



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Treball de Fi de Grau

GRAU D'ENGINYERIA INFORMÀTICA

**Facultat de Matemàtiques i Informàtica
Universitat de Barcelona**

**MILLORAR EL DISSENY CENTRAT EN
L'USUARI EN EL CAS QUE INTERVINGUI LA IA**

Manuel Liu Wang

Director: Mireia Ribera
Realitzat a: Departament de
Matemàtiques i Informàtica
Barcelona, 10 de juny de 2024

Agraïments

Voldria expressar la meva profunda gratitud a totes les persones que m'han ajudat i/o donat suport durant la realització d'aquest projecte.

En primer lloc, un sincer agraïment a la meva tutora, Mireia Ribera, per la seva guia, suport i paciència al llarg de tot el procés.

També vull agrair als meus amics per la seva comprensió i suport continu. La seva companyia i ànims han estat una font de motivació constant, més quan hem sentia aclaparar.

Finalment, un agraïment especial a la meva família per la seva incondicional ajuda i per estar sempre al meu costat.

A tots vosaltres, moltes gràcies.

Resum:

Aquest projecte ha tingut com a objectiu desenvolupar un prototip inicial utilitzant la Guidebook de Google People + AI i una guia de bones pràctiques de desenvolupament de la interacció d'aplicacions en les que intervé la Intel·ligència Artificial, amb l'objectiu d'oferir un exemple que pugui servir de referència per als futurs desenvolupadors.

El projecte s'ha centrat en l'aplicació i l'explicació dels principis de disseny i les millors pràctiques recomanades per Google a l'esmentada guia per assegurar-se que el desenvolupament de la IA sigui centrat en les persones. Aquest prototip busca demostrar com es poden integrar les tecnologies d'IA de manera ètica, efectiva i respectuosa amb els usuaris, brindant la millor experiència d'usuari possible.

Resumen:

Este proyecto ha tenido como objetivo desarrollar un prototipo inicial utilizando la Guidebook de Google People + AI, una guía de buenas prácticas de desarrollo de la interacción de aplicaciones en las que interviene la Inteligencia Artificial, con el objetivo de ofrecer un ejemplo que pueda servir de referencia para los futuros desarrolladores.

El proyecto se ha centrado en la aplicación de los principios de diseño y las mejores prácticas recomendadas por Google en la mencionada guía para asegurarse de que el desarrollo de la IA esté centrado en las personas. Este prototipo busca demostrar cómo se pueden integrar las tecnologías de IA de manera ética, efectiva y respetuosa con los usuarios, brindando la mejor experiencia de usuario posible.

Abstract:

This project aimed to develop an initial prototype using the Google People + AI Guidebook, a guide of best practices for developing interactions in applications involving Artificial Intelligence, with the goal of providing an example that can serve as a reference for future developers.

The project focused on applying the design principles and best practices recommended by Google in the mentioned guide to ensure that AI development is human-centered. This prototype aims to demonstrate how AI technologies can be integrated in an ethical, effective, and respectful manner towards users, providing the best possible user experience.

Índex

1.	INTRODUCCIÓ	6
1.1	Context i Motivació	6
1.2	Objectius	6
1.3	Estructura	7
2.	Planificació	8
2.1	Gantt	8
2.2	Costos de recursos humans	9
2.3	Despeses operatives	9
3.	Anàlisi de patrons existents.....	9
3.1	Necessitats de l'usuari + Definició d'èxit	10
3.1.1	Determinar si la IA aporta valor	10
3.1.2	Precisió i Recuperació	14
3.2	Recol·lecció de dades + Avaluació	16
3.2.1	Invertir aviat en bones pràctiques de dades.....	16
3.2.2	Realitzar un manteniment constant de les dades	17
3.2.3	Treballar amb dades no ideals	19
3.2.4	Obtenir aportacions d'experts en la matèria.....	19
3.2.5	Tenir en compte les necessitats dels etiquetadors de dades.....	20
3.2.6	Aprendre de les discrepàncies en les etiquetes	21
3.3	Models Mentals	22
3.3.1	Estableix les expectatives adequades	22
3.3.2	Explica el benefici, no la tecnologia	25
3.3.3	Segur d'utilitzar	25
3.3.4	Ús de la familiarització	27
3.4	Explicabilitat + Confiança	28
3.4.1	Ser transparents amb la configuració de dades i privadesa	28
3.4.2	Afegir context de fonts humans.....	31
3.4.3	Determinar com mostrar confiança en el model.....	31
3.4.4	Explicar per entendre.....	33
3.4.5	Anar més enllà de les explicacions puntuals.....	35
3.4.6	Automatitzar més quan el risc és baix	36
3.4.7	Automatitzar per fases.....	37
3.5	Feedback + Control	38
3.5.1	Permet que els usuaris enviïn ressenyes	38
3.5.2	Permet que els usuaris supervisin l'automatització	39

