellevant en un projecte creatiu.

4.2 Recomanacions

L'ús de la intel·ligència artificial representa, segurament, la revolució tecnològica més important d'aquest segle. Per aquest motiu, aquesta tecnologia ha de ser entesa com una gran oportunitat en tots els àmbits en els quals es farà ús. Dins de l'àmbit del disseny UX/UI, veiem que cada vegada està agafant més força, permeten automatitzar processos de treball i sinergies de grup, però no en l'àmbit creatiu.

Durant el procés de treball d'aquest estudi s'han identificat certs problemes relacionats amb el funcionament de la IA, els aspectes legals i de privacitat, així com del seu ús associat a les eines de disseny. Per aquest motiu, es plantegen les següents recomanacions:

- Els governs, de mans de les diferents administracions dels seus respectius països, han de legislar i avançar en els aspectes ètics referents a l'ús de la IA. Aquesta regulació no ha de frenar l'evolució de la intel·ligència artificial, tot el contrari, ha de garantir un desenvolupament just i sostenible per al conjunt de la ciutadania.
- Un altre aspecte a tenir en compte serà la capacitat dels professionals, que hauran d'adaptar-se a l'ús de l'eina amb la intenció d'assolir les habilitats necessàries per fer-ne un ús òptim.
- Abans de plantejar l'ús de la IA en un sector concret, és necessari avaluar si el sector en concret necessita l'ús d'aquesta. També caldrà fer aquesta anàlisi durant el procés d'implantació d'una IA basada en aquesta tecnologia.
- Pel que fa a l'àmbit d'estudi, seria convenient avançar en les eines o utilitats concretes que permetin millorar en aspectes concrets, ja que potser no cal implementar eines basades en l'ús de la IA, que no aportin res al procés de treball.
- En l'àmbit creatiu, i sempre dins del cas d'estudi d'aquest treball, cal que la IA pugui evolucionar per oferir un nivell de creativitat més alt, tot que som conscients que aquesta és una habilitat humana innata, que les màquines no tenen.

4.3 Limitacions de l'estudi

La principal limitació de l'estudi ha estat relacionada l'accés a la IA integrada a l'aplicatiu Figma. La versió de la IA de Figma es troba en fase beta, després que el 26 de juny de 2024, es retirés la primera versió de la seva IA. El motiu de la retirada d'aquesta primera versió va estar relaciona amb les fortes crítiques que relacionaven els dissenys obtinguts mitjançant el seu ús l'app del temps amb l'app del Temps d'Apple. Per aquest motiu, actualment l'accés és restringit a un grup d'usuaris.

Per aquest motiu, s'han hagut de buscar una solució alternativa que permetés avaluar el funcionament de la IA en l'entorn de Figma. Aquesta solució s'ha trobat en l'ús dels *plugins* que permet fer servir el programa i que fan ús de la IA per generar continguts. S'ha fet servir el *plugin* de Musho, un dels més avançant del mercat, que ens ha permès entendre el seu funcionament i ens ha mostrat com són els resultats de la utilització de la IA generativa.

Cal dir, que la IA integrada a Figma té funcionalitats avançades que no s'han pogut provar, en concret una de les que resulta més interessants, que és la que permet prototipar totes les pantalles d'un projecte. Aquest prototipatge permet generar les interaccions més bàsiques entre les pantalles, una possibilitat que Figma ja té integrada de forma manual i que és una de les principals opcions.

També s'han trobat algunes limitacions pel que fa a la revisió de bibliografia en l'àmbit l'ús de la IA en l'àmbit del disseny UX/UI. No s'han trobat estudis de referència que mostrin el funcionament de la IA, ni dels resultats del seu ús.

Tot i això, aquest estudi ha complert amb els objectius de recerca fixats a l'inici del procés de treball.

4.4 Futures línies de recerca

Actualment, l'ús de la IA s'ha convertit en quelcom imprescindible en tots els àmbits en els quals es pot desenvolupar. Però aquest desenvolupament està generant que tots els productes digitals han de tenir integrades eines basades en l'ús de la IA per optimitzar resultats. Aquest aspecte està generant que no sempre s'estigui avaluant si cal implementar-les i usar-les. Potser no cal fer un ús normalitzat, només pel fet de seguir les principals tendències de mercat.

Per aquest motiu, una futura línia de recerca podria continuar amb l'avaluació de si resulta necessari fer ús de les eines de disseny amb IA integrada. Sobretot de cara a crear aplicatius sencers, molt automatitzats i sense supervisió per part dels usuaris que realitzen la creació. Ja hem pogut comprovar que si aquestes eines funcionen amb eines d'IA generativa, les creacions resultants acaben tenint moltes similituds amb les creacions més usades de cadascun dels sectors. Per tant, que passaria si les eines creatives aprenguessin per si mateixes, si tinguessin un aprenentatge mecànic, com serien els resultats, com afectaria la creativitat. Sabem que el

desenvolupament creatiu actual de les IA no són òptim, però fins a quin punt podrien arribar a desenvolupar la seva creativitat.

5. Valoració

El procés de recerca i estudi de l'estat actual de l'ús de la IA en el disseny UX/UI, ha resultat més interessant del que inicialment esperava. El fet de poder conèixer quin ús se'n fa, després de realitzar el procés de recerca i documentació del que és la IA, quin funcionament té i quins usos té i pot arribar a tenir, ha reforçat l'objecte d'estudi, donada la rellevància actual de la IA.

Abans de començar el procés de recerca, tenia els coneixements bàsics pel que fa a la IA i al seu ús, i ara soc capaç de posar en context aquest gran canvi tecnològic, i aproximar-me al que pot arribar a acabar essent.

És veritat, que resulta complicat pronosticar com serà l'evolució de la IA, dependrà de l'ús que es vulgui fer i de les regulacions que els governs estiguin disposats a fer, però el que està clar és clarament una revolució tecnologia que canviarà el dia a dia de gran part de la humanitat. Entendre aquest canvi, veure com potser no cal, de moment incorporar-ho de forma obligatòria a tots els àmbits i a tots els usos, ha sigut un dels aspectes que més m'ha satisfet.

El fet d'haver trobat certes limitacions, i que aquestes estiguessin relacionades amb un ús que generava certs recels pel que fa als resultats obtinguts amb l'ús de la IA, em va desmotivar inicialment. Posteriorment, vaig prendre la decisió de buscar una alternativa que em permetés generar unes creacions basades en l'ús de la IA. Aquests resultats mostren com funciona la IA i com són les creacions basades en el seu ús.

Pel que fa al procés de recerca i documentació, haig de dir que he trobat més recursos dels que esperava inicialment, el problema ha sigut que els recursos relacionats amb l'ús de la IA en el disseny UX/UI, només acaben de profunditzar en l'ús que se'n fa.

6. Autoavaluació

La definició dels objectius va quedar clara des de l'inici del procés de treball, analitzar el context actual de l'ús de la IA en l'àmbit del disseny UX/UI, quins usos es fa i quines aplicacions té. Veure si millora el procés de treball dels dissenyadors i si la facilita la col·laboració entre els membres d'un equip de treball. També s'ha estudiat si l'ús de la IA condiciona el procés creatiu, i si els resultats obtinguts estan condicionats per l'ús de la IA generativa. Per poder dur a terme aquesta anàlisi he hagut d'estudiar que és la IA. Per estudiar el funcionament he analitzat quin ús fa Figma i he creat uns dissenys amb el plugin de Musho que fa servir IA, i que té un funcionament similar a la IA integrada a Figma.

He seguit el pla de treball marcat, seguint els objectius definits, duent a terme una anàlisi exhaustiva de tots els aspectes anteriorment indicats. He estudiat que és la IA, indicant el seu context històric, funcionament, possibles perills derivats del seu ús, i la resta d'aspectes que he necessitat per entendre que és realment la IA.

També he estudiat, posat en context històric, què és el disseny UX/UI. Aquest aspecte m'ha permès saber exactament de què parlem quan parlem d'UX/UI, i perquè és tan important fer un bon ús en els nostres dissenys.

Una vegada he entès que són aquests conceptes, he pogut profunditzar en quin ús es fa, entendre les limitacions que tenen, així com veure les possibilitats que ofereixen. Això m'ha portat a arribar a les conclusions que es mostren a la memòria i que es recullen a l'article que es presenta com a resultat final del treball final de grau.

El desenvolupament del procés de treball ha seguit les pautes marcades inicialment. He fet un seguiment exhaustiu de tota la planificació del projecte, complint amb totes les etapes, i amb totes les necessitats requerides. He fet revisió periòdica de la planificació fixada inicialment, l'he seguit i he pogut anar complint amb reptes fixats per aquest procés de recerca i creació del treball final de grau. No s'han produït canvis durant el procés de treball, ni a la planificació fixada.

Durant tot el procés de treball la comunicació amb el professor encarregat de fer el seguiment del meu projecte ha sigut fluida, sempre que he necessitat indicacions sobre com orientat algun aspecte concret de la recerca, s'ha fet arribar el seu criteri oferint-me diferents opcions per reorientar el problema. Aquest aspecte va quedar molt clar quan no vaig poder accedir a la versió beta de la IA de Figma, i vaig haver de trobar una opció per analitzar l'ús de la IA dins l'aplicatiu de Figma, mitjançant l'ús d'un plugin que em permeti entendre el funcionament i obtenir els resultats desitjats.

La memòria s'ha estructurat en nou blocs, el primer on es defineixen tots els aspectes inicials del projecte, el context, la justificació, l'origen del projecte, la motivació, el pla de treball i l'enfocament que s'ha donat al treball. Aquesta part ens ha permès fixar el full de ruta a seguir, que no ha hagut de ser modificat i s'ha pogut complir. El segon apartat de l'estructura és el que m'ha permès realitzar l'estudi per posar en context els elements que estàvem analitzant, la IA i el disseny UX/UI. El tercer apartat m'ha permès entendre que és Figma i quin ús es pot fer de la IA. El quart apartat l'he fet servir per presentar les conclusions del treball d'estudi fet. En el cinquè presento la valoració personal de procés de recerca que he dut a terme. El sisè apartat de la memòria és el d'autoavaluació, on indico com avaluo el procés de treball que he dut a terme. Després he creat un apartat per indicar un glossari de termes que s'han de definir, especialment les sigles, per posteriorment presentar el novè apartat on presento tota la bibliografia que he fet servir. Finalment, a l'apartat annexos presento el producte d'aquest estudi, l'article en tres versions, català, castellà i anglès.

He decidit seguir aquesta estructura perquè considerava que era el que havia de reflectir un projecte final orientat a fer recerca, organitzant els continguts de forma que s'anessin complint les etapes i les necessitats de l'estudi.

Els continguts són els necessaris d'un projecte d'estudi basat en la recerca i anàlisi de continguts teòrics, amb redactats adequats a la literatura científica, sempre tenint en compte que és la memòria d'un treball final de grau, i que a l'article el llenguatge s'ha treballat de forma més científica. Però els redactats es poden seguir de forma clara, s'entén tot el que s'explica. He intentat redactar només els aspectes necessaris, ser concís, però és veritat que quan es fa un estudi tan complet, s'ha de detallar molt tota la informació que es presenta i que prèviament s'ha estudiat.

Amb referència a l'abstract, s'ha redactat inicialment en català, llengua d'aquest projecte de recerca i del treball final de grau, i posteriorment s'ha fet la versió anglesa. També s'ha fet una versió catalana, castellana i anglesa de l'article.

El producte final presentat ha sigut l'article de recerca en el qual es presenta tot l'estudi fet, adequadament referenciat, on es presenten també les conclusions obtingudes durant tot el procés d'estudi i recerca. La realització d'aquest article està orientat a presentar els resultats d'un estudi de recerca sobre un tema com és la IA, que actualment es troba al centre de totes les innovacions tecnològiques, ja que segurament serà la revolució tecnològica d'aquest segle.

Entendre l'ús que es pot arribar a fer de la IA, i el que realment s'està fent, m'ha permès entendre com pot arribar a ser la seva evolució dins de l'àmbit del disseny, que estarà molt marcada per les mancances relacionades amb la falta de creativitat, però permetrà millorar els processos simples de treball. També deixem constància en el nostre article que els futurs avenços relacionats amb la IA, pel que fa al machine learning i deep learning, poden fer que l'ús pugui ser més avançats. Però en aquest punt entren altres factors que condicionaran el futur de l'ús d'aquesta manera de funcionar de la IA, que ja no s'hauria d'alimentar, i que segurament s'haurà de regular molt bé.

En definitiva, crec que he fet un bon projecte de recerca, he complert amb els objectius, que han quedat clarament reflectits a l'article.

La presentació que he preparat mostra sintèticament els principals elements identificats en el projecte de recerca. Aquests aspectes és presentar de forma visual, de forma que la persona que visualitzi els continguts pugui entendre fàcilment el que s'està explicant. No he fet un ús abusiu dels redactats de continguts, per tal que s'entengui clarament el que d'estudiat i a quins resultats s'ha arribat.

7. Glossari

- **IA:** acrònim d'intel·ligència artificial. El Parlament Europeu defineix la IA com Sistemes que mostren un comportament intel·ligent mitjançant l'anàlisi del seu entorn i l'acció –amb cert grau d'autonomia– per assolir objectius concrets³¹.
- **UX:** acrònim d'experiència d'usuari. Steve Krug defineix la UX com “Allò que es sent quan es fa servir un producte, si és útil i funciona³²”.
- **UI:** acrònim d'interfície d'usuari. Mitjà que permet la comunicació entre un usuari i una màquina, equip, computadora o dispositiu. Engloba tots els punts de contacte entre l'usuari i l'equip.
- **IT:** tecnologies utilitzades per processar, transmetre i emmagatzemar informació en un format digital.
- **ML:** disciplina del camp de la intel·ligència artificial que mitjançant algoritmes capacita als ordinadors per identificar patrons de dades massives i elaborar prediccions.
- **Prompt:** és una instrucció o sol·licitud de dades a la IA perquè aquesta realitzi una tasca o proporcioni una informació requerida.
- **GUI (Graphical User Interface):** és una forma d'interfície d'usuari que permet als usuaris interactuar amb dispositius electrònic mitjançant icones gràfiques i indicadors visuals.

8. Bibliografia

Articles

- Boucher Philipeh Nicolas; (June 2020). Artificial intelligence: How does it work, why does it matter, and what can we do about it?. EPRS | European Parliamentary Research Service. pp. VI
- Corredera, J. C. (2023). Inteligencia artificial generativa. In *Anales de la Real academia de Doctores* (Vol. 8, No. 3, pp. 475-489).
- Hollings, C., Martin, U., & Rice, A. (2017). The early mathematical education of Ada Lovelace. *BSHM Bulletin: Journal of the British Society*

³¹Boucher Philippe Nicolas; (June 2020). Artificial intelligence: How does it work, why does it matter, and what can we do about it?. EPRS | European Parliamentary Research Service. pp. VI

³² Krug, Steve. (2000). Don't make me think. A Common Sense Approach to Web Usability. Indianapolis, IN, USA: Que Corp.

for *the History of Mathematics*, 32(3), 221–234.
<https://doi.org/10.1080/17498430.2017.1325297>

- Newell. A., Simon, H.,. “The Logic Theory Machine – A Complex Information Processing System”. *IRE Transactions on Information Theory* 2, 1956.
- Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P. (2024). Generative ai. *Business & Information Systems Engineering*, 66(1), 111-126.
- Oppenlaender, J. (2022). A Taxonomy of Prompt Modifiers for Text-to-Image Generation. arXiv preprint arXiv:2204.13988.
- Bi, Q., Goodman, K. E., Kaminsky, J., & Lessler, J. (2019). What is machine learning? A primer for the epidemiologist. *American journal of epidemiology*, 188(12), 2222-2239.
- Hao, X., Zhang, G., & Ma, S. (2016). Deep learning. *International Journal of Semantic Computing*, 10(03), 417-439.
- Oppenlaender, J. (2022). Prompt Engineering for Text-Based Generative Art. arXiv preprint arXiv:2204.13988.
- Markkula Center for Applied Ethics. (2015). A framework for ethical decision making. Santa Clara University. Retrieved from <https://www.scu.edu/ethics/ethics-resources/ethical-decision-making/a-framework-for-ethicaldecision-making/>
- Taylor, F. W., Fayol, H., & del Camino, A. G. (1961). *Principios de la administración científica*. México: Herrero hermanos.
- Sridevi, S. (2014). User interface design. *International Journal of Computer Science and Information Technology Research*, 2(2), 415-426.
- Wells, S. S. (2024). The Impact of AI on UX: Challenges and Opportunities.
- Bo Li, Peng Qi, Bo Liu, Shuai Di, Jingen Liu, Jiquan Pei, Jinfeng Yi, & Bowen Zhou. (2023). Trustworthy AI: From principles to practices. *ACM Computing Surveys*, 55(9), 1–46.
- Buhle, J. (2021). The best of times for UX research, the worst of times for usability research? *Journal of Usability Studies*, 16(3), 148–155.
- Choi, Y. C. (2022). Building capacity for UX. *Journal of User Experience*, 18(1), 1–6.

- Traynor, B. (2022). UX standards and UX maturity. *Journal of Usability Studies*, 17(2), 31–40.
- Sharma, V., & Tiwari, A. K. (2021). A study on user interface and user experience designs and its tools. *World Journal of Research and Review (WJRR)*, 12(6), 41-45.
- Staiano, F. (2022). *Designing and Prototyping Interfaces with Figma: Learn essential UX/UI design principles by creating interactive prototypes for mobile, tablet, and desktop*. Packt Publishing Ltd.

Revistes científiques

- James Moor. "The Dartmouth College Artificial Intelligence Conference: The Next Fifty Years". *AI Magazine* 27(4), 2006. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1911>.
- Minsky, Marvin, y Seymour A. Papert. *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*. MIT press, 2017.
- Abeliuk, A., & Gutiérrez, C. (2021). Historia y evolución de la inteligencia artificial. *Revista Bits de Ciencia*, (21), 14-21.
- Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI. *Journal of Database Management (JDM)*, 31(2), 74-87.
- Nalini, B. (2019). The Hitchhiker's Guide to AI Ethics. Medium. Retrieved from <https://towardsdatascience.com/ethics-of-ai-a-comprehensive-primer-1bfd039124b0>

Llibres

- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial*. Madrid: Alienta Editorial, 20-21.
- Krug, Steve. (2000). *Don't make me think. A Common Sense Approach to Web Usability*. Indianapolis, IN, USA: Que Corp.
- Klaus Schwab y Thierry Malleret: "COVID-19: The Great Reset". Fuente, ISBN 978-2-940631-12-4.
- Blanchard, K., & Peale, N. V. (2011). *The power of ethical management*. Random house.
- Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*.

- Dunne, A.; Raby, F. (2013). *Speculative Everything. Design, Fiction, and Social Dreaming*. Massachusetts: The MIT Press.
- Mandel, T. (1997). *The Elements of User Interface Design*. Wiley.

Webgrafía

- Sierra C., (Junio de 2019). El impacto de la Inteligencia Artificial en nuestra sociedad. Retos y oportunidades. CSIC.
<https://www.csic.es/es/actualidad-del-csic/el-impacto-de-la-inteligencia-artificial-en-nuestra-sociedad-retos-y-oportunidades> (informació revisada: octubre 2024).
- Parlamento Europeo (2021). ¿Qué es la inteligencia artificial y cómo se usa? Dirección General de Comunicación.
https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2020/9/story/20200827STO85804/20200827STO85804_es.pdf (informació revisada: octubre 2024).
- Gobierno de España. (2023). Qué es la Inteligencia Artificial. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
<https://planderecuperacion.gob.es/noticias/que-es-inteligencia-artificial-ia-prtr> (informació revisada: octubre 2024).
- Inteligencia artificial: oportunidades y desafíos | Noticias | Parlamento Europeo. (2022, abril 5). Recuperado de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20200918STO87404/inteligencia-artificial-oportunidades-y-desafios> (informació revisada: octubre 2024).
- A definition of AI: main compatibilities and disciplines.
<https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/node/2226> (informació revisada: octubre 2024).
- Inteligencia artificial: entre el mito y la realidad | UNESCO. (2018, agosto 28). Recuperado de <https://es.unesco.org/courier/2018-3/inteligencia-artificial-mito-y-realidad> (informació revisada: octubre 2024).
- Tipos de intel·ligència artificial: <https://www.tableau.com/es-mx/data-insights/ai/tipos-de-inteligencia-artificial> (informació revisada: octubre 2024).
- Diferencia entre machine learning y deep learning:
<https://blogs.uoc.edu/informatica/es/machine-learning-vs-deep-learning-diferencias/> (informació revisada: octubre 2024).
- Five types o machien learning: <https://www.ibm.com/think/topics/machine-learning-types> (informació revisada: octubre 2024).

- Machine learning vs. deep learning vs. redes neuronales: <https://www.ibm.com/es-es/topics/machine-learning> (informació revisada: octubre 2024).
- ¿Qué es el deep learning? <https://www.ibm.com/es-es/topics/deep-learning> (informació revisada: octubre 2024).
- ¿Cómo preguntar a la IA? Guía para entender qué es un prompt y crear contenidos SEO. <https://www.cebra.com/blog/que-es-un-prompt> (informació revisada: octubre 2024).
- ¿Cuáles son las limitaciones de la inteligencia artificial? Lo que aún no se puede hacer. <https://evolupedia.com/blog/limitaciones-de-la-inteligencia-artificial/> (informació revisada: octubre 2024).
- Cuando el futuro se convierte en el presente: el potencial de la IA. <https://www.harvard-deusto.com/cuando-el-futuro-se-convierte-en-el-presente-el-potencial-de-la-ia> (informació revisada: octubre 2024).
- Inteligencia artificial: ejemplos de dilemas éticos: <https://www.unesco.org/es/artificial-intelligence/recommendation-ethics/cases> (informació revisada: octubre 2024).
- Com es treballa l'experiència d'usuari: <https://atenciociudadana.gencat.cat/ca/serveis/webs/metodologies-per-conceptualitzar-webs/com-es-treballa-l'experiencia-dusuari/index.html> (informació revisada: octubre 2024).
- 10 Usability Heuristics for User Interface Design: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/> (informació revisada: octubre 2024).
- Design council: <https://www.designcouncil.org.uk/our-resources/archive/articles/> (informació revisada: octubre 2024).
- Design Toolkit: <https://design-toolkit.reursos.uoc.edu/> (informació revisada: octubre 2024).
- Design Sprint: <https://www.uxables.com/disenio-ux-ui/que-es-la-metodologia-design-sprint-y-sus-fases/> (informació revisada: octubre 2024).
- Voros, J. (2017). *The Futures Cone, use and history*. <https://thevoroscope.com/2017/02/24/the-futures-cone-use-and-history/> (informació revisada: octubre 2024).
- Iterative design. https://en.wikipedia.org/wiki/Iterative_design (informació revisada: octubre 2024).

- Iterative and incremental development.
https://en.wikipedia.org/wiki/Iterative_and_incremental_development
(informació revisada: octubre 2024).
- The history of user interfaces – and where they are heading:
<https://business.adobe.com/blog/basics/a-brief-history-of-ui-and-whats-coming> (informació revisada: octubre 2024).
- Ventajas y desventajas de utilizar la inteligencia artificial:
<https://www.hackaboss.com/blog/ventajas-usar-inteligencia-artificial>
(informació revisada: octubre 2024).
- La IA en el diseño web: pros, contras y herramientas:
<https://www.digitaldot.es/ia-en-el-diseno-web-pros-contras-y-herramientas/> (informació revisada: octubre 2024).
- AI in UX Design: the pros, the cons and everthing in between:
<https://www.future-processing.com/blog/ai-in-ux-design-the-pros-the-cons-and-everything-in-between/> (informació revisada: octubre 2024).
- AI in UX Design: How UX Designers Can Use AI to Their Advantage:
<https://www.alpha.one/blog/ai-in-ux-design-how-ux-designers-can-use-ai-to-their-advantage> (informació revisada: octubre 2024).
- Figma: ¿Qué es y para que sirve?: <https://impulsoh.com/que-es-figma-y-para-que-sirve/> (informació revisada: octubre 2024).
- Web oficial de Figma: <https://www.figma.com/es-es/> (informació revisada: octubre 2024).
- Qué es Figma y cómo es útil para diseño web:
<https://www.hackaboss.com/blog/figma-diseno-web> (informació revisada: octubre 2024).
- Impacte de la GenIA en la col·laboració dels equips multiplayer:
<https://www.figma.com/es-es/reports/ai-design-trends-2024/> (informació revisada: octubre 2024).
- Controlar las funciones de IA y la configuración de entrenamiento con contenidos. <https://help.figma.com/hc/es-419/articles/17725942479127-Controlar-las-funciones-de-IA-y-la-configuraci%C3%B3n-de-entrenamiento-con-contenido> (informació revisada: octubre 2024).
- La creación de Figma AI. <https://www.figma.com/es-es/ai/our-approach/>
(informació revisada: octubre 2024).
- Figma Subprocessors: <https://www.figma.com/sub-processors/>
(informació revisada: octubre 2024).

- Web oficial de Componets.ai: <https://components.ai/> (informació revisada: novembre 2024).
- Web oficial de Uizard.io: <https://uizard.io/> (informació revisada: novembre 2024).
- Web oficial de Gallileo.ai: <https://www.usegalileo.ai/explore> (informació revisada: novembre 2024).
- Web oficial de Prototypr.ai: <https://www.prototypr.ai/> (informació revisada: novembre 2024).
- Web oficial de Mokkup.ai: <https://www.mokkup.ai/> (informació revisada: novembre 2024).
- Web oficial de Khroma.co: <https://www.khroma.co> (informació revisada: novembre 2024).
- Web oficial de Framer AI: <https://www.framer.com/> (informació revisada: novembre 2024).
- Web oficial de Dora AI: <https://www.dora.run/ai> (informació revisada: novembre 2024).
- Web oficial de Colormind IO: <http://colormind.io/> (informació revisada: novembre 2024).
- Web oficial de Durable: <https://durable.co/> (informació revisada: novembre 2024).
- Web oficial de Justinmind: <https://www.justinmind.com/> (informació revisada: novembre 2024).
- Web oficial de Adobe XD: <https://adobexdplatform.com/> (informació revisada: novembre 2024).
- Web oficial de Sketch: <https://www.sketch.com/> (informació revisada: novembre 2024).

9. Annexos - Article

Impacte de l'ús de la IA en el disseny UX/UI

David Cordero Llera
Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicacions (EIMT)
Universitat Oberta de Catalunya

Resum

La rellevància que té la IA dins del context tecnològic actual, ha motivat el present estudi, que pretén analitzar l'impacte de l'ús de la intel·ligència artificial (IA) en el disseny UX/UI.

L'abast d'aquest procés de recerca se centra a analitzar quin ús s'està fent de la intel·ligència artificial en els programes de disseny UX/UI que tenen integrades eines basades en IA generativa, tenen un aprenentatge automatitzat i supervisat, i que necessita la intervenció humana per retroalimentar-se.

La metodologia d'estudi que s'ha dut a terme està basada en la revisió de la literatura científica, de llibres, informes acadèmics i articles de recerca que siguin rellevants en el camp de la IA i el disseny UX/UI. Com a exemple més aplicat s'ha fet revisió dels informes i manuals referents a l'aplicatiu Figma i dels *plugins* que fan servir IA, que es poden utilitzar amb aquest aplicatiu.

Aquest procés de recerca ens ha portat a saber que l'ús de la IA potència de forma adequada els processos de creació i treball. Tot i això, els resultats només es poden fer servir com a punt de partida en un projecte creatiu, ja que aquest no acaben tenint les funcionalitats necessàries d'un projecte de disseny UX/UI.

L'ús de la IA a les eines de creació ha suposat un gran canvi en la forma de treballar dels creadors plantejant noves estratègies creatives i processos de treball.

En canvi, els dissenys dels productes digitals són similars als ja existents en el mercat. Per tant, podem dir que condicionen l'aspecte creatiu en els projectes a desenvolupar.

Paraules clau: Intel·ligència artificial (IA), Disseny d'experiència d'usuari (UX), Disseny d'interfície d'usuari (IU).

I. Introducció

El camp del disseny d'experiència d'usuari i del disseny d'interfície d'usuari (UX/UI) viu canvis intensos a causa de la incorporació de l'ús de la IA en aquest àmbit³³. Les eines amb tecnologies basades en IA estan en constant evolució. Aquests avenços derivats de l'evolució tecnològica, han permès que certes tasques repetitives i monòtones, de generació d'idees, de configuració d'aspectes concrets com la tipografia o el color, o de creació de continguts escrits, hagin viscut un procés d'automatització important. Aquest aspecte ha fet que la productivitat i l'eficiència en els processos de disseny hagi augmentat³⁴.

Però aquest creixent ús de les eines IA en tots els àmbits de la nostra societat, ha portat a fer que l'ús d'aquesta tecnologia en el disseny UX/UI, s'hagi popularitzat de forma exponencial. Existeixen diferents estudis que s'han centrat a analitzar els aspectes més contextuals, referents a com pot afectar en el disseny sense analitzar i mostrar com és el funcionament i l'ús d'una eina de disseny.

L'estudi que s'ha dut a terme mostra quin funcionament té l'aplicatiu de disseny UX/UI col·laboratiu Figma i quins resultats ofereix quan es fa ús de la IA. Per a entendre els aspectes anteriorment indicats, s'ha fet una revisió de la literatura molt exhaustiva, que ens ha portat a estudiar que és la intel·ligència artificial, què és el disseny UX/UI, quin ha sigut l'impacte de l'ús de la IA en el disseny UX/UI, per finalment, realitzar un cas d'estudi basat en l'ús que fa Figma de la IA, mitjançant l'ús dels *plugins*.

Aquest procés d'estudi ens ha permès entendre quin són els avantatges que té l'ús d'aquesta eina, i també dels possibles inconvenients derivats de les possibles limitacions, dels usos incorrectes o la regulació inadequada del seu ús, entre altres aspectes.

Els resultats finals que presentem, ofereixen una perspectiva propera a les necessitats dels dissenyadors, que ha permès tenir una idea més precisa de l'ús que es pot fer actualment, i apropar-nos a una idea del que pot arribar a fer la IA.

II. Metodologia

II. a Revisió literària

Per tal de dur a terme aquest procés de recerca, s'ha seguit la següent metodologia d'estudi basada en la revisió de la literatura científica, de llibres, d'informes acadèmics i d'articles de recerca que es consideren rellevants en el camp de la intel·ligència artificial i el disseny UX/UI. Aquesta revisió ens han permès situar el nostre estudi. Durant aquesta primera part de revisió literària, s'ha estudiat que és la IA i quin funcionament té, i que són el disseny UX/UI.

³³ Renato Antonio Bertao and Jaewoo Joo. 2021. Artificial intelligence in UX/UI design: a survey on current adoption and [future] practices. *Safe Harbors for Design Research* (2021), 1–10.

³⁴ Sumeen Agrawal, Manith Shetty, Sripurna Mutalik, and Anuradha Kanukotla. 2022. Method to Improve UI Rendering using Predictive Sequence Modelling. In *2022 26th International Conference on Pattern Recognition (ICPR)*. IEEE, 5031–5037.

Mitjançant la biblioteca de la Universitat Oberta de Catalunya s'ha accedit a la informació digital relacionada amb les àrees d'estudi d'aquest treball de recerca. S'ha accedit a les principals bases de dades especialitzades en recerca, on s'han pogut trobar articles de referència en els àmbits de la IA i el disseny UX/UI. També s'ha accedit al fons de llibres de la universitat, a les revistes digitals, els estudis de cas, al repositori institucional O2, entre altres fonts de la universitat.

Com a font secundària de recerca, s'ha fet servir Google Scholar per cercar articles de referència en els àmbits d'estudi.

II.b Metodologia pràctica

Durant el procés de treball pràctic, s'han estudiat els informes i manuals referents a l'aplicatiu Figma, amb la intenció d'entendre el seu funcionament. Aquest últim aspecte ens ha permès situar la part pràctica d'aquest estudi.

Figma permet treballar amb IA de dues formes diferents, amb la IA integrada al seu aplicatiu, i mitjançant l'ús de *plugins* que realitzen funcions basades en l'ús de les diferents intel·ligències artificials existents al mercat.

La IA integrada a Figma no està disponible en totes les tipologies de comptes, les tenen accessibles els usuaris de pagament i demanant accés previ a l'empresa. Per la seva part, els *plugins* els pot generar qualsevol usuari mitjançant la utilització de qualsevol IA. També es poden fer servir els *plugins* que tenen definits empreses externes a la companyia, i que ofereixen la possibilitat de treballar totes les opcions de disseny possibles. Els usuaris de Figma, mitjançant la seva comunitat publiquen *plugins* d'ús públic que permeten treballar els conceptes tècnics mitjançant les eines IA existents al mercat.

Davant de la impossibilitat d'accedir a la versió beta de la IA de Figma, s'ha optat per fer servir un *plugin* que ens oferirà les mateixes possibilitats de disseny de la IA.

III. Resultats

III.a Resultats de la revisió literària

La Comissió Europea³⁵ defineix la intel·ligència artificial com a sistemes de programari i maquinari dissenyats per éssers humans que, davant un objectiu complex, actuen en la dimensió física o digital. Perceben el seu entorn mitjançant l'adquisició i interpretació de les dades, que poden estar estructurades o no estructurades. També actuen amb raonament sobre el coneixement, processant informació que obtenen de les dades que analitzen, per posteriorment decidir quines són les millors accions a fer per obtenir l'objectiu que es demana. Els sistemes d'IA poden utilitzar regles simbòliques o poden aprendre d'un model numèric. També tenen la capacitat d'adaptar el seu comportament en funció de

³⁵ Gobierno de España. (2023). Qué es la Inteligencia Artificial. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

l'anàlisi que fan del sistema i el resultat es pot veure afectat per les seves accions prèvies.

Aquest camp de la informàtica s'enfoca a crear sistemes que puguin fer tasques que normalment requereixen intel·ligència humana, com l'aprenentatge, el raonament i la percepció.

Com a disciplina científica, la IA inclou diversos enfocaments i tècniques, com l'aprenentatge automàtic, dins del qual trobem l'aprenentatge profund i l'aprenentatge per reforç d'exemples, el raonament de màquina, dins del qual trobem la planificació, la programació, la representació, el raonament del coneixement, la cerca i l'optimització. I dins de la robòtica, trobem el control, la percepció, els sensors i actuadors, i la integració de tècniques dels sistemes ciberfísics.

L'abast d'aquesta disciplina científica el trobem present a diferents disciplines i àmbits que ens afecten en nostre dia a dia, com poden ser la salut, els cercadors que fem servir per navegar per internet, a la indústria, a l'agricultura, l'automoció, etc.

La democratització de la IA ha arribat gràcies a la irrupció de la intel·ligència artificial generativa³⁶, un conjunt de tècniques computacionals que permeten generar diferents continguts com ara codi, text, imatges, àudio, etc., basant-se en un aprenentatge o entrenament de les dades recollides per la mateixa IA.

Existeixen diferents tipus d'intel·ligència artificial entre les quals destaquen el *machine learning* i el *deep learning*, basades en algorismes i que es troben en un context d'evolució continua.

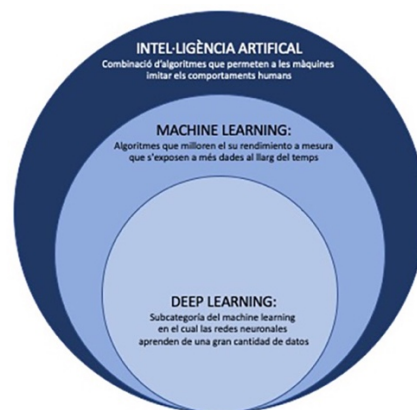


Figura 1. Diagrama de Venn dels subconjunts machine learning i deep learning.

El *machine learning* (ML)³⁷ és un branca de la intel·ligència artificial, que va aparèixer a la dècada dels 80 i que fonamenta el seu desenvolupament sobre

³⁶ Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P. (2024). Generative ai. *Business & Information Systems Engineering*, 66(1), 111-126.

³⁷ Bi, Q., Goodman, K. E., Kaminsky, J., & Lessler, J. (2019). What is machine learning? A primer for the epidemiologist. *American journal of epidemiology*, 188(12), 2222-2239.

l'aprenentatge profund. Mitjançant l'ús del *machine learning*, els computadors i les màquines tenen la capacitat d'aprendre de forma autònoma, analitzant les dades i identificant els patrons. Una vegada analitzades aquestes dades poden fer les prediccions corresponents.

Els models tradicionals de *machine learning* "no profunds" fan servir xarxes neuronals simples, només una o dues capes computacionals. Aquests models d'aprenentatge supervisat necessiten dades d'entrada estructurades i etiquetades per obtenir resultats precisos.

El *machine learning* es divideix en cinc categories: l'aprenentatge supervisat, l'aprenentatge no supervisat, l'aprenentatge semisupervisat, l'aprenentatge autosupervisat i l'aprenentatge per reforç.

El seu ús és molt comú, recopila dades de les accions que anem fent per internet, i en base a les accions que fem ens ofereix certes recomanacions.

Per la seva part, el *deep learning*³⁸ és un nivell d'aprenentatge més profund mitjançant el qual les màquines intenten simular el cervell humà. El seu aprenentatge es basa en xarxes neuronals artificials estructurades en diferents capes. Aquesta estructuració ofereix una major complexitat alhora de fixar regles d'aprenentatge. En realitzar aquesta imitació del cervell humà, cada xarxa neuronal aprèn de l'anterior, millorant la continuïtat i facilitant una major predicció.

Utilitzen tres o més capes de xarxes neuronals, i per entrenar els models poden arribar a utilitzar centenars o milers de capes. Si ho necessiten poden fer servir models d'aprenentatge no supervisat, aspecte que els permet extreure la informació més precisa mitjançant l'ús de dades brutes i no estructurades. Duen a terme una sèrie de tasques analítiques i físiques sense la intervenció humana.