3.6	Errors + fracàs premiat.....	40
3.6.1	Dona el control a l'usuari quan falla l'automatització	40
4.	Desenvolupament frontend.....	41
4.1	Pàgina principal.....	42
4.2	Pàgina booking de bitllets	45
4.3	Pàgina de creació d'itinerari	48
4.4	Pàgina de resultats d'itineraris	49
5.	Avaluació.....	54
5.1	Realització i anàlisi de dades	55
6.	Reflexió.....	58
6.1	Treballs futurs	58
	Glossari.....	59
	Bibliografia	60

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Context i Motivació

La intel·ligència artificial ja no es una cosa del passat, avui en dia es cada cop més notòria a les nostres vides quotidianes, i moltes aplicacions estan integrant la IA en les seves interfícies o directament l'utilitzen com a eina principal, com pot ser el ChatGPT. La majoria d'aquestes aplicacions han tingut en compte fins a un cert nivell la interacció amb l'usuari, però encara hi ha millores a aplicar.

Ens trobem en un moment en el que la intel·ligència artificial s'esta desenvolupant més i més, i s'anirà implementant diferents interfícies on intervé la IA, llavors cada cop és més important adaptar aquestes interfícies als diferents usuaris, facilitant la interacció amb la plataforma i millorant la seva experiència.

El projecte utilitza la guia "People + IA" de Google (People + AI Research team, 2019) per millorant la interacció entre l'usuari i les aplicacions que usen IA. Aquesta guia ofereix patrons de disseny que tracten com la IA pot ser transparent, gestionar les expectatives i adaptar-se al feedback de l'usuari, garantint que l'aplicació sigui intuïtiva i efectiva. L'objectiu del projecte és desenvolupar un prototip frontend que demostrï l'aplicació d'aquests patrons, optimitzant l'experiència de l'usuari amb la tecnologia IA i assegurant que el disseny sigui coherent.

El frontend desenvolupat és un frontend amb temàtica d'un portal de vols on la IA aporta un valor a l'hora d'automatitzar diferents processos, permetent dur a terme les diferents tasques de manera més eficient, estalvia temps a l'usuari i millorar la seva experiència.

1.2 Objectius

L'objectiu principal d'aquest treball final de grau es donar pautes d'usabilitat per al desenvolupament d'aplicacions amb IA a partir de l'aplicació dels diferents patrons de la Guidebook People + IA en un cas d'estudi que resulti exemplar per a futurs desenvolupaments.

Per acomplir aquest objectiu, s'ha definit una sèrie d'objectius secundaris,

Els següents objectius son:

- **Analitzar els diferents patrons de la guidebook:** Classificar els diferents patrons que hi ha, identificar les diferents característiques de cadascun i la raó per la qual s'aplica el patró.
- **Desenvolupar el prototip frontend:** Amb els patrons de la guidebook identificats, desenvolupar un prototip frontend exemplificant els diferents patrons aplicables.
- **Avaluar la implementació:** Amb una avaluació amb diferents usuaris, identificar quins beneficis han aportat aquests patrons en l'experiència d'usuari.

1.3 Estructura

La memòria es troba organitzada en els següents apartats:

Planificació: Planificació prèvia per organitzar el temps per finalitzar cada apartat, amb una taula de Gantt, i els diferents costos per la realització d'aquest projecte.