Existeixen diferents xarxes neuronals que permeten abordar problemes o conjunts de dades específiques. Són com caixes negres, aspecte que dificulta la comprensió del seu funcionament intern, costa molt interpretar-los. Però tenen un alt nivell de precisió i escalabilitat.

Els seus usos no són tan quotidians, ja que tenen un nivell de complexitat superior. Es fa servir molt en el sector de la salut, per predir lesions o malalties basant-se a la combinació o anàlisi de les dades. En l'àmbit de l'automoció, es fa servir per incorporar elements que interpreten senyals de trànsit, frenar si es creua una persona o conduint el cotxe de forma autònoma.

Un dels elements necessaris en el funcionament d'aquestes dues branques de la IA, és la intervenció humana. Totes dues aprenen i treballen de forma autònoma, però el *machine learning* necessita més ajuda humana per dur a terme les tasques encomanades.

³⁸ Hao, X., Zhang, G., & Ma, S. (2016). Deep learning. *International Journal of Semantic Computing*, 10(03), 417-439.

Un altre aspecte molt important és la tipologia de les dades que fan servir. El *machine learning* necessita que prèviament aquestes dades estiguin estructurades per aprendre i poder treballar. En canvi, el *deep learning* pot treballar amb dades que no estiguin estructurades, aspecte que permet identificar patrons de forma més senzilla.

El *deep learning* té un nivell major de complexitat, ja que en el seu funcionament simula el cervell humà. El funcionament del sistema és més exigent, es necessita més potència de programari, de màquines, etc. Aquest aspecte fa que sigui més lent a l'hora de treballar i obtenir resultats, però és més precís que el *machine learning*.

Els *inputs* que donem a les diferents eines d'intel·ligència artificial són fonamentals per poder assolir els resultats desitjats. Per generar aquesta interacció fem servir els *prompts*³⁹, que són textos i instruccions que es proporcionen a l'eina per tal que pugui entendre el que ha de fer.

Una de les metodologies definides per Jonas Oppenlander en el seu estudi "*A Taxonomy of Prompt Modifiers for Text-To-Image Generation*"⁴⁰ es basa a seleccionar *prompts* amb paraules descriptives que ofereixen a l'eina una idea consistent del que volem, i paraules directes que indiquin quines instruccions han de seguir.

L'experiència d'usuari (UX) és la manera de veure un producte des del punt de vista de l'usuari final, com aquest usuari interactua amb ell, com el fa servir i com gaudeix de l'experiència. Aquesta interacció es pot donar amb un objecte físic o digital.

L'objectiu del disseny UX és crear elements que siguin intuïtius, fàcils de fer servir i que compleixin amb les necessitats i expectatives dels usuaris. Per poder dissenyar productes amb un bon disseny UX s'han d'estudiar les necessitats dels usuaris, els seus comportaments. El dissenyador s'ha de posar en la situació dels usuaris, plantejar-se quines necessitats tenen per poder plantejar una estratègia de desenvolupament d'un producte que s'adapti als usuaris.

La interfície d'usuari (IU) és l'element més important d'un sistema o producte que s'utilitzi en un ordinador. Defineix la forma en què els usuaris interactuen amb els productes. El seu funcionament es basa a anticipar els moviments o usos que els usuaris faran del producte, garantint que la interfície tingui prou elements per a poder donar una resposta a les necessitats que es van generant. Un mal disseny d'interfície d'usuari portarà als usuaris a no poder dur a terme les accions desitjades. Els usuaris han de poder accedir de forma fàcil al producte dissenyat, l'han d'entendre de forma senzilla, per finalment utilitzar-lo sense problemes.

El disseny IU se centra en els aspectes visuals i interactius de la interfície del producte. Treballa l'aparença, el comportament dels usuaris amb el producte, el

³⁹ Oppenlaender, J. (2022). Prompt Engineering for Text-Based Generative Art. arXiv preprint arXiv:2204.13988.

⁴⁰ Oppenlaender, J. (2022). A Taxonomy of Prompt Modifiers for Text-to-Image Generation. arXiv preprint arXiv:2204.13988.

seu disseny, els colors o la tipografia, amb la idea d'oferir un disseny atractiu i fàcil de fer servir per a l'usuari. Aquest procés comença una vegada s'ha elaborat l'estructura final i el prototip.

El disseny d'interfícies d'usuari es fonamenta sobre tres principis definits per Theo Mandel en el seu llibre "*The elements of user interface desing*⁴¹", posar a l'usuari al control deixant que faci les accions corresponent, reduir la càrrega de memòria a l'usuari de forma que no hagi de recordar més accions de les necessàries i la interfície ha de ser coherent, han d'entendre de forma fàcil les accions que han de fer.

El procés de disseny d'una interfície és iteratiu, començant per analitzar i modelitzar els usuaris, les tasques i els entorns. Continua amb el disseny de la interfície, construint la interfície, per finalitzar fent una validació de la interfície.

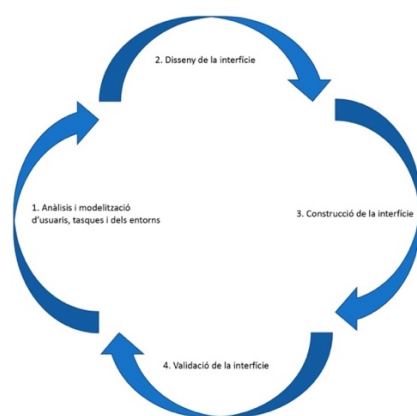


Figura 2. Procés de disseny d'una interfície d'usuari iteratiu.

Els dos processos de creació s'alimenten l'un a l'altre segons el procés de treball va avançant.

III.a Resultats de la part pràctica

Figma⁴² és una eina de disseny d'interfícies orientada a dissenyadors UX/UI. Permet als dissenyadors prototipar els dissenys de forma interactiva i col·laborativa. Aquest procés de creació i prototipat es realitza en temps real, els canvis es visualitzen al moment. L'eina funciona al núvol, està accessible des de qualsevol lloc en qualsevol moment. La seva interfície és versàtil i fàcil de fer servir, el seu disseny permet entendre el seu funcionament de forma intuïtiva. Facilita l'adaptació de les creacions als diferents entorns digital, adaptant la resolució de pantalla, oferint projectes *responsive*. Permet provar les funcionalitats de l'experiència d'usuari, simulant la navegació i les interaccions de totes les seccions.

⁴¹ Mandel, T. (1997). The Elements of User Interface Design. Wiley.

⁴² Qué es Figma y cómo es útil para diseño web: <https://www.hackaboss.com/blog/figma-diseno-web>

Segons l'estudi presentat l'any 2024 per Artefact i Figma, sobre l'impacte de la GenIA en la col·laboració d'equip multiplayer⁴³, el creixement en l'ús de la IA generativa per crear continguts creix a un ritme exponencialment ràpid. Els usuaris tenen una major facilitat per crear més propostes creatives, especialment quan ho fan de forma individual, tot i que genera cert moment de tensió quan s'han de prendre decisions que influiran directament al disseny que s'està creant i aquestes són d'una importància alta. Resulta d'utilitat per crear o iniciar un projecte des de zero. Augmenta la interacció i l'aprenentatge entre els diferents membres de l'equip.

Les funcions d'IA a Figma es troben actualment en fase beta⁴⁴ i s'aniran posant a disposició dels usuaris de forma gradual. El model d'IA de Figma es basa a entrenar models preparats per entendre els conceptes i els patrons de disseny. S'alimenten de models IA de tercers, proveïdors externs⁴⁵, i s'entrenen amb el resultat d'una cerca visual d'actius amb imatges d'interfícies d'usuari que provenen d'arxius públics i gratuïts de la comunitat. Figma utilitza models que integren conceptes i eines específiques, incidint en l'agilitat a l'hora de realitzar un procés creatiu de disseny.

El funcionament de la IA requereix un entrenament dels seus models perquè aquest integrin millor els conceptes, patrons de disseny, formats i estructures internes analitzats i que serviran de model per als nous projectes. Per entrenar els models no es fan servir dades dels comptes Figma educatives o de les de governs. La resta de dades són anonimitzades i agregades a l'hora d'entrenar els models.

El 26 de juny de 2024, Figma va retirar la primera versió de la seva IA, després de rebre fortes crítiques relacionades amb la similitud de la proposta de disseny d'una app del temps amb l'app Temps d'Apple. Actualment, té disponibles les funcions d'IA en fase beta per *Figma design*, *FigmaJam* i *Figma Slides*.

També es fan servir dades d'ús dels clients, informació sobre com s'utilitza el contingut, els registres tècnics, les metadades, i les dades telemètriques. Aquestes dades es fan servir de forma agregada, anònima i privada.

Sobre la privacitat i seguretat⁴⁶ de les dades fetes servir, l'empresa indica que els models estan dissenyats per respectar la privacitat i informació confidencial.

Figma permet l'ús dels *pluggins* amb IA creats amb eines com ChatGtp, Copilot, etc. Els *pluggins* els pot generar qualsevol usuari mitjançant la utilització de qualsevol IA. També es poden fer servir els *pluggins* que tenen definits empreses externes a la companyia. L'ús d'aquests *pluggins* permet automatitzar més encara el procés de treball. Els usuaris de Figma, mitjançant la seva comunicat publiquen *pluggins* d'ús públic que permeten treballar els conceptes tècnics mitjançant les eines IA existents al mercat.

⁴³ Impacte de la GenIA en la col·laboració dels equips multiplayer.

⁴⁴ Controlar las funciones de IA y la configuración de entrenamiento con contenidos.

⁴⁵ Figma Subprocessors: <https://www.figma.com/sub-processors/>

⁴⁶ La creación de Figma AI. <https://www.figma.com/es-es/ai/our-approach/>

La IA integrada a Figma no està disponible en totes les tipologies de comptes, està accessible pels usuaris de pagament i s'ha de demanar accés previ a l'empresa.

Segons la informació analitzada en diferents *reviews* sobre el funcionament de la IA de Figma, veiem que el funcionament és senzill, i molt similar al que es fa amb qualsevol eina IA. Es defineixen les característiques del disseny, es prepara el *prompt* i es llença la consulta a l'eina.

Per a analitzar el procés de treball que se segueix amb la IA de Figma mitjançant l'ús de *plugins*, s'ha demanat a la IA crear algunes pantalles d'una Mobile app que permeti la reserva d'hotels.

Agafarem com a referència comparativa les apps de Trivago i Booking.

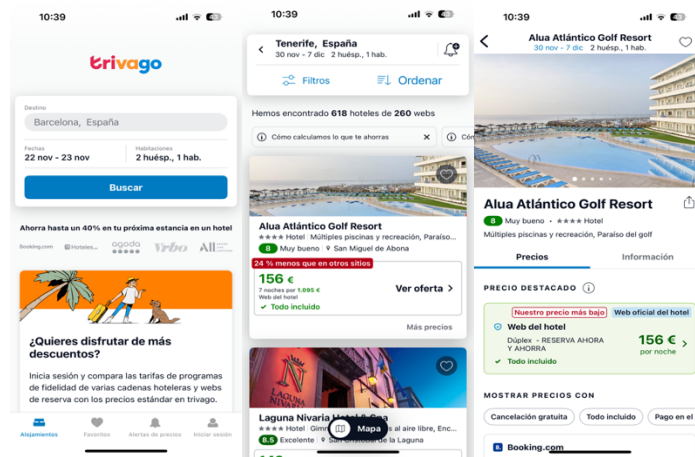


Figura 3. Imatge de la aplicació per a dispositius mòbils de Trivago.

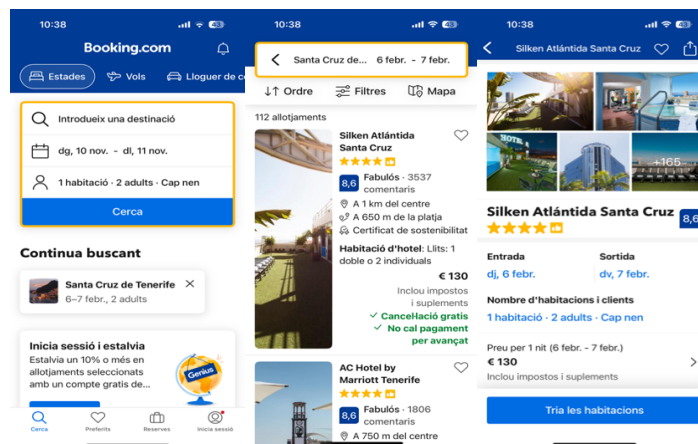


Figura 4. Imatge de la aplicació per a dispositius mòbils de Booking.

Per crear les pàgines de l'aplicació de reserves d'hotels farem servir la versió gratuïta del *plugin* amb IA que ha creat Musho per ser utilitzada en Figma. Aquest *plugin*, tot i estar en versió beta, és un dels més avançats que existeixen en el mercat, ja que permet generar disseny basat en l'ús de prompts que mitjançant

la tecnologia de Chat Gpt-4. Musho genera els dissenys amb capes, imatges, tipografies, etc., seguint les indicacions que li donem al *prompt*.

Per veure com és el procés de creació, s'ha demanat crear una pantalla per comprovar si el procés creatiu és concret i compleix els requisits que li demanem. El primer *prompt* que li donem és el següent: “*Crear pantallas Home de aplicación mobile de reserva de hoteles. Con sección de productos destacados en un Slide. Crear nube de tags de las búsquedas frecuentes debajo del buscador. Con imágenes de los hoteles*”. El disseny que ens retorna és el següent:



Figura 5. Imatge de la pantalla que ens ha creat el plugin de Musho.

En el segon *prompt* s'ha demanat la creació d'una nova pantalla amb el següent *prompt*: “*Crea la ficha de un hotel para alquilar habitaciones de una app mobile donde se pueda elegir fecha y numero de personas. Crea descripción de la habitación y los servicios que se ofrece debajo del botón book nos. Con imágenes*”. El disseny que ens retorna és el següent:



Figura 6. Imatge de la pantalla que ens ha creat el plugin de Musho.

Amb el tercer prompt s'ha demanat la creació d'una nova pantalla amb el següent *prompt*: “Crea página de pago de reserva de hoteles que permita finalizar con todas sus opciones”. El disseny que ens retorna és el següent:

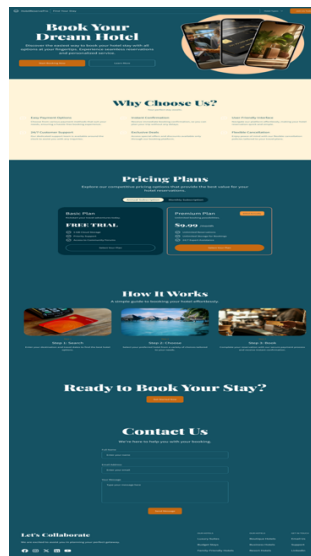


Figura 7. Imatge de la pantalla que ens ha creat el plugin de Musho.

Amb el quart prompt s'ha demanat la creació d'una nova pantalla amb el següent *prompt*: “Crea pagina de check out donde el usuario ponga su datos y pueda elegir el método de pago”. El disseny que ens retorna és el següent:

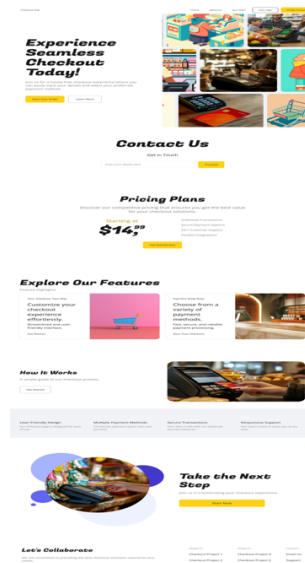


Figura 8. Imatge de la pantalla que ens ha creat el plugin de Musho

Després de realitzar el procés de creació de diferents pantalles d'una aplicació de reservar d'hotels amb un *plugin* amb la IA de Musho, veiem que l'ús dels *plugins* amb IA és senzill, té un funcionament molt similar al de les principals eines IA. És molt important definir molt clarament el *prompt* que es dona a la IA. Els dissenys generats tenen similituds amb els de les principals apps de reserva d'hotels. Mantenen formats similars que segueixen les principals tendències de disseny actuals. No generen creacions innovadores, amb formats diferents,

arriscats amb un nivell creatiu alt. Es basen en la informació de la IA generativa que alimenta el *plugin*. Permeten generar una creació d'acord amb un codi predefinit que després transformen en el disseny. Acaben essent un bon punt de partida pel desenvolupament d'un projecte, però en cap cas un disseny final. No permeten substituir les funcions i el rol del dissenyador UI/UX, ja que seran ells els encarregats de fer que el disseny acabi sent una realitat.

Com hem vist anteriorment, el procés de creació basat a enviar un *prompt* concret per crear les diferents pàgines ens ha retornat els dissenys que li hem demanat, però que passa si la petició que fem és més complex. Per comprovar si és capaç de generar totes les pàgines d'un projecte, s'ha demanat que faci una app de reserva d'hotels on tinguem totes les pantalles principals, amb una tipografia concreta i que generi les interaccions. S'ha fet servir el següent *prompt*: “Crea todas las pantallas de una aplicación para móvil de reserva de hoteles. La pantalla de inicio, la página donde se muestran los resultados de los hoteles para las fechas indicadas, la página donde se muestre el hotel con todas las características i con botón para reservar. También crea la página que permita hacer la reserva. Todas la paginas tienen que tener imágenes, los iconos deber ser iguales en todas las páginas, la tipografía tiene que ser helvética en todas las páginas. El color utilizado en la aplicación tiene que ser azul, con diferentes tonalidades de azul. Crea el prototipo entre las páginas creadas.”, la creació d'un projecte sencer, i el resultat és el següent:



Figura 9. Imatge de la pantalla que ens ha creat el plugin de Musho

Com veiem el resultat no compleix amb pràcticament cap dels requisits demanats. No permet creat un projecte sencer, el que fa és barrejar totes les pàgines que li demanem crear en una única pàgina, que no mostra el que necessitem. Ha respectat les indicacions de color que s'han donat, exceptuant alguns elements que els ha deixat amb colors que no formen part de la mateixa gamma cromàtica. Tampoc ha respectat la petició de fer servir la tipografia helvètica.

Vist el resultat, podem concloure que no mostra els requisits demanats i que de moment no és d'utilitat per treballar un projecte sencer.

IV. Disertació

Com s'ha pogut comprovar durant el procés de recerca, la IA presenta limitacions relacionades amb els diferents àmbits que tenen aspectes que estan directament relacionats amb els éssers humans.

Un d'aquests àmbits és el de la creativitat, on veiem que les màquines han fet un gran avanç, però no arriben els nivells de creativitat dels humans. Es pensa que el tret creatiu només el tenen els humans. Les màquines no tenen la capacitat d'imaginar, de motivar-se i concebre conceptes abstractes. Els seus resultats estan basats en dades, en l'anàlisi d'aquestes dades per presentar un resultat.

En l'àmbit de l'empatia trobem una de les limitacions més importants de la IA. L'empatia és un aspecte bàsic de la connexió humana que permet reconèixer i sentir les emocions i sentiments dels altres. És un aspecte difícil de calcular i de reproduir, per aquest motiu, resulta molt complicat per les màquines. Resulta molt complicat predir que passarà, i si no es pot predir, la màquina no poder donar una resposta.