Anàlisi de patrons existents: Analitzar i explicar els diferents patrons de la guidebook per tal de tenir un millor enteniment dels diferents patrons i les seves aplicacions.

Desenvolupament frontend: Explicació del desenvolupament inicial realitzat per exemplificar els diferents patrons aplicables.

Avaluació: Presentació dels diferents resultats obtinguts dels diferents tests realitzats.

Reflexió: Explicació de la conclusió obtinguda de la realització d'aquest projecte i les perspectives per al treball futur.

2. Planificació

2.1 Gantt

Per la planificació d'aquest projecte, s'ha fet una planificació inicial amb una taula de gantt dividida en 5 etapes diferents:

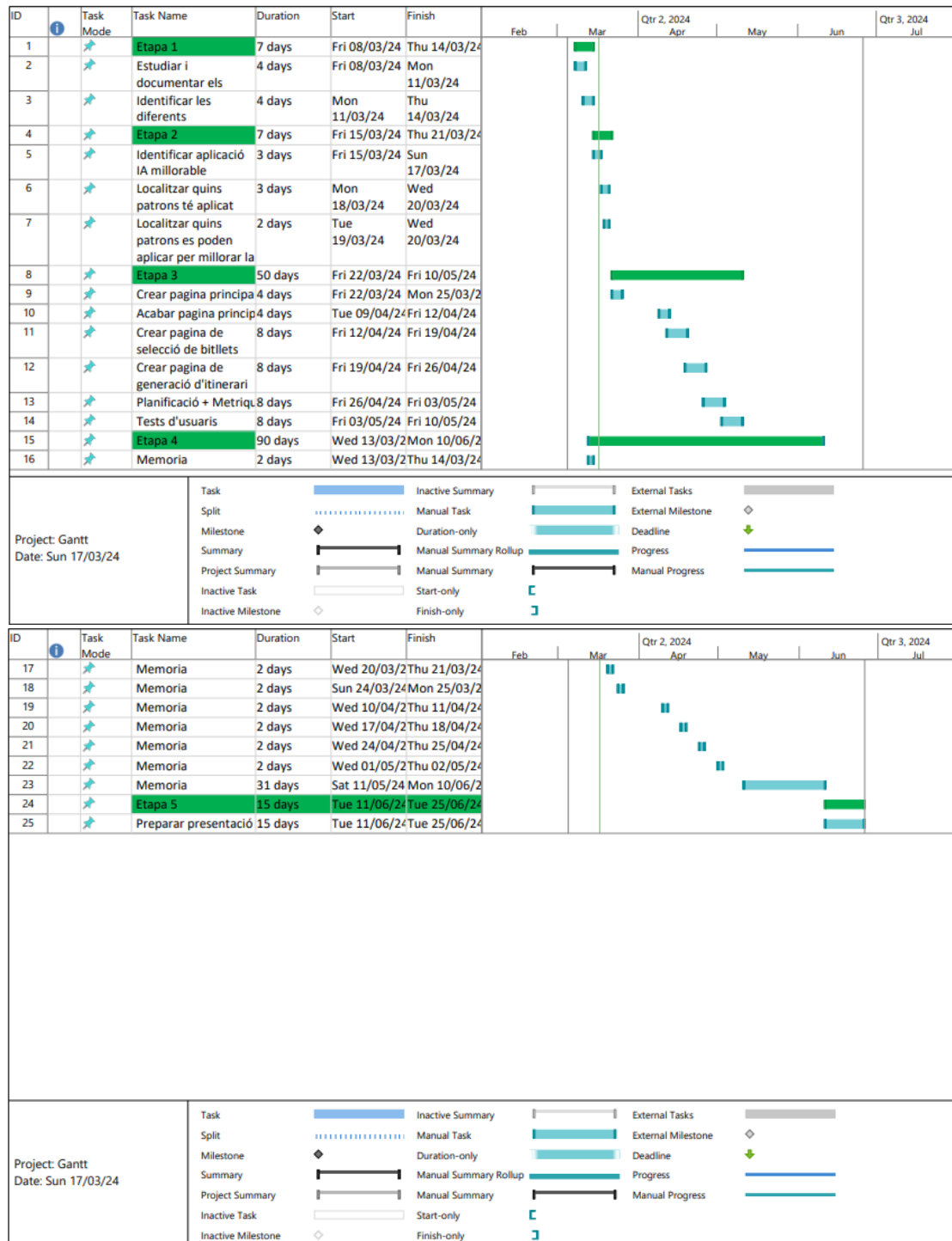


Figura 1 Taula de Gantt Font: Elaboració pròpia

Com podem veure, les dues primeres etapes tenen una durada inicial d'una setmana cadascuna, la tercera etapa, que es la que més treball demana, té un total de 50 dies, però s'ha de descomptar la setmana santa i la setmana de parcials. Després trobem una etapa de memòria, amb una durada

total de 90 dies, ja que es dedicarà un dia per setmana a la redacció d'aquesta durant tot el procés d'aquest projecte i per acabar tenim l'etapa final, la preparació per la presentació. Aquest es una planificació inicial, en acabar el projecte, es farà una comparativa amb el temps real dedicat.

2.2 Costos de recursos humans

El cost basic es la del desenvolupador, calculat amb una base de 10,77€/h, sou mitja d'un programador junior [\[Font 1\]](#), i una dedicació principal de 450h, aquestes 450h corresponen als 18 crèdits del treball de fi de grau [\[Font 2\]](#). Cada crèdit comporta 25h de treball.

Tipus de cost	Preu(€)
Desenvolupador Junior	(10,77€ x 450h) 4846,5€
Total	4846,5€

Taula 1 Costos dels recursos humans Font: Elaboració pròpia

2.3 Despeses operatives

Aquestes despeses inclouen els preus dels materials utilitzats, com pot ser el portàtil, el cost de l'oficina i els diferents subministraments utilitzats per tal de portar a fi aquest projecte.

Tipus de cost	Preu(€)
Portàtil	999€
Oficina	(99€ x 6 mesos) 594€
Ratolí sense fil	135€
Desplaçament T-Jove	2 x (42,70€ x 3 mesos) 85,4€
Total	1813,4€

Nota. Font de les informacions:

Portàtil: [Font 3](#)

Oficina: [Font 4](#)

Ratolí: [Font 5](#)

T-jove: [Font 6](#)

3. Anàlisi de patrons existents

Per a dur a terme aquest projecte, s'estudiaran els patrons d'interacció de la guidebook mencionada prèviament, i es desenvoluparà un prototip frontend per demostrar l'aplicació d'alguns d'aquests patrons. En el cas dels patrons que són de backend es donarà un exemple d'una aplicació real que aplica el patró.

En aquesta guia trobem un total de 23 patrons, cada patró té la seva funcionalitat i característiques i apareixien dividits en 6 grups: Necessitats de l'usuari + Definició d'èxit, Recol·lecció de dades + avaluació, Models mentals, Explicabilitat + Confiança, Feedback + Control, Errors + fracàs premiat. A continuació es passa a descriure cadascun dels patrons complementant la informació de la guidebook amb recursos addicionals, si escau, per clarificar-ne el seu ús.

3.1 Necessitats de l'usuari + Definició d'èxit

Aquesta secció és basa en la guidebook (People + AI Research team, 2019), en la documentació de (Barrios Arce, 2019) i de (Baxter, 2017)

En l'actualitat, la intel·ligència artificial avança ràpidament, cada vegada es millora la seva precisió en la presa de decisions, l'eficàcia depèn no només de les capacitats de la intel·ligència artificial, sinó també de la seva capacitat per oferir beneficis diferencials als usuaris.