Pel que fa a la presa de decisions ètiques trobem certes limitacions relacionades amb la capacitat de generar judicis de valor. Les dades i els algorismes sempre tenen una ètica similar a la de les persones que els programen. Presenten dificultats a l'hora d'avaluar valors o situacions complexes. Per aquest motiu, les IA necessiten una revisió o supervisió humana que fa que no siguin autònomes.

L'ètica és un concepte complex que defineix els principis morals que permet governar les conductes o accions d'un individu o un col·lectiu⁴⁷. Un sistema de principis, de regles o directrius que ens ajuden a determinar el que és bo no. La disciplina que tracta el dret contra el mal, les obligacions i deures de les entitats. Es poden considerar com els principis morals globals que ens permeten resoldre decisions morals de gran dificultat.

La IA⁴⁸ i els seus creadors han complir una sèrie d'obligacions i deures. Aquestes obligacions estan regides per un marc ètic que es fa servir per dirigir comportaments humans, les seves accions i activitats amb àmbits com la justícia, l'equitat, la responsabilitat, la privacitat, propietat intel·lectual o la transparència entre altres.

Un dels marcs ètics que es fa servir com a referència és el definit per Ken Blanchard i Norman Vincent Peale⁴⁹. Aquest marc teòric es basa en tres conceptes, ha de ser legal, just i valorar com ens fa sentir.

⁴⁷ Nalini, B. (2019). The Hitchhiker's Guide to AI Ethics. Medium.

⁴⁸ Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI. *Journal of Database Management (JDM)*, 31(2), 74-87.

⁴⁹ Blanchard, K., & Peale, N. V. (2011). The power of ethical management. Random house.

Un altre marc teòric el defineix el centre Markkula⁵⁰, identificant cinc enfocaments que permeten tractar qüestions relacionades amb l'ètica, l'enfocament utilitariste, l'enfocament dels drets, el de l'equitat o justícia, l'enfocament relacionat amb el bé comú i l'enfocament de la virtut.

Per tant, observem que existeix una ètica de la IA que tracta els temes ètics relacionats amb la IA, centrant-se en qüestions causades per la IA a l'hora de dissenyar-la i desenvolupar-la. També, identifiquem la IA ètica, que se centra en entendre com és la interacció entre diferents IA. Un dels referents de la IA ètica són les lleis de la robòtica presentades l'any 1950 per Issac Asimov, on es defineixen aspectes com que un robot o màquina no pot fer mal a un altre.

Dues dimensions interactuen entres si, la dimensió humana i la dimensió social. Aquest aspecte serà molt rellevant per a l'avaluació de la IA amb consciència, ja que s'hauran de dotar d'una ètica a les màquines i potser les lleis de la robòtica s'hauran d'ampliar. Les IA hauran de protegir als humans, però també hauran de garantir la interacció dels diferents agents intel·ligents, sense que entrin en conflicte.

Entendre l'ètica de la IA ens ajudarà a entendre la IA ètica⁵¹.

En aquests moments, tot el pes de l'ús de l'ètica recau sobre els desenvolupadors i creadors d'IA, que seran els encarregats de desenvolupar la IA més adient, donant compliment als aspectes ètics fixats.

Però tot aquest potencial transformador de la IA comporta certs riscos i perills que s'han de tenir presents. Els algorismes han de poder treballar amb totes les dades necessàries perquè no siguin incomplets o no representatius. S'haurà de parar molta atenció als possibles interessos maliciosos amb referència a l'ús de la IA. La presència de la IA en el món de la indústria pot estar lligat a una possible pèrdua de llocs de treball, aspecte que no només pot tenir un impacte negatiu sobre l'economia, sinó un gran impacte sobre la ciutadania. S'haurà de treballar en la reconversió dels llocs de treballs cap a feines més especialitzades i tecnològiques. S'han d'aclarir i definir tots els dubtes que es tenen dins de l'àmbit de l'ètica, garantint la privacitat, la seguretat i la responsabilitat de les accions de la IA.

Resulta imprescindible desenvolupar polítiques que regulin els drets i la privacitat dels usuaris. Un altre aspecte important que permetrà que l'impacte i evolució de la IA sobre la societat sigui més adequat, és invertir en formació especialitzada, fent que els professionals estiguin millor qualificats per implementar i gestionar sistemes IA.

En l'àmbit del disseny, l'ús de la IA ha tingut un impacte que ens mostra aspectes negatius i positius.

⁵⁰ Markkula Center for Applied Ethics. (2015). A framework for ethical decision making. Santa Clara University.

⁵¹ Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI. *Journal of Database Management (JDM)*, 31(2), 74-87.

Durant l'etapa d'estudi sobre la IA, hem vist que un dels principals aspectes negatius, és la pèrdua de llocs de treballs. El fet que les màquines o programari que es fa servir durant el procés de treball, pugui automatitzar certes tasques augmentarà la productivitat, farà que el volum de feina baixi, per tant, no seran necessàries les mateixes persones per a dur a terme les mateixes tasques. Un altre aspecte preocupant és la possible intrusió dins d'aquest àmbit laboral, ja que adquirint les habilitats en l'ús de les eines IA, certes persones es poden arribar a sentir capacitades per afrontar un procés de treball en l'àmbit del disseny UX/UI, sense tenir una formació específica, ni una trajectòria professional.

Un altre aspecte negatiu, està relacionat amb la possibilitat que les eines d'IA generativa que fan servir els programes de disseny s'alimentin amb dades orientades a estandarditzar o en basar les seves propostes creatives en el que ells considerin tendències de disseny. Aquest aspecte està relacionat amb el biaix algorítmic, ja que es poden arribar a prendre decisions que poden ser discriminatives o orientades a necessitats específiques, a causa de la càrrega desviada o orientada de la informació.

Sobre l'aspecte de la creativitat, queda clar que queda condicionat per les dades que alimenten a l'eina, ja que les eines IA no tenen capacitat creativa.

En pensar en la capacitat de resolució de conflictes complexos, on les màquines han de prendre decisions creatives importants, només podran aprofundir fins allà on les dades que l'alimentin. No tenen solucions universals ni genèriques que puguin aplicar de forma fàcil. Apliquen els conceptes de forma literal, per tant, poden tenir dificultats en certs aspectes que comportin decisions més matisades.

La necessitat de supervisió humana és un aspecte que pot ser negatiu a l'hora de dur a terme un procés creatiu. Quan es pensa a fer servir una eina amb IA, tenim l'expectativa que tot sigui el més automatitzat possible, però aquestes eines encara necessiten un nivell alt de supervisió humana. Les persones que les vulguin fer servir hauran de fer un procés d'adaptació i aprenentatge en l'ús de l'eina, que comporta entendre el seu funcionament i aprendre a fer servir els *prompts*.

L'impacte de l'ús de la IA a l'hora de dissenyar continguts té certs avantatges que en la majoria dels casos estan relacionats amb l'automatització de tasques. En tot procés de creació apareixen tasques senzilles que s'han d'acomplir, que no tenen una rellevància clau pel que fa a la seva complexitat. La utilització d'aquestes eines agilitza els processos de treball, especialment els treballs en equip que es veuen optimitzats de forma considerable. L'automatització de les tasques de disseny repetitiu, alliberen de temps els dissenyadors per centrar-se en aspectes més creatius i estratègics del seu treball.

Un altre aspecte en el qual la IA ajuda o facilita la feina dels dissenyadors UX/UI, és l'àmbit de l'anàlisi de les dades dels usuaris. La IA té la capacitat de gestionar i analitzar un gran volum de dades, aquest aspecte ofereix als dissenyadors la possibilitat de centrar el procés de disseny en referència a aquestes dades.

Pel que fa referència a la personalització de continguts i a la possibilitat d'oferir recomanacions als usuaris, les eines IA ens ajuden a analitzar els perfils que es denomina un *usuari persona*. Aquesta anàlisi ens permet definir les característiques i necessitats d'un usuari per posteriorment oferir continguts personalitzats en base a la seva activitat.

En l'àmbit de les proves d'usuari, les eines IA ens ajuden a garantir la usabilitat i l'eficàcia dels dissenys. Permet fer un testejar el producte abans que sigui presentat, simulant interaccions amb les quals es podrien trobar els usuaris a l'hora de fer servir el producte que s'està dissenyant. D'aquesta manera es facilita la detecció de problemes abans del procés de desenvolupament final.

A l'hora de crear o redactar continguts per als productes que estem desenvolupant la IA pot generar la redacció de continguts similars als que posteriorment crearem. La presentació d'aquests continguts oferirà una visualització de la creació amb un aspecte similar al que tindrà finalment.

Quan un dissenyador es troba en la fase inicial del projecte i s'ha de començar a definir es pot trobar en una situació d'ambigüitat que es pot solucionar fent servir una eina d'IA, ja que l'eina pot començar a oferir opcions que permetin avançar amb el procés de creació. Aquest aspecte també ajuda durant el procés de disseny visual, ja que la IA ofereix diferents possibilitats basades en les indicacions i les preferències d'ús de cada usuari.

Segons ha anat avançant la integració de la IA en el disseny UX/UI, el paper dels dissenyadors ha anat canviant i s'ha anat agafant més rellevància. Això és degut al fet que han de ser els dissenyadors els que controlin certs aspectes relacionats amb les mancances que presenten les IA, temes ètics, la creativitat, la legalitat, etc. La seva implicació en els projectes ha de garantir la fiabilitat de les interfícies generades en base a l'ús de la IA. Tindran un paper de validadors dels processos realitzes garantint les necessitats dels usuaris finals.

Serà un paper evolutiu, d'adaptació constant els nous avenços en el camp de la IA. Seran els encarregats de garantir que l'experiència d'usuari sigui adequada als productes creats i a les necessitats detectades, ja que la IA no pot garantir aquest aspecte.

El seu paper serà fonamental a l'hora de garantir que els dissenys siguin ètics, garantint una ètica de la IA per garantir una IA ètica i inclusiva, adaptant-se als canvis constant que viure el panorama del disseny.

Les tendències de futur miren cap a les eines d'aprenentatge automàtic. Aquestes eines canviaran el paradigma actual, oferint noves possibilitats que ara no es contempen, ja les eines actuals no tenen aquesta capacitat, necessiten ser controlades i alimentades pels humans.

Un altre aspecte que comportarà grans canvis, està relacionat amb la capacitat interactiva que ens oferiran les IA. Aquest aspecte farà que l'ús de les mateixes estigui orientat a oferir productes amb un nivell alt d'interactivitat. Segons

evolucioni la integració dels elements associats a la IA, els dissenyadors podran comptar amb més opcions que permetran garantir la millora en el disseny d'experiència d'usuari i millorant la usabilitat.

Aquestes evolucions en la IA farà que les metodologies i practiques actuals s'hagin d'anar revisant en funció dels desenvolupaments futurs. Els estàndards UX hauran de ser revisats, i cada vegada tindran més rellevància en el disseny UX/UI.

V. Conclusions

Actualment, l'ús de la IA no presenta un ús prioritari pel que fa a la creació de projectes sencers, més aviat per crear o automatitzar tasques no complexes i que poden ser repetitives. Sí que és veritat que agilitza processos concrets del disseny, augmentant la productivitat i retallant els terminis d'entrega. Aquestes tasques concretes acostumen a ser feixugues, per aquest motiu, tenir un cert nivell d'autonomia fa que siguin més àgils.

Depenent de les fases del disseny en les que es faci servir la IA, resulta de gran utilitat. En tasques com la redacció de continguts, treballar la creació d'icones, la configuració o creació de paletes de color, etc., agilitzen el procés de treball.

L'ús de la IA generativa resulta molt útil en entorns creatius de col·laboració, ja que fomenta la interacció i l'aprenentatge entre els diferents membres de l'equip. Resulta molt útil per crear o iniciar un projecte des de zero, ja que l'eina genera una proposta base que serveix com a punt de partida del projecte. El problema és que aquesta proposta inicial, té aspectes estètics molt similars a les de les principals webs existents.

La gran capacitat d'anàlisi de dades que té l'IA, fa que sigui molt útil pels dissenyadors, ja que tindran més dades que els permetran generar continguts més específics i orientats a usuaris o grups d'usuaris concrets. Permet dur a terme una anàlisi molt específica de *persona*, definint les característiques i les necessitats dels usuaris. Permetrà fer proves més acurades i concretes.

Amb referència als treballadors, veiem que la pèrdua de llocs de treball resulta un dels principals problemes a tenir en compte, ja que tal com hem vist que l'automatització de processos augmenta la productivitat, també pot reduir el nombre de llocs de treball.

L'ús de les eines d'IA generatives pot arribar a ser un problema a l'hora de resoldre conflictes complexos, ja que existeix un biaix algorítmic. A causa d'aquesta càrrega desviada o orientada de la informació que alimenta la IA generativa, es pot portar al fet que la IA prengui decisions discriminatòries o molt orientades a una necessitat específica obviant.

També identifiquem l'aspecte creatiu com un dels principals problemes de la IA en l'àmbit del disseny UX/UI. La IA no té aquesta capacitat que és innata als éssers humans, per tant, no podran prendre decisions o resoldre conflictes creatius complexos, només arribaran fins on les dades els aportin informació.

Necessiten una supervisió humana per poder desenvolupar certes tasques, sobretot si tenen un component creatiu.

Referències

- Renato Antonio Bertao and Jaewoo Joo. 2021. Artificial intelligence in UX/UI design: a survey on current adoption and [future] practices. *Safe Harbors for Design Research (2021)*, 1–10.
- Sumeen Agrawal, Manith Shetty, Sripurna Mutalik, and Anuradha Kanukotla. 2022. Method to Improve UI Rendering using Predictive Sequence Modelling. In *2022 26th International Conference on Pattern Recognition (ICPR)*. IEEE, 5031–5037.
- Gobierno de España. (2023). Qué es la Inteligencia Artificial. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P. (2024). Generative ai. *Business & Information Systems Engineering*, 66(1), 111-126.
- Bi, Q., Goodman, K. E., Kaminsky, J., & Lessler, J. (2019). What is machine learning? A primer for the epidemiologist. *American journal of epidemiology*, 188(12), 2222-2239.
- Hao, X., Zhang, G., & Ma, S. (2016). Deep learning. *International Journal of Semantic Computing*, 10(03), 417-439.
- Oppenlaender, J. (2022). Prompt Engineering for Text-Based Generative Art. arXiv preprint arXiv:2204.13988.
- Oppenlaender, J. (2022). A Taxonomy of Prompt Modifiers for Text-to-Image Generation. arXiv preprint arXiv:2204.13988.
- Mandel, T. (1997). *The Elements of User Interface Design*. Wiley.
- Qué es Figma y cómo es útil para diseño web: <https://www.hackaboss.com/blog/figma-diseno-web>
- Impacte de la GenIA en la col·laboració dels equips multiplayer.
- Controlar las funciones de IA y la configuración de entrenamiento con contenidos.
- Figma Subprocessors: <https://www.figma.com/sub-processors/>
- La creación de Figma AI. <https://www.figma.com/es-es/ai/our-approach/>
- Nalini, B. (2019). The Hitchhiker's Guide to AI Ethics. Medium.
- Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI. *Journal of Database Management (JDM)*, 31(2), 74-87.
- Blanchard, K., & Peale, N. V. (2011). *The power of ethical management*. Random house.
- Markkula Center for Applied Ethics. (2015). *A framework for ethical decision making*. Santa Clara University.
- Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI. *Journal of Database Management (JDM)*, 31(2), 74-87.

Impacto del uso de la IA en el diseño UX/UI

David Cordero Llera
Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicacions (EIMT)
Universitat Oberta de Catalunya

Resumen

La relevancia que tiene la IA dentro del contexto tecnológico actual, ha motivado el presente estudio, que pretende analizar el impacto del uso de la inteligencia artificial (IA) en el diseño UX/UI.

El alcance de este proceso de investigación se centra en analizar qué uso se está haciendo de la inteligencia artificial generativa en los programas de diseño UX/UI. La IA generativa, tiene un aprendizaje automatizado y supervisado, y necesita la intervención humana para retroalimentarse.

La metodología de estudio que se ha llevado a cabo está basada en la revisión de la literatura científica, de libros, informes académicos y artículos de investigación relevantes en el campo de la IA y el diseño UX/UI. Como ejemplo más aplicado se ha hecho revisión de los informes y manuales referentes al aplicativo Figma y de los *plugins* que usan IA, y que se pueden utilizar con este aplicativo.

Este proceso de investigación nos ha llevado a saber que el uso de la IA potencia de forma adecuada los procesos de creación y trabajo. Aun así, los resultados solo se pueden usar como punto de partida en un proyecto creativo, puesto que estos no acaban teniendo las funcionalidades necesarias de un proyecto de diseño UX/UI.

El uso de la IA en las herramientas de creación, ha supuesto un gran cambio en la forma de trabajar de los creadores planteando nuevas estrategias creativas y procesos de trabajo.

En cambio, los diseños de los productos digitales son similares a los ya existentes en el mercado. Por lo tanto, podemos decir que condicionan el aspecto creativo en los proyectos a desarrollar.

Palabras clave: *Inteligencia artificial (IA), Diseño de experiencia de usuario (UX), Diseño de interfaz de usuario (IU).*

I. Introducción

El campo del diseño de experiencia de usuario y del diseño de interfaz de usuario (UX/UI) vive cambios intensos a causa de la incorporación del uso de la IA⁵². Las herramientas con tecnologías basadas en IA están en constante evolución. Estos adelantos derivados de la evolución tecnológica, han permitido que ciertas tareas repetitivas y monótonas, de generación de ideas, de configuración de aspectos concretos como la tipografía o el color, o de creación de contenidos escritos, hayan vivido un proceso de automatización importante. Este aspecto ha hecho que la productividad y la eficiencia en los procesos de diseño haya aumentado⁵³.

Pero este creciente uso de las herramientas IA en todos los ámbitos de nuestra sociedad, ha llevado a hacer que el uso de esta tecnología en el diseño UX/UI, se haya popularizado de forma exponencial. Existen diferentes estudios que se han centrado en analizar los aspectos más contextuales, referentes a cómo puede afectar en el diseño sin analizar y mostrar cómo es el funcionamiento y el uso de una herramienta de diseño.

El estudio que se ha llevado a cabo muestra qué funcionamiento tiene el aplicativo de diseño UX/UI colaborativo Figma y qué resultados ofrece cuando se hace uso de la IA. Para entender los aspectos anteriormente indicados, se ha hecho una revisión exhaustiva de la literatura, que nos ha llevado a estudiar que es la inteligencia artificial, qué es el diseño UX/UI, cual ha sido el impacto del uso de la IA en el diseño UX/UI, para finalmente, realizar un caso de estudio basado en el uso que hace Figma de la IA, mediante el uso de los *plugins*.

Este proceso de estudio nos ha permitido entender las ventajas que tiene el uso de esta herramienta, y también los posibles inconvenientes derivados de las posibles limitaciones, de los usos incorrectos o la regulación inadecuada de su uso, entre otros aspectos.