Els dos patrons trobats en aquest grup expliquen el que s'ha de tenir en compte a l'hora d'atendre les necessitats dels usuaris. Concretament, **explora els problemes únics que la IA pot resoldre i en quins casos es favorable l'automatització de tasques.**

3.1.1 Determinar si la IA aporta valor

Aquest es un dels patrons més importants. Com a qualsevol procés de disseny centrat en l'usuari, **s'ha d'identificar el problema que volem resoldre.** Per a aquest procés, disposem de diverses maneres de recopilar informació, com pot ser parlar amb els usuaris sobre les seves experiències, tant positives com negatives, realitzar entrevistes, analitzar el comportament dels usuaris, la seva manera de parlar, si el que expressen realment significa el que esta dient i no el contrari, entre altres. Amb aquesta informació, podem determinar si la IA ens aporta valor o no. En cas afirmatiu, **és important tenir en compte els diferents principis de la IA i adoptar pràctiques responsables en el seu ús.** Això si, encara que la IA ens aportí valor, no tots els casos son recomanables, els casos mes recomanables són:

- **Recomanar diferents continguts a diferents usuaris.** Com ara oferir suggeriments personalitzat a l'hora de fer compres.
- **Predicció d'esdeveniments futurs.** Per exemple, mostrar els diferents preus dels bitllets d'avió d'un viatge dintre de 3 mesos.
- **Experiència d'usuari personalitzada.** Per exemple, ajustar la temperatura del termòstat depenent del usuari.
- **Comprensió de la llengua.** En el cas dels correctors d'escriptura, han de tenir un coneixement profund de la llengua.
- **L'ús dels assistents digitals.** Per solucionar o informar de diferents problemes, com pot ser el bot de Vueling, amb la funció de proporcionar respostes a preguntes freqüents relacionades amb les reserves i la informació del dia del vol. Això inclou detalls sobre horaris de vols, facturació, polítiques d'equipatge, i altres serveis associats a l'experiència de viatge amb Vueling.
- **Mostrar un contingut dinàmic.** Per exemple, recomanar diferents continguts cada vegada que l'usuari actualitzi el seu historial.

Per altra banda, hi ha casos menys recomanables, com poden ser:

- **Mantenir la predictibilitat quan es vol personalitzar segons les intencions del usuari,** de vegades, la part més valuosa de l'experiència bàsica és la seva predictibilitat, mantenir el que els usuaris esta acostumats. Un exemple clar de mantenir la predictibilitat mentre es personalitza segons les intencions de l'usuari és en la interfície d'usuari d'una aplicació de correu electrònic. Suposem que un usuari utilitza una aplicació de correu electrònic com Gmail.

L'usuari està acostumat a certes característiques com la ubicació del botó per redactar un correu nou, la barra de cerca a la part superior, i la manera en què els correus es mostren en una llista cronològica. Llavors mantenir la ubicació i l'aparença dels elements clau (com el botó de redactar, la barra de cerca, i les carpetes de correu) constants, de manera que l'usuari sempre sàpiga on trobar-los, independentment de qualsevol personalització addicional.

- **Si tots els usuaris han de proporcionar la mateixa quantitat d'informació.** Per exemple, un formulari d'entrada de targeta de crèdit és senzill, estàndard i no té sentit que demani informació de manera personalitzada depenent de la zona on viu l'usuari.
- **Automatització de tasques d'alt valor. Si l'usuari diu explícitament que no vol una tasca automatitzada amb IA, aquesta és una bona tasca per no automatitzar.** Per exemple, amb professions on tens sota la teva responsabilitat la vida de persones, com pot ser un doctor o un pilot, prefereixes tenir el control de la situació.

En molts casos, s'implementa la IA per tal d'**automatitzar** processos o **augmentar** les habilitats del usuari amb la finalitat de facilitar el procés de realitzar alguna tasca.

Aquestes dues implementacions es complementen una amb l'altra, en el cas de que l'usuari no vulgui fer alguna tasca tediosa, podem aplicar l'automatització, d'altra banda, si l'usuari vol realitzar la tasca, i és un compositor, vol compondre una cançó i en comptes de deixar-lo a la IA, vol fer us de les seves habilitats, llavors en aquest cas podem oferir eines que augmentin aquestes habilitats, per tal de fer aquest procés més productiu.

Normalment es prefereix l'automatització quan permet a les persones completar tasques indesitjables o quan la inversió de temps, diners o esforç no els val la pena. Aquestes són tasques que es poden delegar a la IA, ja que no requereixen supervisió.