Los resultados finales que presentamos, ofrecen una perspectiva próxima a las necesidades de los diseñadores, que ha permitido tener una idea más precisa del uso que se puede hacer actualmente, y acercarnos a una idea del que puede llegar a hacer la IA.

II. Metodología

II. a Revisión literaria

Para llevar a cabo este proceso de investigación, se ha seguido la siguiente metodología de estudio basada en la revisión de la literatura científica, de libros, de informes académicos y de artículos de investigación que se consideran relevantes en el campo de la inteligencia artificial y el diseño UX/UI. Esta revisión

⁵² Renato Antonio Bertao and Jaewoo Joo. 2021. Artificial intelligence in UX/UI design: a survey on current adoption and [future] practices. *Safe Harbors for Design Research* (2021), 1–10.

⁵³ Sumeen Agrawal, Manith Shetty, Sripurna Mutalik, and Anuradha Kanukotla. 2022. Method to Improve UI Rendering using Predictive Sequence Modelling. In *2022 26th International Conference on Pattern Recognition (ICPR)*. IEEE, 5031–5037.

nos ha permitido situar nuestro estudio. Durante esta primera parte de revisión literaria, se ha estudiado que es la IA y qué funcionamiento tiene, y que son el diseño UX/UI.

La biblioteca de la Universitat Oberta de Catalunya no ha facilitado el acceso a la información digital relacionada con las áreas de estudio de este trabajo de investigación. Se ha accedido a las principales bases de datos especializadas en investigación, donde se han podido encontrar artículos de referencia en los ámbitos de la IA y el diseño UX/UI. También se ha accedido al fondo de libros de la universidad, a las revistas digitales, los estudios de caso y al repositorio institucional O2, entre otras fuentes de la universidad.

Como fuente secundaria de investigación, se ha usado Google Scholar para buscar artículos de referencia en los ámbitos de estudio.

II.b Metodología práctica

Durante el proceso de trabajo práctico, se han estudiado los informes y manuales referentes al aplicativo Figma, con la intención de entender su funcionamiento. Este último aspecto nos ha permitido situar la parte práctica de este estudio.

Figma permite trabajar con IA de dos formas diferentes, con la IA integrada a su aplicativo, y mediante el uso de *plugins* que realizan funciones basadas en el uso de las diferentes inteligencias artificiales existentes en el mercado.

La IA integrada en Figma no está disponible en todas las tipologías de cuentas, las tienen accesibles los usuarios de pago y pidiendo acceso previo a la empresa. Por su parte, los *plugins* los puede generar cualquier usuario mediante la utilización de cualquier IA. También se pueden usar los *plugins* que tienen definidos empresas externas a la compañía, y que ofrecen la posibilidad de trabajar todas las opciones de diseño posibles. Los usuarios de Figma, mediante su comunicado publican *plugins* de uso público que permiten trabajar los conceptos técnicos mediante las herramientas IA existentes en el mercado.

Ante la imposibilidad de acceder a la versión beta de la IA de Figma, se ha optado para usar un *plugin* que nos ofrecerá las mismas posibilidades de diseño de la IA.

III. Resultados

III.a Resultados de la revisión literaria

La Comisión Europea⁵⁴ define la inteligencia artificial como sistemas de software y hardware diseñados por seres humanos que, ante un objetivo complejo, actúan en la dimensión física o digital. Perciben su entorno mediante la adquisición e interpretación de los datos, que pueden estar estructuradas o no estructuradas. También actúan con razonamiento sobre el conocimiento, procesando

⁵⁴ Gobierno de España. (2023). Qué es la Inteligencia Artificial. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

información que obtienen de los datos que analizan, por posteriormente decidir cuáles son las mejores acciones a hacer para obtener el objetivo que se pide.

Los sistemas de IA pueden utilizar reglas simbólicas o pueden aprender de un modelo numérico. También tienen la capacidad de adaptar su comportamiento en función del análisis que hacen del sistema y el resultado se puede ver afectado por sus acciones previas.

Este campo de la informática se enfoca a crear sistemas que puedan hacer tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, el razonamiento y la percepción.

Como disciplina científica, la IA incluye varios enfoques y técnicas, como el aprendizaje automático, dentro del cual encontramos el aprendizaje profundo y el aprendizaje por refuerzo de ejemplos, el razonamiento de máquina, dentro del cual encontramos la planificación, la programación, la representación, el razonamiento del conocimiento, la búsqueda y la optimización. Y dentro de la robótica, encontramos el control, la percepción, los sensores y actuadores, y la integración de técnicas de los sistemas ciberfísicos.

El alcance de esta disciplina científica lo encontramos presente en diferentes disciplinas y ámbitos que nos afectan en nuestro día a día, como pueden ser la salud, los buscadores que usamos para navegar por internet, en la industria, en la agricultura, en la automoción, etc.

La democratización de la IA ha llegado gracias a la irrupción de la inteligencia artificial generativa, un conjunto de técnicas computacionales que permiten generar diferentes contenidos como por ejemplo código, texto, imágenes, audio, etc., basándose en un aprendizaje o entrenamiento de los datos recogidos por la misma IA.

Existen diferentes tipos de inteligencia artificial entre las cuales destacan el machine learning y el deep learning, basadas en algoritmos y que se encuentran en un contexto de evolución continúa.

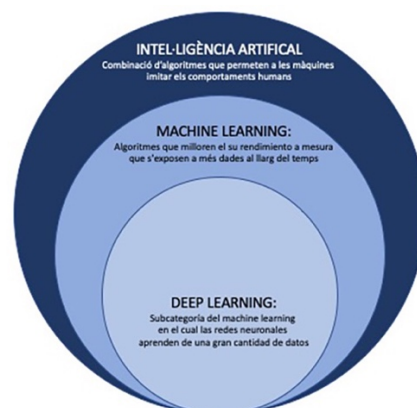


Figura 1. Diagrama de Venn de los subconjuntos machine learning y deep learning.

El *machine learning* (ML)⁵⁵ es un rama de la inteligencia artificial, que apareció en la década de los 80 y que fundamenta su desarrollo sobre el aprendizaje profundo. Mediante el uso del machine learning, los computadores y las máquinas tienen la capacidad de aprender de forma autónoma, analizando los datos e identificando los patrones. Una vez analizados estos datos pueden hacer las predicciones correspondientes.

Los modelos tradicionales de machine learning “no profundos” usan redes neuronales simples, solo una o dos capas computacionales. Estos modelos de aprendizaje supervisado necesitan datos de entrada estructuradas y etiquetadas para obtener resultados precisos.

El machine learning se divide en cinco categorías: el aprendizaje supervisado, el aprendizaje no supervisado, el aprendizaje semisupervisado, el aprendizaje autosupervisado y el aprendizaje por refuerzo.

Su uso es muy común, recopila datos de las acciones que vamos haciendo al navegar por internet, y en base a las acciones realizadas nos ofrece ciertas recomendaciones.

Por su parte, el *deep learning*⁵⁶ es un nivel de aprendizaje más profundo mediante el cual las máquinas intentan simular el cerebro humano. Su aprendizaje se basa en redes neuronales artificiales estructuradas en diferentes capas. Esta estructuración ofrece una mayor complejidad a la vez fijar reglas de aprendizaje. Al realizar esta imitación del cerebro humano, cada red neuronal aprende de la anterior, mejorando la continuidad y facilitando una mayor predicción.

Utilizan tres o más capas de redes neuronales, y para entrenar los modelos pueden llegar a utilizar centenares o miles de capas. Si lo necesitan pueden usar modelos de aprendizaje no supervisado, aspecto que los permite extraer la información más precisa mediante el uso de datos sucios y no estructuradas. Llevan a cabo una serie de tareas analíticas y físicas sin la intervención humana.

Existen diferentes redes neuronales que permiten abordar problemas o conjuntos de datos específicos. Son como cajas negras, aspecto que dificulta la comprensión de su funcionamiento interno, cuesta mucho interpretarlos. Pero tienen un alto nivel de precisión y escalabilidad.

Sus usos no son tan cotidianos, puesto que tienen un nivel de complejidad superior. Se usa mucho en el sector de la salud, para predecir lesiones o enfermedades basándose a la combinación o análisis de los datos. En el ámbito de la automoción, se usa para incorporar elementos que interpretan señales de tráfico, frenar si se cruza una persona o para conducir el coche de forma autónoma.

⁵⁵ Bi, Q., Goodman, K. E., Kaminsky, J., & Lessler, J. (2019). What is machine learning? A primer for the epidemiologist. *American journal of epidemiology*, 188(12), 2222-2239.

⁵⁶ Hao, X., Zhang, G., & Ma, S. (2016). Deep learning. *International Journal of Semantic Computing*, 10(03), 417-439.

Uno de los elementos necesarios en el funcionamiento de estas dos ramas de la IA, es la intervención humana. Las dos aprenden y trabajan de forma autónoma, pero el machine learning necesita más ayuda humana para llevar a cabo las tareas encomendadas.

Otro aspecto muy importante es la tipología de los datos que usan. El machine learning necesita que previamente estos datos estén estructurados para aprender y poder trabajar. En cambio, el deep learning puede trabajar con datos que no estén estructurados, aspecto que permite identificar patrones de forma más sencilla.

El deep learning tiene un nivel mayor de complejidad, puesto que en su funcionamiento simula el cerebro humano. El funcionamiento del sistema es más exigente, se necesita más potencia de software, de máquinas, etc. Este aspecto hace que sea más lento en la hora de trabajar y obtener resultados, pero es más preciso que el machine learning.

Los inputs que damos a las diferentes herramientas de inteligencia artificial son fundamentales para poder lograr los resultados deseados. Para generar esta interacción se utilizan *prompts*⁵⁷, que son textos e instrucciones que se proporcionan a la herramienta para que pueda entender el que tiene que hacer.

Una de las metodologías definidas por Jonas Oppenlander en el seu estudi “A Taxonomy of Prompt Modifiers for Text-To-Image Generation⁵⁸” se basa a seleccionar prompts con palabras descriptivas que ofrecen a la herramienta una idea consistente del que queremos, y palabras directas que indiquen qué instrucciones tienen que seguir.

La experiencia de usuario (UX) es la manera de ver un producto desde el punto de vista del usuario final, como este usuario interactúa con él, como lo usa y como disfruta de la experiencia. Esta interacción se puede dar con un objeto físico o digital.

El objetivo del diseño UX es crear elementos que sean intuitivos, fáciles de usar y que cumplen con las necesidades y expectativas de los usuarios. Para poder diseñar productos con un buen diseño UX, se tienen que estudiar las necesidades de los usuarios y sus comportamientos. El diseñador se tiene que poner en la situación de los usuarios, plantearse qué necesidades tienen para poder plantear una estrategia de desarrollo de un producto que se adapte a los usuarios.

La interfaz de usuario (IU) es el elemento más importante de un sistema o producto que se utilice en un ordenador. Define la forma en que los usuarios interactúan con los productos. Su funcionamiento se basa a anticipar los movimientos o usos que los usuarios harán del producto, garantizando que la interfaz tenga suficientes elementos para poder dar una respuesta a las

⁵⁷ Oppenlaender, J. (2022). Prompt Engineering for Text-Based Generative Art. arXiv preprint arXiv:2204.13988.

⁵⁸ Oppenlaender, J. (2022). A Taxonomy of Prompt Modifiers for Text-to-Image Generation. arXiv preprint arXiv:2204.13988.

necesidades que se van generando. Un mal diseño de interfaz de usuario llevará a los usuarios a no poder llevar a cabo las acciones deseadas. Los usuarios tienen que poder acceder de forma fácil al producto diseñado, lo tienen que entender de forma sencilla, por finalmente utilizarlo sin problemas.

El diseño IU se centra en los aspectos visuales e interactivos de la interfaz del producto. Trabaja la apariencia, el comportamiento de los usuarios con el producto, su diseño, los colores o la tipografía, con la idea de ofrecer un diseño atractivo y fácil de usar para el usuario. Este proceso empieza una vez se ha elaborado la estructura final y el prototipo.

El diseño de interfaces de usuario se fundamenta sobre tres principios definidos por Theo Mandel en su libro *“The elements of user interface design”*⁵⁹, poner al usuario al control dejando que haga las acciones correspondiendo, reducir la carga de memoria al usuario de forma que no tenga que recordar más acciones de las necesarias y la interfaz tiene que ser coherente, tienen que entender de forma fácil las acciones que tienen que hacer.

El proceso de diseño de una interfaz es iterativo, empezando por analizar y modelizar los usuarios, las tareas y los entornos. Continúa con el diseño de la interfaz, construyendo la interfaz, para finalizar haciendo una validación de la interfaz.

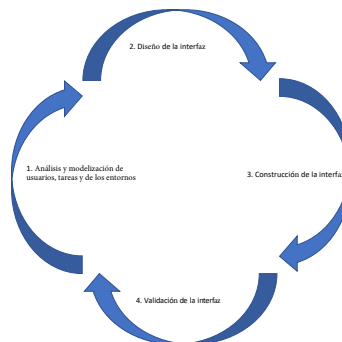


Figura 2. Proceso de diseño de una interfaz de usuario iterativo.

Los dos procesos de creación se alimentan el uno al otro según el proceso de trabajo va avanzando.

III.a Resultats de la part pràctica

Figma⁶⁰ es una herramienta de diseño de interfaces orientada a diseñadores UX/UI. Permite a los diseñadores prototipar los diseños de forma interactiva y colaborativa. Este proceso de creación y prototipado se realiza en tiempo real, los cambios se visualizan en el momento. La herramienta funciona a la nube, está accesible desde cualquier lugar en cualquier momento. Su interfaz es versátil y fácil de usar, su diseño permite entender su funcionamiento de forma intuitiva. Facilita la adaptación de las creaciones a los diferentes entornos digital, adaptando la resolución de pantalla, ofreciendo

⁵⁹ Mandel, T. (1997). *The Elements of User Interface Design*. Wiley.

⁶⁰ Qué es Figma y cómo es útil para diseño web: <https://www.hackaboss.com/blog/figma-diseno-web>

proyectos *responsive*. Permite probar las funcionalidades de la experiencia de usuario, simulando la navegación y las interacciones de todas las secciones.

Según el estudio presentado en 2024 por Artefact y Figma, sobre el impacto de la GenIA en la colaboración de equipo *multiplayer*⁶¹, el crecimiento en el uso de la IA generativa para crear contenidos crece a un ritmo exponencialmente rápido. Los usuarios tienen una mayor facilidad para crear más propuestas creativas, especialmente cuando lo hacen de forma individual, a pesar de que genera cierto momento de tensión cuando se tienen que tomar decisiones que influirán directamente al diseño que se está creando y estas son de una importancia alta. Resulta de utilidad para crear o iniciar un proyecto desde cero. Aumenta la interacción y el aprendizaje entre los diferentes miembros del equipo.

Las funciones de IA en Figma están actualmente en fase beta⁶² y se irán poniendo a disposición de los usuarios de forma gradual. El modelo de IA de Figma se basa a entrenar modelos preparados para entender los conceptos y los patrones de diseño. Se alimentan de modelos IA de terceros, proveedores *externos*⁶³, y se entrenan con el resultado de una búsqueda visual de activos con imágenes de interfaces de usuario que provienen de archivos públicos y gratuitos de la comunidad. Figma utiliza modelos que integran conceptos y herramientas específicas, incidiendo en la agilidad en la hora de realizar un proceso creativo de diseño.

El funcionamiento de la IA requiere un entrenamiento de sus modelos para que integren mejor los conceptos, patrones de diseño, formatos y estructuras internas analizados y que servirán de modelo para los nuevos proyectos. Para entrenar los modelos no se usan datos de las cuentas Figma educativas o de las de gobiernos. El resto de datos son anonimizados y agregadas en la hora de entrenar los modelos.

El 26 de junio de 2024, Figma retiró la primera versión de su IA, después de recibir fuertes críticas relacionadas con la similitud de la propuesta de diseño de una app del tiempo con la app Tiempo de Apple. Actualmente, tiene disponibles las funciones de IA en fase beta por Figma design, FigmaJam y Figma Slides.

También se usan datos de uso de los clientes, información sobre cómo se utiliza el contenido, los registros técnicos, los metadatos, y los datos telemétricos. Estos datos se usan de forma agregada, anónima y privada.

Sobre la privacidad y seguridad de los datos usados, la empresa indica que los modelos están diseñados para respetar la privacidad e información confidencial.

Figma permite el uso de los *pluggins* con IA creados con herramientas como ChatGtp, Copiloto, etc. Los *pluggins* los puede generar cualquier usuario mediante la utilización de cualquier IA. También se pueden usar los *pluggins* que tienen definidos empresas externas a la compañía. El uso de

⁶¹ Impacte de la GenIA en la col·laboració dels equips multiplayer.

⁶² Controlar las funciones de IA y la configuración de entrenamiento con contenidos.

⁶³ Figma Subprocessors: <https://www.figma.com/sub-processors/>

estos *pluggins* permite automatizar más encara el proceso de trabajo. Los usuarios de Figma, mediante su comunicado publican *plugins* de uso público que permiten trabajar los conceptos técnicos mediante las herramientas IA existentes al mercado.

La IA integrada a Figma no está disponible en todas las tipologías de cuentas, está accesible por los usuarios de pago y se tiene que pedir acceso previo a la empresa.

Según la información analizada en diferentes *reviews* sobre el funcionamiento de la IA de Figma, vemos que el funcionamiento es sencillo, y muy similar al que se hace con cualquier herramienta IA. Se definen las características del diseño, se prepara el *prompt* y se lanza la consulta a la herramienta.

Para analizar el proceso de trabajo que se sigue con la IA de Figma intermediando el uso de *plugins*, se ha pedido a la IA crear algunas pantallas de una Mobile app que permita la reserva de hoteles.

Cogeremos como referencia comparativa las apps de Trivago y Booking.

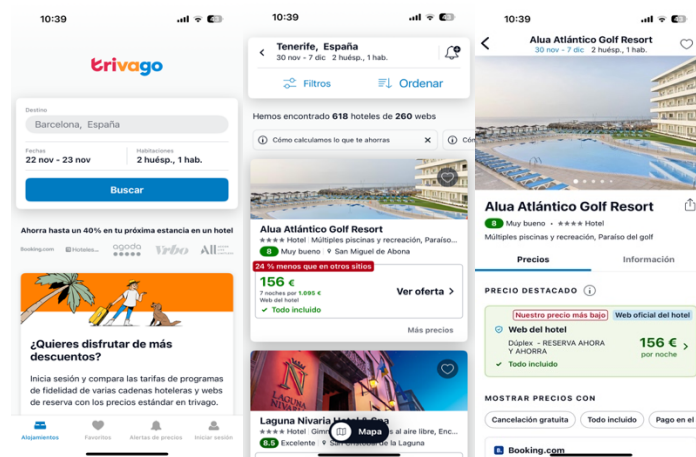


Figura 3. Imagen de la aplicación para dispositivos móviles de Trivago.

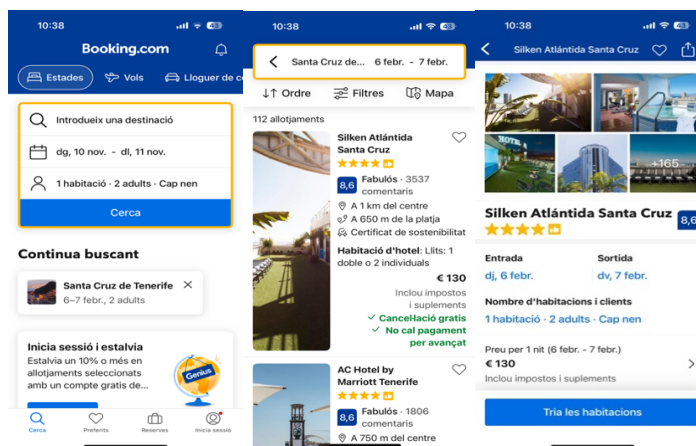


Figura 4. Imagen de la aplicación para dispositivos móviles de Booking.

Para crear las páginas de la aplicación de reservas de hoteles usaremos la versión gratuita del *plugin* con IA que ha creado Musho para ser utilizada en Figma. Este *plugin*, a pesar de estar en versión beta, es uno de los más avanzados que existen en el mercado, puesto que permite generar diseño basado en el uso de *prompts* que mediante la tecnología de Chat Gpt-4. Musho genera los diseños con capas, imágenes, tipografías, etc., siguiendo las indicaciones que le damos al *prompt*.

Para ver cómo es el proceso de creación, se ha pedido crear una pantalla para comprobar si el proceso creativo es concreto y cumple los requisitos que le pedimos. El primero *prompt* que le damos es el siguiente: “*Crear pantallas Home de aplicación mobile de reserva de hoteles. Con sección de productos destacados en un Slide. Crear nube de tags de las búsquedas frecuentes debajo del buscador. Con imágenes de los hoteles*”. El diseño que nos retorna es el siguiente:



Figura 5. Imagen de la pantalla que ha creado el plugin de Musho.

En el segundo *prompt* se ha pedido la creación de una nueva pantalla con el siguiente *prompt*: “*Crea la ficha de un hotel para alquilar habitaciones de una app mobile donde se pueda elegir fecha y número de personas. Crea descripción de la habitación y los servicios que se ofrece debajo del botón book nos. Con imágenes*”. El diseño que nos retorna es el siguiente:



Figura 6. Imagen de la pantalla que ha creado el plugin de Musho.

Con el tercero *prompt* se ha pedido la creación de una nueva pantalla con el siguiente *prompt*: “Crea página de pago de reserva de hoteles que permita finalizar con todas sus opciones”. El disseny que ens retorna és el següent:

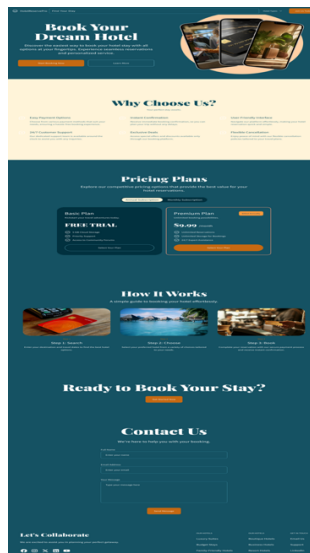


Figura 7. Imagen de la pantalla que ha creado el plugin de Musho.

Con el cuarto *prompt* se ha pedido la creación de una nueva pantalla con el siguiente *prompt*: “Crea pagina de check out donde el usuario ponga sus datos y pueda elegir el método de pago”. El disseny que ens retorna és el següent:

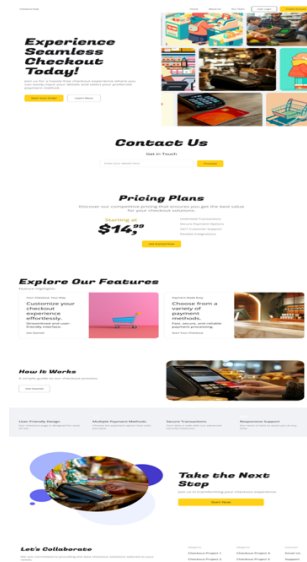


Figura 8. Imagen de la pantalla que ha creado el plugin de Musho.

Después de realizar el proceso de creación de diferentes pantallas de una aplicación de reservar de hoteles con un *plugin* con la IA de Musho, vemos que el uso de los *plugins* con IA es sencillo, tiene un funcionamiento muy similar al de las principales herramientas IA. Es muy importante definir muy claramente lo *prompt* que se da a la IA. Los diseños generados tienen similitudes con los de las principales apps de reserva de hoteles. Mantienen formatos similares que siguen las principales tendencias de diseño actuales. No generan creaciones innovadoras, con formatos diferentes, arriesgados con un nivel creativo alto. Se basan en la información de la IA generativa que alimenta el *plugin*. Permiten generar una creación de acuerdo con un código predefinido que después transforman en el diseño. Acaban siendo un buen punto de partida por el desarrollo de un proyecto, pero en ningún caso un diseño final. No permiten sustituir las funciones y el rol del diseñador UI/UX, puesto que serán ellos los encargados de hacer que el diseño acabe siendo una realidad.

Cómo hemos visto anteriormente, el proceso de creación basado a enviar un *prompt* concreto para crear las diferentes páginas nos ha devuelto los diseños que le hemos pedido, pero que pasa si la petición que se le hace es más compleja. Para comprobar si es capaz de generar todas las páginas de un proyecto, se ha pedido que haga una app de reserva de hoteles donde tengamos todas las pantallas principales, con una tipografía concreta y que genere las interacciones. Se ha usado el siguiente *prompt*: “Crea todas las pantallas de una aplicación para móvil de reserva de hoteles. La pantalla de inicio, la página donde se muestran los resultados de los hoteles para las fechas indicadas, la página donde se muestre el hotel con todas las características i con botón para reservar. También crea la página que permita hacer la reserva. Todas la paginas tienen que tener imágenes, los iconos deben ser iguales en todas las páginas, la tipografía tiene que ser helvética en todas las páginas. El color utilizado en la aplicación tiene que ser azul, con diferentes tonalidades de azul. Crea el prototipo entre las páginas creadas.”, la creación d’un proyecto sencillo, i el resultat és el següent:



Figura 9. Imagen de la pantalla que ha creado el plugin de Musho.

Cómo vemos el resultado no cumple con prácticamente ninguno de los requisitos pedidos. No permite creado un proyecto entero, el que hace es mezclar todas las páginas que le pedimos crear en una única página, que no muestra el que necesitamos. Ha respetado las indicaciones de color que se han dado, exceptuando algunos elementos que los ha dejado con colores que no forman parte de la misma gama cromática. Tampoco ha respetado la petición de usar la tipografía helvética.

Visto el resultado, podemos concluir que no muestra los requisitos pedidos y que de momento no es de utilidad para trabajar un proyecto entero.

IV. Disertación

Cómo se ha podido comprobar durante el proceso de investigación, la IA presenta limitaciones relacionadas con los diferentes ámbitos que tienen aspectos que están directamente relacionados con los seres humanos.

Uno de estos ámbitos es el de la creatividad, donde vemos que las máquinas han hecho un gran avance, pero no llegan a los niveles de creatividad de los humanos. Se piensa que habilidad creativa solo la tienen los humanos. Las máquinas no tienen la capacidad de imaginar, de motivarse y concebir conceptos abstractos. Sus resultados están basados en datos, en el análisis de estos datos para presentar un resultado.

En el ámbito de la empatía encontramos una de las limitaciones más importantes de la IA. La empatía es un aspecto básico de la conexión humana que permite reconocer y sentir las emociones y sentimientos de los otros. Es un aspecto difícil de calcular y de reproducir, por este motivo, resulta muy complicado por las máquinas. Resulta muy complicado predecir que pasará, y si no se puede predecir, la máquina no poder dar una respuesta.

En cuanto a la toma de decisiones éticas encontramos ciertas limitaciones relacionadas con la capacidad de generar juicios de valor. Los datos y los algoritmos siempre tienen una ética similar a la de las personas que los

programan. Presentan dificultades en la hora de evaluar valores o situaciones complejas. Por este motivo, las IA necesitan una revisión o supervisión humana que hace que no sean autónomas.

La ética es un concepto complejo que define los principios morales que permite gobernar las conductas o acciones de un individuo o un colectivo⁶⁴. Un sistema de principios, de reglas o directrices que nos ayudan a determinar el que es bueno no. La disciplina que trata el derecho contra el mal, las obligaciones y deberes de las entidades. Se pueden considerar como los principios morales globales que nos permiten resolver decisiones morales de gran dificultad.

La IA⁶⁵ y sus creadores deben cumplir una serie de obligaciones y deberes. Estas obligaciones están regidas por un marco ético que se usa para dirigir comportamientos humanos, sus acciones y actividades con ámbitos como la justicia, la equidad, la responsabilidad, la privacidad, propiedad intelectual o la transparencia entre otras.

Uno de los marcos éticos que se usa como referencia es el definido por Ken Blanchard y Norman Vincent Peale⁶⁶. Este marco teórico se basa en tres conceptos, tiene que ser legal, justo y valorar como nos hace sentir.

Otro marco teórico lo define el centro Markkula⁶⁷, identificando cinco enfoques que permiten tratar cuestiones relacionadas con la ética, el enfoque utilitarista, el enfoque de los derechos, el de la equidad o justicia, el enfoque relacionado con el bien común y el enfoque de la virtud.

Por lo tanto, observamos que existe una ética de la IA que trata los temas éticos relacionados con la IA, centrándose en cuestiones causadas por la IA a la hora de diseñarla y desarrollarla. También, identificamos la IA ética, que se centra en entender cómo es la interacción entre diferentes IA. Uno de los referentes de la IA ética son las leyes de la robótica presentadas en 1950 por Issac Asimov, donde se definen aspectos como que un robot o máquina no puede hacer daño a otro.

Dos dimensiones interactúan entre sí, la dimensión humana y la dimensión social. Este aspecto será muy relevante para la evaluación de la IA con conciencia, puesto que se tendrán que dotar de una ética a las máquinas y quizás las leyes de la robótica se tendrán que ampliar. Las IA tendrán que proteger a los humanos, pero también tendrán que garantizar la interacción de los diferentes agentes inteligentes, sin que entren en conflicto.

Entender la ética de la IA nos ayudará a entender la IA ética⁶⁸.

⁶⁴ Nalini, B. (2019). The Hitchhiker's Guide to AI Ethics. Medium.

⁶⁵ Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI. *Journal of Database Management (JDM)*, 31(2), 74-87.

⁶⁶ Blanchard, K., & Peale, N. V. (2011). *The power of ethical management*. Random house.

⁶⁷ Markkula Center for Applied Ethics. (2015). *A framework for ethical decision making*. Santa Clara University.

⁶⁸ Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI. *Journal of Database Management (JDM)*, 31(2), 74-87.

En estos momentos, todo el peso del uso de la ética recae sobre los desarrolladores y creadores de IA, que serán los encargados de desarrollar la IA más adecuada, dando cumplimiento a los aspectos éticos fijados.

Pero todo este potencial transformador de la IA comporta ciertos riesgos y peligros que se tienen que tener presentes. Los algoritmos tienen que poder trabajar con todos los datos necesarios para que no sean incompletos o no representativos. Se tendrá que prestar mucha atención a los posibles intereses maliciosos con referencia al uso de la IA. La presencia de la IA en el mundo de la industria puede estar ligado a una posible pérdida de puestos de trabajo, aspecto que no solo puede tener un impacto negativo sobre la economía, sino un gran impacto sobre la ciudadanía. Se tendrá que trabajar en la reconversión de los lugares de trabajos hacia trabajos más especializados y tecnológicas. Se tienen que aclarar y definir todas las dudas que se tienen dentro del ámbito de la ética, garantizando la privacidad, la seguridad y la responsabilidad de las acciones de la IA.

Resulta imprescindible desarrollar políticas que regulen los derechos y la privacidad de los usuarios. Otro aspecto importante que permitirá que el impacto y evolución de la IA sobre la sociedad sea más adecuado, es invertir en formación especializada, haciendo que los profesionales estén mejor calificados para implementar y gestionar sistemas IA.

En el ámbito del diseño, el uso de la IA ha tenido un impacto que nos muestra aspectos negativos y positivos.

Durante la etapa de estudio sobre la IA, hemos visto que uno de los principales aspectos negativos, es la pérdida de lugares de trabajos. El hecho que las máquinas o software que se usa durante el proceso de trabajo, pueda automatizar ciertas tareas aumentará la productividad, hará que el volumen de trabajo baje, por lo tanto, no serán necesarias las mismas personas para llevar a cabo las mismas tareas. Otro aspecto preocupante es la posible intrusión dentro de este ámbito laboral, puesto que adquiriendo las habilidades en el uso de las herramientas IA, ciertas personas se pueden llegar a sentir capacitadas para afrontar un proceso de trabajo en el ámbito del diseño UX/UI, sin tener una formación específica, ni una trayectoria profesional.

Otro aspecto negativo, está relacionado con la posibilidad que las herramientas de IA generativa que usan los programas de diseño se alimenten con datos orientados a estandarizar o en basar sus propuestas creativas en el que ellos consideren tendencias de diseño. Este aspecto está relacionado con el sesgo algorítmico, puesto que se pueden llegar a tomar decisiones que pueden ser discriminativas u orientadas a necesidades específicas, a causa de la carga desviada u orientada de la información.

Sobre el aspecto de la creatividad, queda claro que queda condicionado por los datos que alimentan a la herramienta, puesto que las herramientas IA no tienen capacidad creativa.

Al pensar en la capacidad de resolución de conflictos complejos, donde las máquinas tienen que tomar decisiones creativas importantes, solo podrán profundizar hasta donde la información los datos que lo alimenten les permita llegar. No tienen soluciones universales ni genéricas que puedan aplicar de forma fácil. Aplican los conceptos de forma literal, por lo tanto, pueden tener dificultades en ciertos aspectos que comporten decisiones más matizadas.

La necesidad de supervisión humana es un aspecto que puede ser negativo en la hora de llevar a cabo un proceso creativo. Cuando se piensa a usar una herramienta con IA, tenemos la expectativa que todo sea lo más automatizado posible, pero estas herramientas todavía necesitan un nivel alto de supervisión humana. Las personas que las quieran usar tendrán que hacer un proceso de adaptación y aprendizaje en el uso de la herramienta, que comporta entender su funcionamiento y aprender a usar los *prompts*.

El impacto del uso de la IA en la hora de diseñar contenidos tiene ciertas ventajas que en la mayoría de los casos están relacionados con la automatización de tareas. En todo proceso de creación aparecen tareas sencillas que se tienen que cumplir, que no tienen una relevancia clave en cuanto a su complejidad. La utilización de estas herramientas agiliza los procesos de trabajo, especialmente los trabajos en equipo que se ven optimizados de forma considerable. La automatización de las tareas de diseño repetitivo, liberan de tiempo los diseñadores para centrarse en aspectos más creativos y estratégicos de su trabajo.

Otro aspecto en el cual la IA ayuda o facilita el trabajo de los diseñadores UX/UI, es el ámbito del análisis de los datos de los usuarios. La IA tiene la capacidad de gestionar y analizar un gran volumen de datos, este aspecto ofrece a los diseñadores la posibilidad de centrar el proceso de diseño en referencia a estos datos.

Por lo que hace referencia a la personalización de contenidos y a la posibilidad de ofrecer recomendaciones a los usuarios, las herramientas IA nos ayudan a analizar los perfiles que se denominados como un usuario *persona*. Este análisis nos permite definir las características y necesidades de un usuario por posteriormente ofrecer contenidos personalizados en base a su actividad.

En el ámbito de las pruebas de usuario, las herramientas IA nos ayudan a garantizar la usabilidad y la eficacia de los diseños. Permite hacer un test del producto antes de que sea presentado, simulando interacciones con las cuales se podrían encontrar los usuarios en la hora de usar el producto que se está diseñando. De este modo se facilita la detección de problemas antes del proceso de desarrollo final.

A la hora de crear o redactar contenidos para los productos que estamos desarrollando, la IA puede generar la redacción de contenidos similares a los que posteriormente crearemos. La presentación de estos contenidos ofrecerá una visualización de la creación con un aspecto similar al que tendrá finalmente.

Cuando un diseñador se encuentra en la fase inicial del proyecto y se tiene que

empezar a definir, se puede encontrar en una situación de ambigüedad que se puede solucionar usando una herramienta de IA, puesto que la herramienta puede empezar a ofrecer opciones que permitan avanzar con el proceso de creación. Este aspecto también ayuda durante el proceso de diseño visual, puesto que la IA ofrece diferentes posibilidades basadas en las indicaciones y las preferencias de uso de cada usuario.

Según ha ido avanzando la integración de la IA en el diseño UX/UI, el papel de los diseñadores ha ido cambiando y se ha ido cogiendo más relevancia. Esto es debido al hecho que tienen que ser los diseñadores los que controlen ciertos aspectos relacionados con las carencias que presentan las IA, temas éticos, la creatividad, la legalidad, etc. Su implicación en los proyectos tiene que garantizar la fiabilidad de las interfaces generadas en base al uso de la IA. Tendrán un papel de validadores de los procesos realizados, garantizando las necesidades de los usuarios finales.

Será un papel evolutivo, de adaptación constante a los nuevos adelantos en el campo de la IA. Serán los encargados de garantizar que la experiencia de usuario sea adecuada a los productos creados y a las necesidades detectadas, puesto que la IA no puede garantizar este aspecto.

Su papel será fundamental a la hora de garantizar que los diseños sean éticos, garantizando una ética de la IA para garantizar una IA ética e inclusiva, adaptándose a los cambios constantes que vivirá el ámbito del diseño.

Las tendencias de futuro miran hacia las herramientas de aprendizaje automático. Estas herramientas cambiarán el paradigma actual, ofreciendo nuevas posibilidades que ahora no se contemplan, ya las herramientas actuales no tienen esta capacidad, necesitan ser controladas y alimentadas por los humanos.

Otro aspecto que comportará grandes cambios, está relacionado con la capacidad interactiva que nos ofrecerán las IA. Este aspecto hará que el uso de las mismas esté orientado a ofrecer productos con un alto nivel de interactividad. Según evolucione la integración de los elementos asociados a la IA, los diseñadores podrán contar con más opciones que permitirán garantizar la mejora en el ámbito del diseño de experiencia de usuario y mejorando la usabilidad.

Estas evoluciones en la IA, harán que las metodologías y practicas actuales se tengan que ir revisando en función de los desarrollos futuros. Los estándares UX tendrán que ser revisados, y cada vez tendrán más relevancia en el diseño UX/UI.

V. Conclusiones

Actualmente, el uso de la IA no presenta un uso prioritario en cuanto a la creación de proyectos enteros, más bien para crear o automatizar tareas no complejas y que pueden ser repetitivas. Sí que es verdad que agiliza procesos concretos del diseño, aumentando la productividad y recortando los plazos de

entrega. Estas tareas concretas acostumbran a ser pesadas, por este motivo, tener cierto nivel de autonomía hace que sean más ágiles.