Es diu que una automatització està complint la seva feina quan:

- Augmenta l'eficiència.
- Millora la seguretat de l'usuari.
- Es redueixen les tasques tedioses.
- Habilita noves experiències que no eren possibles sense aquest procés.

L'automatització és sovint la millor opció per a tasques que complementen les debilitats del usuari amb els punts forts de la IA. Per exemple, es necessita molt de temps per ordenar la galeria de fotos i agrupar-les per tema. La IA pot fer-ho de manera ràpida i senzilla.

El procés d'automatització és ideal quan:

- **L'usuari no té el coneixement necessari o la capacitat per fer la tasca.** Hi ha moltes vegades que l'usuari no realitza alguna tasca en concret ja que no sap com es el procés per realitzar-la, però si saps com, llavors sí que la realitzaria . O tècnicament sap fer-ho, però les eines oferides permeten realitzar millor a la tasca, com ara cercar milers de files en un full de càlcul per trobar un valor particular.
- Sovint hi ha limitacions temporals, com ara la necessitat de completar una tasca ràpidament. Per exemple, es pot estalviar temps utilitzant la configuració automatitzada de l'arrossegadora, però el cap de setmana, es té més temps i està la iaia de visita, es prefereix fer-ho manualment.

- **Les tasques són repetitives, avorrides, incòmodes o perilloses.** Per exemple, no és prudent comprovar si hi ha una fuga de gas en un edifici amb el nas quan es pot utilitzar un sensor per detectar la fuga o utilitzar un corrector ortogràfic quan estàs escrivint un article o document.

Sempre s'ha de tenir en compte oferir una opció al usuari per supervisar, editar, eliminar o previsualitzar quines tasques ha de realitzar la automatització.

Pel que fa l'augmentació, es diu que la seva implementació ha sigut amb èxit quan:

- L'usuari gaudeix més de la tasca.
- L'usuari té més control en el procés.
- L'usuari té major responsabilitat.
- Augmenta les capacitats del usuari.
- Augmenta la creativitat.

El procés d'augmentar es més difícil de definir que el d'automatitzar, ja que s'ha de tenir en compte les diferents habilitats humanes i passar-ho a una eina. Per exemple, es poden utilitzar eines que automatitzin part del disseny d'una samarreta, com pot ser modificar la mida del que es vol estampar o trobar colors compatibles.

Es considera aplicar aquest procés quan:

- **L'usuari gaudeix de la tasca.** Per exemple, un artista vol gaudir del procés artístic, participar en la creació, però sap que hi ha eines que poden donar suport a aquest procés.
- **La tasca requereix d'una responsabilitat personal.** Com ara un pilot, prefereix tenir el control de la situació encara que a vegades esta el pilot automàtic, però sempre té l'opció de canviar a manual.
- **Quan tens visualitzat una idea i ho tens que comunicar.** De vegades tenim visualitzat com volem decorar una habitació o el disseny d'un producte, llavors s'utilitza el suport de diferents eines per donar imatge a aquestes visualitzacions.

Per tal de complir amb les expectatives dels usuaris, tenim que tenir en compte una sèrie de punts a l'hora de definir el paper de la IA en l'aplicació.

- **Conèixer els límits del sistema,** la IA, encara que és una "maquina", no es perfecta, ja que també ha d'aprendre i prendre decisions, i no sempre pren la decisió correcte, per tant es molt important conèixer els límits que pot arribar per tal de assegurar que les decisions que pren estan dins de les capacitats que té per donar suport al usuari.



Figura 2 Chatbot de Vueling indicant quines tasques pot realitzar. Font: Vueling

- **Establir valor de manera immediata.** Una vegada sabem els límits, s'ha d'assegurar que el sistema pot aportar un valor immediat i demostrar-ho, ha de tenir un paper útil per el usuari, com per exemple, utilitzant el chatbot, el sistema pot fer les configuracions o modificacions necessàries immediatament, proporcionant aquests resultats al usuari de manera immediata.



Figura 3 Chatbot de KLM permet al usuari configurar les seves necessitats. Font: KLM

- **Generar confiança al llarg del temps.** Moltes persones desconfien de la intel·ligència artificial, ja que és un aspecte que només els desenvolupadors poden controlar completament, deixant als usuaris sense control sobre tot el que fa per ells. Per tant, aconseguir que els usuaris confiïn en el sistema és una tasca molt difícil. Amb la influència de les xarxes socials, moltes coses es poden fer virals, cosa que pot ser tant una oportunitat com un risc. Si es genera una confiança estable amb els usuaris, però un cas erroni de l'aplicació es fa viral, tota aquesta confiança es pot perdre en qüestió de minuts.

- **Respectar les normes socials.** Encara que sigui una intel·ligència artificial, ha de respectar les normes socials per evitar ser mal educada o tenir interaccions incòmodes amb els usuaris.
- **Tenir personalitat.** Es més agradable interactuar amb un sistema que te personalitat a interactuar amb un bot simple, per exemple quan truquem a alguna companyia i ens atén un assistent virtual, quan escoltem la veu del assistent, ja comencem a sentir-nos una mica fastiguejats ja que tenim la sensació de que aquesta trucada trigarà molt, i moltes vegades sol·licitem a l'assistent parlar amb un operador.

3.1.2 Precisió i Recuperació

Qualsevol model d'IA està guiat per una funció de recompensa, també anomenada "**funció objectiva**" o "**funció de pèrdua**". Aquesta funció és una fórmula matemàtica, o conjunt de fórmules, que el model d'IA utilitza per determinar les prediccions "correctes" i "incorrectes". **Determinar quina acció o quin comportament es el més eficaç** per intentar optimitzar la tasca es un dels principals punts clau per l'experiència final de l'usuari.

Molts models utilitzen els classificadors binaris, els classificadors binaris fan prediccions, hi ha quatre resultats possibles:

- **Veritables positius:** Quan el model prediu correctament un resultat positiu.
- **Veritables negatius:** Quan el model prediu correctament un resultat negatiu.
- **Falsos positius:** Quan el model prediu incorrectament un resultat positiu.
- **Falsos negatius:** Quan el model prediu incorrectament un resultat negatiu.

	Predicció		
		Positiu	Negatiu
	Actual	Positiu	Negatiu
		Veritables Positius	Falsos Negatius
		Falsos Positius	Veritables Negatius

Figura 4: Matriu de confusió. Font: Elaboració pròpia

Aquest patró tracta sobre determinar si vols més resultats o resultats de qualitat sobre les decisions que pren la IA.

La precisió es refereix a la proporció de veritables positius classificats correctament entre tots els veritables positius i falsos positius. **Com més alta sigui la precisió, més segur es pot estar que qualsevol resultat del model és correcta.** Quan un model té una alta precisió, això vol dir que la majoria dels resultats positius que identifica són correctes (pocs falsos positius). Un exemple d'aquesta implementació es en l'àmbit mèdic, es més preferible que la taxa de veritables positius sigui la més elevada possible, com pot ser en el cas de la detecció d'algun tumor maligne.

La recuperació, **al contrari de la precisió**, es refereix a la proporció de veritables positius classificats correctament entre tots els veritables positius i falsos negatius. Es la capacitat d'identificar correctament els casos positius. Com més gran sigui la recuperació, menor serà la taxa de falsos negatius, d'altra banda, pot arribar a **classificar incorrectament alguns casos negatius com a positius**, es a dir, un augment en falsos positius. Un dels casos on es pot aplicar és en els recomanadors,

recomana als usuaris una quantitat d'ítems on la major part son rellevants i la resta poden ser menys rellevants.