Dependiendo de las fases del diseño en las que se use la IA, resulta de gran utilidad. En tareas como la redacción de contenidos, trabajar la creación de iconos, la configuración o creación de paletas de color, etc., agilizan el proceso de trabajo.

El uso de la IA generativa resulta muy útil en entornos creativos de colaboración, puesto que fomenta la interacción y el aprendizaje entre los diferentes miembros del equipo. Resulta muy útil para crear o iniciar un proyecto desde cero, puesto que la herramienta genera una propuesta base que sirve como punto de partida del proyecto. El problema es que esta propuesta inicial, tiene aspectos estéticos muy similares a las de las principales webs existentes.

La gran capacidad de análisis de datos que tiene el IA, hace que sea muy útil por los diseñadores, puesto que tendrán más datos que los permitirán generar contenidos más específicos y orientados a usuarios o grupos de usuarios concretos. Permite llevar a cabo un análisis muy específico de persona, definiendo las características y las necesidades de los usuarios. Permitirá hacer pruebas más cuidadosas y concretas.

Con referencia a los trabajadores, vemos que la pérdida de puestos de trabajo resulta uno de los principales problemas a tener en cuenta, puesto que tal como hemos visto que la automatización de procesos aumenta la productividad, también puede reducir el número de puestos de trabajo.

El uso de las herramientas de IA generativas puede llegar a ser un problema a la hora de resolver conflictos complejos, puesto que existe un sesgo algorítmico. A causa de esta carga desviada u orientada de la información que alimenta la IA generativa, se puede llevar al hecho que la IA tome decisiones discriminatorias o muy orientadas a una necesidad específica obviando.

También identificamos el aspecto creativo como uno de los principales problemas de la IA en el ámbito del diseño UX/UI. La IA no tiene esta capacidad que es innata a los seres humanos, por lo tanto, no podrán tomar decisiones o resolver conflictos creativos complejos, solo llegarán hasta donde los datos los aporten información. Necesitan una supervisión humana para poder desarrollar ciertas tareas, sobre todo si tienen un componente creativo.

Referencias

- Renato Antonio Bertao and Jaewoo Joo. 2021. Artificial intelligence in UX/UI design: a survey on current adoption and [future] practices. *Safe Harbors for Design Research* (2021), 1–10.
- Sumeen Agrawal, Manith Shetty, Sripurna Mutalik, and Anuradha Kanukotla. 2022. Method to Improve UI Rendering using Predictive Sequence Modelling. In 2022 26th International Conference on Pattern Recognition (ICPR). IEEE, 5031–5037.
- Gobierno de España. (2023). Qué es la Inteligencia Artificial. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P. (2024). Generative ai. *Business & Information Systems Engineering*, 66(1), 111-126.
- Bi, Q., Goodman, K. E., Kaminsky, J., & Lessler, J. (2019). What is machine learning? A primer for the epidemiologist. *American journal of epidemiology*, 188(12), 2222-2239.
- Hao, X., Zhang, G., & Ma, S. (2016). Deep learning. *International Journal of Semantic Computing*, 10(03), 417-439.
- Oppenlaender, J. (2022). Prompt Engineering for Text-Based Generative Art. arXiv preprint arXiv:2204.13988.
- Oppenlaender, J. (2022). A Taxonomy of Prompt Modifiers for Text-to-Image Generation. arXiv preprint arXiv:2204.13988.
- Mandel, T. (1997). *The Elements of User Interface Design*. Wiley.
- Qué es Figma y cómo es útil para diseño web: <https://www.hackaboss.com/blog/figma-diseno-web>
- Impacte de la GenIA en la col·laboració dels equips multiplayer.
- Controlar las funciones de IA y la configuración de entrenamiento con contenidos.
- Figma Subprocessors: <https://www.figma.com/sub-processors/>
- La creación de Figma AI. <https://www.figma.com/es-es/ai/our-approach/>
- Nalini, B. (2019). The Hitchhiker's Guide to AI Ethics. Medium.
- Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI. *Journal of Database Management (JDM)*, 31(2), 74-87.
- Blanchard, K., & Peale, N. V. (2011). *The power of ethical management*. Random house.
- Markkula Center for Applied Ethics. (2015). *A framework for ethical decision making*. Santa Clara University.
- Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI. *Journal of Database Management (JDM)*, 31(2), 74-87.

Impact of AI use in UX/UI

David Cordero Llera
Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicacions (EIMT)
Universitat Oberta de Catalunya

Abstract

The relevance of AI within the current technological context has motivated the present study, which aims to analyze the impact of the use of artificial intelligence (AI) in UX/UI design.

The scope of this research process focuses on analyzing what use is being made of generative artificial intelligence in UX/UI design programs. Generative AI has an automated and supervised learning, and needs human intervention to feed back.

The study methodology that has been carried out is based on the review of scientific literature, books, academic reports and relevant research articles in the field of AI and UX/UI design. As an example most applied, there has been a review of the reports and manuals referring to the Figma application and the plugins that use AI, and that can be used with this application.

This research process has led us to know that the use of AI adequately enhances the processes of creation and work. Even so, the results can only be used as a starting point in a creative project, since these do not end up having the necessary functionalities of a UX/UI design project.

The use of AI in creative tools has meant a great change in the way creators work by proposing new creative strategies and work processes.

On the other hand, the designs of digital products are similar to those already existing on the market. Therefore, we can say that they condition the creative aspect in the projects to be developed.

Key words: Artificial Intelligence (AI), User Experience Design (UX), User Interface Design (UI).

I. Introduction

The field of user experience design and user interface design (UX/UI) undergoes intense changes due to the incorporation of the use of AI in this field⁶⁹. Tools with AI-based technologies are constantly evolving. These advances derived from technological evolution have allowed certain repetitive and monotonous tasks, the generation of ideas, the configuration of specific aspects such as typography or color, or the creation of written contents, to have experienced an important automation process. This aspect has increased productivity and efficiency in design processes⁷⁰.

But this growing use of AI tools in all areas of our society has led to the use of this technology in UX/UI design becoming exponentially popular. There are different studies that have focused on analyzing the most contextual aspects, referring to how it can affect the design without analyzing and showing how it is the operation and use of a design tool.

The study that has been carried out shows how the collaborative UX / UI design application Figma works and what results it offers when using AI. To understand the above aspects, a very exhaustive literature review has been carried out, which has led us to study what artificial intelligence is, what is UX/UI design, what has been the impact of the use of AI in UX/UI design, to finally, carry out a case study based on the use made by Figma of AI, through the use of plugins.

This study process has allowed us to understand what are the advantages of using this tool, and also the possible disadvantages derived from possible limitations, incorrect uses or inappropriate regulation of its use, among other aspects.

The final results we present offer a perspective close to the needs of designers, which has allowed us to have a more precise idea of the use that can be done today, and to approach an idea of what AI can do.

II. Methodology

II. a Literary review

In order to carry out this research process, the following study methodology has been followed based on the review of the scientific literature, books, academic reports and research articles that are considered relevant in the field of artificial intelligence and UX/UI design. This review has allowed us to locate our study. During this first part of literary review, it has been studied what AI is and how it works, and that it is the UX/UI design.

Through the library of the Open University of Catalonia, digital information related to the areas of study of this research work has been accessed. The main

⁶⁹ Renato Antonio Bertao and Jaewoo Joo. 2021. Artificial intelligence in UX/UI design: a survey on current adoption and [future] practices. *Safe Harbors for Design Research* (2021), 1–10.

⁷⁰ Sumeen Agrawal, Manith Shetty, Sripurna Mutalik, and Anuradha Kanukotla. 2022. Method to Improve UI Rendering using Predictive Sequence Modelling. In *2022 26th International Conference on Pattern Recognition (ICPR)*. IEEE, 5031–5037.

databases specialized in research have been accessed, where reference articles have been found in the fields of AI and UX/UI design. The university's book collection, digital journals, case studies, the institutional repository O2, among other sources, have also been accessed.

As a secondary source of research, Google Scholar has been used to search for reference articles in the fields of study.

II.b Practical methodology

During the practical work process, the reports and manuals referring to the Figma application have been studied, with the intention of understanding its operation. This last aspect has allowed us to place the practical part of this study.

Figma allows working with AI in two different ways, with AI integrated into its application, and through the use of plugins that perform functions based on the use of the different artificial intelligences existing in the market.

The AI integrated in Figma is not available in all types of accounts, they are accessible to payment users and request prior access to the company. For its part, plugins can be generated by any user through the use of any AI. You can also use the plugins that have defined companies external to the company, and that offer the possibility of working on all possible design options. Figma users, through their community, publish plugins for public use that allow them to work on technical concepts through the AI tools existing in the market.

Given the impossibility of accessing the beta version of Figma AI, it has been chosen to use a plugin that will offer us the same design possibilities of AI.

III. Results

III.a Resultats of the literary review

The European Commission⁷¹ defines artificial intelligence as software and hardware systems designed by human beings that, faced with a complex objective, act in the physical or digital dimension. They perceive their environment through the acquisition and interpretation of data, which may be structured or unstructured. They also act with reasoning about knowledge, processing information they obtain from the data they analyze, to later decide what are the best actions to do to obtain the objective that is requested. AI systems can use symbolic rules or can learn from a numerical model. They also have the ability to adapt their behavior according to the analysis they make of the system and the result can be affected by their previous actions.

This field of computer science focuses on creating systems that can perform tasks that normally require human intelligence, such as learning, reasoning and perception.

⁷¹ Gobierno de España. (2023). Qué es la Inteligencia Artificial. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

As a scientific discipline, AI includes several approaches and techniques, such as machine learning, within which we find deep learning and learning by reinforcement of examples, machine reasoning, within which we find planning, programming, representation, reasoning of knowledge, search and optimization. And within robotics, we find control, perception, sensors and actuators, and the integration of techniques from cyberphysical systems.

The scope of this scientific discipline is present in different disciplines and areas that affect us in our day to day, such as health, the search engines we use to browse the internet, industry, agriculture, automotive, etc.

The democratization of AI has come thanks to the emergence of generative artificial intelligence⁷², a set of computational techniques that allow to generate different contents such as code, text, images, audio, etc., based on a learning or training of the data collected by the same AI.

There are different types of artificial intelligence, among which machine learning and deep learning, based on algorithms, are in a context of continuous evolution.

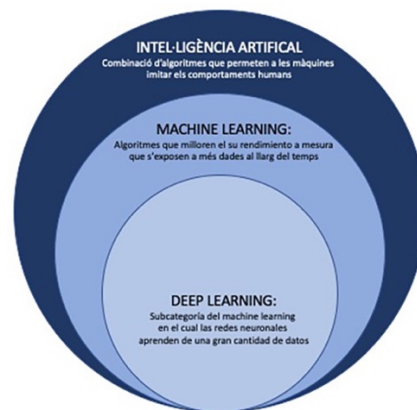


Figure 1. Venn diagram of the machine learning and deep learning subsets.

Machine learning (ML)⁷³ is a branch of artificial intelligence, which appeared in the 1980s and bases its development on deep learning. Through the use of machine learning, computers and machines have the ability to learn autonomously, analyzing data and identifying patterns. Once these data have been analyzed, they can make the corresponding predictions.

Traditional “non-deep” machine learning models use simple neural networks, only one or two computational layers. These supervised learning models need structured and labeled input data for accurate results.

Machine learning is divided into five categories: supervised learning, unsupervised learning, semi-supervised learning, self-supervised learning, and reinforcement learning.

⁷² Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zscheck, P. (2024). Generative ai. *Business & Information Systems Engineering*, 66(1), 111-126.

⁷³ Bi, Q., Goodman, K. E., Kaminsky, J., & Lessler, J. (2019). What is machine learning? A primer for the epidemiologist. *American journal of epidemiology*, 188(12), 2222-2239.

Its use is very common, it collects data from the actions we are doing on the internet, and based on the actions we do it offers us certain recommendations.

For its part, deep learning⁷⁴ is a deeper level of learning through which machines try to simulate the human brain. Their learning is based on artificial neural networks structured in different layers. This structuring offers greater complexity while setting learning rules. By doing this imitation of the human brain, each neural network learns from the previous one, improving continuity and facilitating greater prediction.

They use three or more layers of neural networks, and to train models they can use hundreds or thousands of layers. If they need it, they can use unsupervised learning models, which allows them to extract the most accurate information through the use of dirty and unstructured data. They carry out a series of analytical and physical tasks without human intervention.

There are different neural networks that allow addressing specific problems or data sets. They are like black boxes, an aspect that makes it difficult to understand their internal functioning, it is very difficult to interpret them. But they have a high level of precision and scalability.

Its uses are not so everyday, since they have a higher level of complexity. It is widely used in the health sector, to predict injuries or diseases based on the combination or analysis of data. In the automotive field, it is used to incorporate elements that interpret traffic signals, brake whether a person crosses or drives the car autonomously.

One of the necessary elements in the functioning of these two branches of AI is human intervention. Both learn and work autonomously, but machine learning needs more human help to carry out the tasks entrusted.

Another important aspect is the type of data they use. Machine learning requires that previously these data are structured to learn and be able to work. In contrast, deep learning can work with data that is not structured, an aspect that allows to identify patterns more easily.

Deep learning has a higher level of complexity, since in its operation it simulates the human brain. The operation of the system is more demanding, more power of software, machines, etc. is needed. This aspect makes it slower when working and obtaining results, but it is more precise than machine learning.

The inputs we give to the different artificial intelligence tools are fundamental to be able to achieve the desired results. To generate this interaction we use prompts⁷⁵, which are texts and instructions that are provided to the tool so that it can understand what it has to do.

⁷⁴ Hao, X., Zhang, G., & Ma, S. (2016). Deep learning. *International Journal of Semantic Computing*, 10(03), 417-439.

⁷⁵ Oppenlaender, J. (2022). Prompt Engineering for Text-Based Generative Art. arXiv preprint arXiv:2204.13988.

One of the methodologies defined by Jonas Oppenlander in his study “A Taxonomy of Prompt Modifiers for Text-To-Image Generation⁷⁶” is based on selecting prompts with descriptive words that offer the tool a consistent idea of what we want, and direct words that indicate what instructions to follow.

The user experience (UX) is the way to see a product from the end user’s point of view, how that user interacts with it, how he uses it and how he enjoys the experience. This interaction can occur with a physical or digital object.

The objective of the UX design is to create elements that are intuitive, easy to use and that meet the needs and expectations of users. In order to design products with a good UX design, the needs of users, their behaviors, must be studied. The designer must put himself in the situation of the users, consider what needs they have to be able to propose a strategy of development of a product that adapts to the users.

The user interface (UI) is the most important element of a system or product used on a computer. Defines how users interact with products. Its operation is based on anticipating the movements or uses that users will make of the product, guaranteeing that the interface has enough elements to be able to respond to the needs that are generated. A poor user interface design will lead users to not be able to perform the desired actions. Users must be able to easily access the designed product, they must understand it in a simple way, to finally use it without problems.

UI design focuses on the visual and interactive aspects of the product interface. It works on the appearance, behavior of users with the product, its design, colors or typography, with the idea of offering an attractive and easy to use design for the user. This process begins once the final structure and prototype have been developed.

The design of user interfaces is based on three principles defined by Theo Mandel in his book “The elements of user interface desing⁷⁷”, putting the user in control by letting him do the corresponding actions, reducing the memory load to the user so that he does not have to remember more actions than necessary and the interface must be coherent, they must understand easily the actions they have to do.

The process of designing an interface is iterative, starting with analyzing and modeling users, tasks and environments. Continue with the interface design, building the interface, to finish with an interface validation.

⁷⁶ Oppenlaender, J. (2022). A Taxonomy of Prompt Modifiers for Text-to-Image Generation. arXiv preprint arXiv:2204.13988.

⁷⁷ Mandel, T. (1997). The Elements of User Interface Design. Wiley.

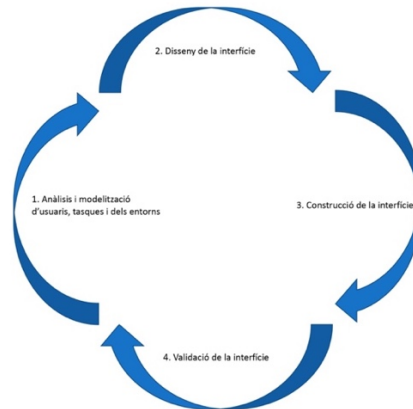


Figure 2. Design process of an iterative user interface.

The two processes of creation feed each other according to the process of work progresses.

III.a Results of the practical part

Figma⁷⁸ is an interface design tool aimed at UX/UI designers. It allows designers to prototype designs interactively and collaboratively. This creation and prototyping process is carried out in real time, the changes are visualized at the moment. The tool works in the cloud, it is accessible from anywhere at any time. Its interface is versatile and easy to use, its design allows to understand its operation intuitively. It facilitates the adaptation of creations to different digital environments, adapting the screen resolution, offering responsive projects. It allows you to test the functionalities of the user experience, simulating the navigation and interactions of all sections.

According to the study presented in 2024 by Artefact and Figma, on the impact of GenIA on the collaboration of multiplayer team⁷⁹, the growth in the use of generative AI to create content grows at an exponentially fast pace. Users have a greater ease to create more creative proposals, especially when they do it individually, although it generates a certain moment of tension when decisions have to be made that will directly influence the design that is being created and these are of high importance. It is useful to create or start a project from scratch. Increases interaction and learning between different team members.

The functions of AI in Figma are currently in beta⁸⁰ phase and will be made available to users gradually. Figma's AI model is based on training models prepared to understand design concepts and patterns. They feed on third-party AI models, external providers⁸¹, and train with the result of a visual asset search with images of user interfaces that come from public and free community files.

⁷⁸ Qué es Figma y cómo es útil para diseño web: <https://www.hackaboss.com/blog/figma-diseno-web>

⁷⁹ Impacte de la GenIA en la col·laboració dels equips multiplayer.

⁸⁰ Controlar las funciones de IA y la configuración de entrenamiento con contenidos.

⁸¹ Figma Subprocessors: <https://www.figma.com/sub-processors/>

Figma uses models that integrate specific concepts and tools, focusing on agility when carrying out a creative design process.

The operation of AI requires a training of its models so that they better integrate the concepts, design patterns, formats and internal structures analyzed and that will serve as a model for new projects. In order to train the models, data from the educational or government Figma accounts are not used. The rest of the data is anonymized and aggregated when training the models.

On June 26, 2024, Figma withdrew the first version of its AI, after receiving strong criticism related to the similarity of the design proposal for a time app to Apple's Time app. It currently has beta-phase AI functions available for Figma design, FigmaJam and Figma Slides.

Customer usage data, information on how content is used, technical records, metadata, and telemetric data are also used. These data are used in aggregate, anonymous and private form.

On the privacy and security of the data used⁸², the company indicates that the models are designed to respect privacy and confidential information.

Figma allows the use of AI pluggins created with tools such as ChatGtp, Copilot, etc. Plugins can be generated by any user by using any AI. The plugins that have defined companies external to the company can also be used. The use of these pluggins allows the work process to be further automated. Figma users, through their communication, publish plugins for public use that allow them to work on technical concepts through the AI tools existing in the market.

The AI integrated in Figma is not available in all types of accounts, it is accessible to payment users and prior access to the company must be requested.

According to the information analyzed in different reviews about the operation of Figma AI, we see that the operation is simple, and very similar to what is done with any AI tool. The characteristics of the design are defined, the prompt is prepared and the query is launched into the tool.

To analyze the work process that is followed with Figma AI through the use of plugins, the AI has been asked to create some screens of a Mobile app that allows the reservation of hotels.

We will take Trivago and Booking apps as a benchmark.

⁸² La creación de Figma AI. <https://www.figma.com/es-es/ai/our-approach/>

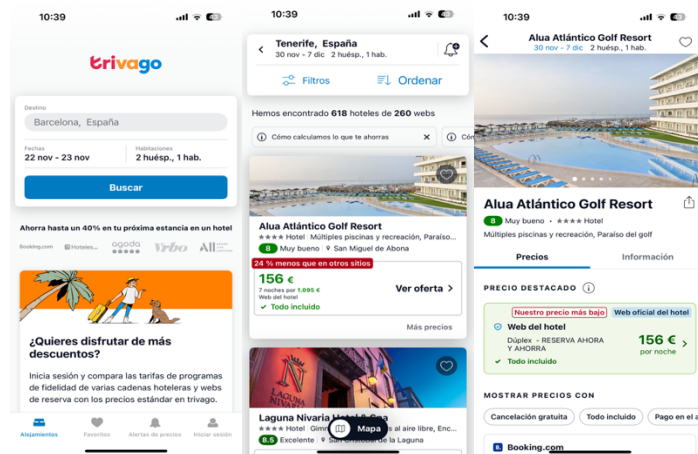


Figura 3. Imatge de la aplicació per a dispositius mòbils de Trivago.

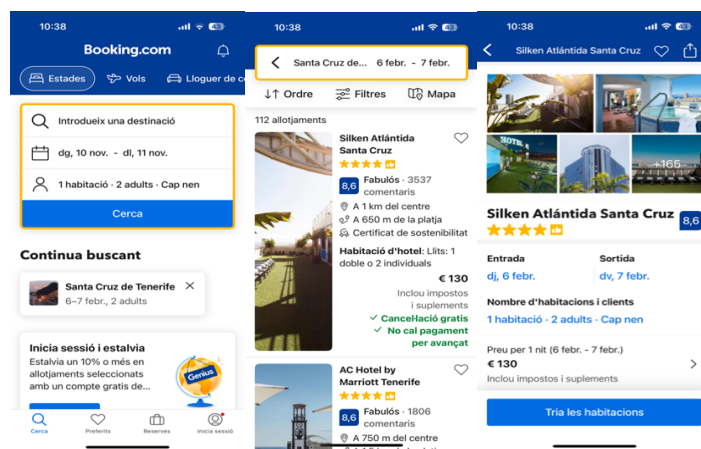


Figure 4. Image of the Booking mobile app.

To create the hotel booking application pages we will use the free version of the AI plugin that Musho has created to be used in Figma. This plugin, despite being in beta version, is one of the most advanced that exist in the market, since it allows to generate design based on the use of prompts that through the technology of Chat Gpt-4. Musho generates the designs with layers, images, typographies, etc., following the indications that we give to the prompt.

To see what the creation process is like, it has been asked to create a screen to check if the creative process is concrete and meets the requirements that we ask for. The first prompt we give is the following: "Create home screens for hotel booking mobile app. With a section of highlighted products in a Slide. Create new tags from searches frequently under the search engine. With images of hotels.". The design that returns us is as follows:



Figura 5. Image of the screen created by the Musho plugin.

In the second prompt, the creation of a new screen has been requested with the following prompt: “Create a hotel’s door to rent rooms of a mobile app where you can choose date and number of people. Create description of the room and the services offered under the book now button. With images.”. The design that returns us is as follows:



Figure 6. Image of the screen created by the Musho plugin.

With the third prompt, the creation of a new screen has been requested with the following prompt: “Create hotel reservation payment page that allows you to end with all your options.”. The design that returns us is as follows:

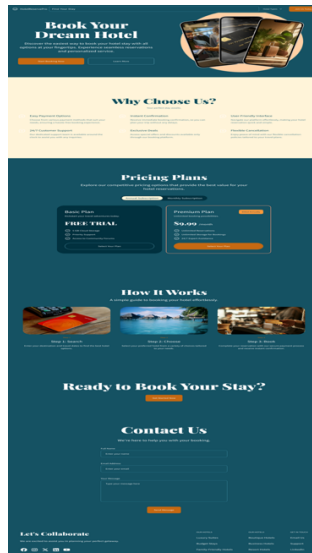


Figure 7. Image of the screen created by the Musho plugin.

With the fourth prompt, the creation of a new screen has been requested with the following prompt: “Create check out page where the user puts their data and can choose the payment method”. The design that returns us is as follows:

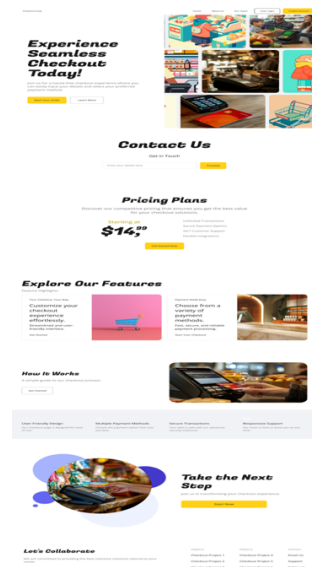


Figure 8. Image of the screen created by the Musho plugin.

After carrying out the process of creating different screens of a hotel booking application with a Musho AI plugin, we see that the use of AI plugins is simple, it has a very similar operation to that of the main AI tools. It is very important to define very clearly how quickly AI is given. The designs generated have similarities to those of the main hotel booking apps. They maintain similar formats that follow the main current design trends. They do not generate innovative creations, with different formats, risky with a high creative level. They are based on the generative AI information that feeds the plugin. They allow to generate a creation according to a predefined code that then transform into the design. They end up being a good starting point for the development of a project, but in no

case a final design. They do not allow to replace the functions and the role of the designer UI/UX, since they will be in charge of making the design a reality.

As we have seen before, the creation process based on sending a specific prompt to create the different pages has returned us the designs we have asked for, but what happens if the request we make is more complex. To check if it is able to generate all the pages of a project, it has been asked to make a hotel booking app where we have all the main screens, with a specific typography and that generates the interactions. The following prompt was used: “Create all screens of a hotel booking mobile app. The home screen, the page where the results of the hotels are shown for the indicated dates, the page where the hotel is displayed with all the characteristics and with a button to reserve. It also creates the page that allows you to make the reservation. All pages must have images, the icon must be equal on all pages, typography must be Helvetic on all pages. The color used in the application must be blue, with different shades of blue. Create the prototype between the pages created.”, the creation of an entire project, and the result is as follows:



Figure 9. Image of the screen created by the Musho plugin.

As we can see, the result does not meet practically any of the requirements requested. It does not allow you to create an entire project, what it does is mix all the pages that we ask you to create in a single page, which does not show what we need. It has respected the color indications that have been given, except for some elements that have left them with colors that are not part of the same chromatic range. Nor has it respected the request to use the Helvetic typography.

Given the result, we can conclude that it does not show the requirements requested and that at the moment it is not useful to work on an entire project.

IV. Disertation

As has been shown during the research process, AI has limitations related to the different areas that have aspects that are directly related to human beings.

One of these areas is creativity, where we see that machines have made a great

advance, but the levels of creativity of humans do not reach. It is thought that the creative trait is only human. Machines do not have the ability to imagine, motivate and conceive abstract concepts. Their results are based on data, in the analysis of these data to present a result.

In the field of empathy we find one of the most important limitations of AI. Empathy is a basic aspect of human connection that allows us to recognize and feel the emotions and feelings of others. It is a difficult aspect to calculate and reproduce, for this reason, it is very complicated for machines. It is very difficult to predict what will happen, and if it cannot be predicted, the machine will not be able to give an answer.

As for ethical decision-making, we find certain limitations related to the ability to generate value judgments. Data and algorithms always have an ethic similar to that of the people who program them. They present difficulties when evaluating values or complex situations. For this reason, AIs need a human review or supervision that makes them not autonomous.

Ethics is a complex concept that defines the moral principles that allow governing the behaviors or actions of an individual or a group⁸³. A system of principles, rules or guidelines that help us determine what is good does not. The discipline that deals with the right against evil, the obligations and duties of the entities. They can be considered as the global moral principles that allow us to resolve moral decisions of great difficulty.

AI⁸⁴ and its creators must fulfil a series of obligations and duties. These obligations are governed by an ethical framework that is used to direct human behavior, its actions and activities with areas such as justice, equity, responsibility, privacy, intellectual property or transparency among others.

One of the ethical frameworks used as a reference is that defined by Ken Blanchard and Norman Vincent Peale⁸⁵. This theoretical framework is based on three concepts, it must be legal, fair and value how it makes us feel.

Another theoretical framework is defined by the Markkula center⁸⁶, identifying five approaches that allow addressing issues related to ethics, the utilitarian approach, the rights approach, the equity or justice approach, the common good-related approach and the virtue approach.

Therefore, we observe that there is an AI ethics that deals with the ethical issues related to AI, focusing on issues caused by AI when designing and developing it. Also, we identify ethical AI, which focuses on understanding how the interaction between different AI is. One of the references of ethical AI are the laws of robotics

⁸³ Nalini, B. (2019). The Hitchhiker's Guide to AI Ethics. Medium.

⁸⁴ Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI. *Journal of Database Management (JDM)*, 31(2), 74-87.

⁸⁵ Blanchard, K., & Peale, N. V. (2011). *The power of ethical management*. Random house.

⁸⁶ Markkula Center for Applied Ethics. (2015). *A framework for ethical decision making*. Santa Clara University.

presented in 1950 by Issac Asimov, where aspects are defined as that one robot or machine cannot harm another.

Two dimensions interact with each other, the human dimension and the social dimension. This aspect will be very relevant for the assessment of AI with awareness, since machines will have to be equipped with an ethics and perhaps the laws of robotics will have to be extended. AIs will have to protect humans, but they will also have to guarantee the interaction of the different intelligent agents, without them entering into conflict.

Understanding the ethics of AI will help us understand ethical AI⁸⁷.

At the moment, the entire weight of the use of ethics falls on the developers and creators of AI, who will be in charge of developing the most appropriate AI, complying with the ethical aspects set.

But all this transformative potential of AI carries certain risks and dangers that must be considered. Algorithms must be able to work with all the necessary data so that they are not incomplete or non-representative. Much attention should be paid to possible malicious interests with reference to the use of AI. The presence of AI in the world of industry can be linked to a possible loss of jobs, an aspect that can not only have a negative impact on the economy, but a great impact on citizens. Work will have to be done on reconverting jobs to more specialized and technological jobs. All doubts within the field of ethics must be clarified and defined, guaranteeing the privacy, security and responsibility of the actions of AI.

It is essential to develop policies that regulate the rights and privacy of users. Another important aspect that will allow the impact and evolution of AI on society to be more adequate is to invest in specialized training, making professionals better qualified to implement and manage AI systems.

In the field of design, the use of AI has had an impact that shows us negative and positive aspects.

During the AI study stage, we have seen that one of the main negative aspects is the loss of jobs. The fact that the machines or software that is used during the work process, can automate certain tasks will increase productivity, will cause the volume of work to fall, therefore, the same people will not be necessary to carry out the same tasks. Another worrying aspect is the possible intrusion within this work environment, since acquiring the skills in the use of AI tools, certain people can feel trained to face a work process in the field of UX/UI design, without having a specific training, or a professional career.

Another negative aspect is related to the possibility that the generative AI tools used by design programs are fed with data oriented to standardize or base their creative proposals on what they consider design trends. This aspect is related to algorithmic bias, since decisions can be made that can be discriminative or oriented to specific needs, due to the diverted or oriented load of information.

⁸⁷ Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI. *Journal of Database Management (JDM)*, 31(2), 74-87.

On the aspect of creativity, it is clear that it is conditioned by the data that feeds the tool, since AI tools do not have creative capacity.

When thinking about the ability to resolve complex conflicts, where machines have to make important creative decisions, they will only be able to deepen to where the data that feeds it. They do not have universal or generic solutions that they can easily apply. They apply the concepts literally, therefore, they may have difficulties in certain aspects that involve more nuanced decisions.

The need for human supervision is an aspect that can be negative when carrying out a creative process. When thinking about using an AI tool, we expect everything to be as automated as possible, but these tools still need a high level of human supervision. People who want to use them will have to make a process of adaptation and learning in the use of the tool, which involves understanding its operation and learning to use the prompts.

The impact of using AI when designing content has certain advantages that in most cases are related to task automation. In any creation process, simple tasks appear that must be fulfilled, which do not have a key relevance in terms of their complexity. The use of these tools speeds up work processes, especially teamwork that is significantly optimized. Automation of repetitive design tasks frees designers from time to focus on more creative and strategic aspects of their work.

Another aspect in which AI helps or facilitates the work of UX/UI designers is the field of user data analysis. AI has the ability to manage and analyze a large volume of data, this aspect offers designers the possibility of focusing the design process in reference to this data.

With regard to the personalization of content and the possibility of offering recommendations to users, AI tools help us analyze the profiles that are called a user person. This analysis allows us to define the characteristics and needs of a user to subsequently offer personalized content based on their activity.

In the field of user testing, AI tools help us to guarantee the usability and effectiveness of designs. It allows you to test the product before it is presented, simulating interactions with which users could find themselves when using the product being designed. This facilitates the detection of problems before the final development process.

When creating or writing content for the products we are developing AI can generate the writing of content similar to those we will later create. The presentation of these contents will offer a visualization of the creation with a similar aspect to what it will finally have.

When a designer is in the initial phase of the project and has to start defining, he can find himself in a situation of ambiguity that can be solved using an AI tool, since the tool can begin to offer options that allow to advance with the creation process. This aspect also helps during the visual design process, since AI offers different possibilities based on the indications and preferences of use of each user.

As the integration of AI in UX/UI design has progressed, the role of designers has been changing and has become more relevant. This is due to the fact that it must be the designers who control certain aspects related to the shortcomings presented by AI, ethical issues, creativity, legality, etc. Their involvement in the projects must guarantee the reliability of the interfaces generated based on the use of AI. They will have a role as validators of the processes carried out guaranteeing the needs of the end users.

It will be an evolutionary role, of constant adaptation of the new advances in the field of AI. They will be in charge of ensuring that the user experience is appropriate to the products created and the needs detected, since AI cannot guarantee this aspect.

Its role will be fundamental when it comes to ensuring that designs are ethical, guaranteeing an AI ethics to guarantee an ethical and inclusive AI, adapting to the constant changes that live the design panorama.

Future trends are looking towards machine learning tools. These tools will change the current paradigm, offering new possibilities that are not contemplated now, since the current tools do not have this capacity, they need to be controlled and fed by humans.

Another aspect that will bring great changes, is related to the interactive capacity that AI will offer us. This aspect will make their use oriented to offer products with a high level of interactivity. Depending on the integration of the elements associated with AI evolves, designers will be able to have more options that will guarantee the improvement in the design of user experience and improving usability.

These evolutions in AI will make current methodologies and practices have to be reviewed according to future developments. UX standards will need to be revised, and will increasingly have relevance in UX/UI design.

V. Conclusions

Currently, the use of AI does not present a priority use in terms of the creation of entire projects, rather to create or automate non-complex tasks that can be repetitive. It is true that it speeds up specific design processes, increasing productivity and cutting delivery times. These specific tasks tend to be cumbersome, for this reason, having a certain level of autonomy makes them more agile.

Depending on the design phases in which AI is used, it is very useful. In tasks such as content writing, working on the creation of icons, the configuration or creation of color palettes, etc., speed up the work process.

The use of generative AI is very useful in creative collaborative environments, as it encourages interaction and learning between the different members of the team. It is very useful to create or start a project from scratch, since the tool generates a base proposal that serves as the starting point of the project. The

problem is that this initial proposal has aesthetic aspects very similar to those of the main existing websites.

The large data analysis capacity that AI has makes it very useful for designers, since they will have more data that will allow them to generate more specific and oriented content for specific users or groups of users. It allows to carry out a very specific analysis of the person, defining the characteristics and needs of the users. It will allow for more accurate and concrete tests.

With reference to workers, we see that the loss of jobs is one of the main problems to consider, since, as we have seen that process automation increases productivity, it can also reduce the number of jobs.

The use of generative AI tools can become a problem when solving complex conflicts, since there is an algorithmic bias. Due to this diverted or oriented burden of information that feeds generative AI, it can lead to AI making discriminatory or very oriented decisions to a specific need bypassing.

We also identify the creative aspect as one of the main problems of AI in the field of UX/UI design. AI does not have this capacity that is innate to humans, therefore, they will not be able to make decisions or resolve complex creative conflicts, they will only reach as far as data provides them with information. They need human supervision to be able to carry out certain tasks, especially if they have a creative component.

References

- Renato Antonio Bertao and Jaewoo Joo. 2021. Artificial intelligence in UX/UI design: a survey on current adoption and [future] practices. *Safe Harbors for Design Research (2021)*, 1–10.
- Sumeen Agrawal, Manith Shetty, Sripurna Mutalik, and Anuradha Kanukotla. 2022. Method to Improve UI Rendering using Predictive Sequence Modelling. In *2022 26th International Conference on Pattern Recognition (ICPR)*. IEEE, 5031–5037.
- Gobierno de España. (2023). *Qué es la Inteligencia Artificial. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia*.
- Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P. (2024). Generative ai. *Business & Information Systems Engineering*, 66(1), 111-126.
- Bi, Q., Goodman, K. E., Kaminsky, J., & Lessler, J. (2019). What is machine learning? A primer for the epidemiologist. *American journal of epidemiology*, 188(12), 2222-2239.
- Hao, X., Zhang, G., & Ma, S. (2016). Deep learning. *International Journal of Semantic Computing*, 10(03), 417-439.
- Oppenlaender, J. (2022). Prompt Engineering for Text-Based Generative Art. arXiv preprint arXiv:2204.13988.
- Oppenlaender, J. (2022). A Taxonomy of Prompt Modifiers for Text-to-Image Generation. arXiv preprint arXiv:2204.13988.

- Mandel, T. (1997). *The Elements of User Interface Design*. Wiley.
- Qué es Figma y cómo es útil para diseño web: <https://www.hackaboss.com/blog/figma-diseno-web>
- Impacte de la GenIA en la col·laboració dels equips multiplayer.
- Controlar las funciones de IA y la configuración de entrenamiento con contenidos.
- Figma Subprocessors: <https://www.figma.com/sub-processors/>
- La creación de Figma AI. <https://www.figma.com/es-es/ai/our-approach/>
- Nalini, B. (2019). *The Hitchhiker's Guide to AI Ethics*. Medium.
- Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI. *Journal of Database Management (JDM)*, 31(2), 74-87.
- Blanchard, K., & Peale, N. V. (2011). *The power of ethical management*. Random house.
- Markkula Center for Applied Ethics. (2015). *A framework for ethical decision making*. Santa Clara University.
- Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI. *Journal of Database Management (JDM)*, 31(2), 74-87.