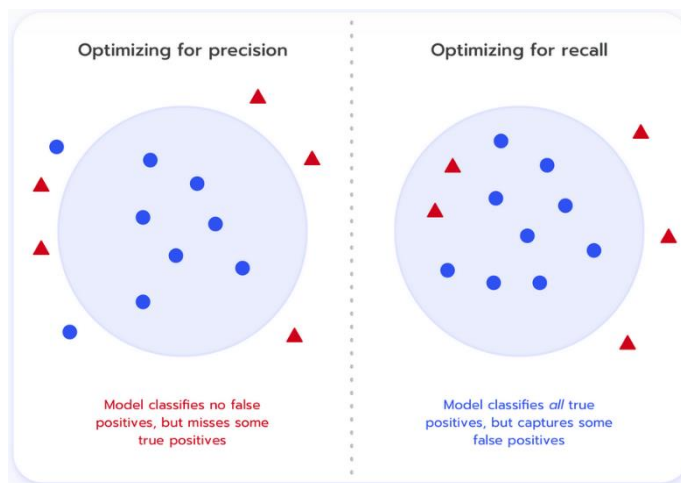


Figura 5: Comparativa entre la precisió i la sensibilitat. Font: [Guidebook](#)

En el frontend implementat, hi ha un apartat de recomanacions de vols, diguem que l'usuari té preferències de viatjar per Europa, com es pot veure en la següent imatge, de les 5 recomanacions donades, 4 corresponen a llocs d'Europa, mentre que només una no correspon, el sistema ha decidit donar totes les recomanacions seguint les preferències acceptant un error, d'aquesta manera s'assegura que no es deixa cap bona opció fora.

Sugerencias de viajes desde Barcelona

☐ Recomendaciones a base de tu historial 

 París (PAR), Francia BCN - PAR, 4 abr - 11 abr Desde 20€. Reserva  	 Viena (VIE), Austria BCN - VIE, 4 abr - 11 abr Desde 20€. Reserva  	 Venècia (VCE), Italia BCN - VCE, 4 abr - 11 abr Desde 20€. Reserva  	 Zurich (ZRH), Suïça BCN - ZRH, 4 abr - 11 abr Desde 20€. Reserva  	 Tokio (TYO), Japón BCN - TYO, 4 abr - 11 abr Desde 20€. Reserva  
--	--	---	---	--

Figura 6 Apartat de recomanacions del frontend. Font: Elaboració pròpia

3.2 Recol·lecció de dades + Avaluació

Aquesta secció es basa en la guidebook (People + AI Research team, 2019) i en la documentació de (Shapiro, 2017)

L'obtenció i l'avaluació de dades per entrenar sistemes d'intel·ligència artificial implica consideracions importants ja que afecta a les decisions que pren el sistema, per tant afecta directament als resultats i a l'experiència del usuari. **Els diferents patrons trobats en aquest grup expliquen el que s'ha de tenir en compte quan tractem amb dades, ja que aquest tema es molt important, amb implicacions tant legals com morals.** Aquests patrons exploren els punts clau que envolten aquest procés, com ara saber si la base de dades per entrenar el sistema pot satisfer les necessitats dels usuaris, la decisió entre utilitzar conjunts de dades existents o desenvolupar el nostre propi, estratègies per mantenir una alta qualitat de les dades, mètodes per prevenir error.

3.2.1 Invertir aviat en bones pràctiques de dades

Les dades són crucials per a la IA, però sovint es dedica més temps i recursos al desenvolupament i rendiment del model que a la qualitat de les dades.

Això pot provocar **efectes significatius en cadena**, per exemple, imaginem que una empresa està desenvolupant un sistema de recomanació de pel·lícules per a una plataforma online. En la fase de desenvolupament del model d'IA, el conjunt de dades utilitzat per entrenar el sistema inclou principalment pel·lícules populars i ben valorades pels usuaris existents en la plataforma.

Un cop es llança el sistema de recomanació, es descobreix que molts usuaris nous es queixen de no rebre recomanacions adequades o interessants per a ells.

En aquest cas, el model d'IA es va entrenar únicament amb les preferències i els comportaments dels usuaris existents, sense tenir en compte les necessitats i les preferències dels nous usuaris.

Això pot conduir a una experiència de l'usuari deficient i una menor retenció de nous clients.

Per evitar aquest problema, hauria estat útil recopilar dades diverses i representatives de tots els segments de usuaris potencials durant la fase de desenvolupament del model d'IA.

Per aquest motiu es millor utilitzar dades d'alta qualitat des del principi, ja sigui creant un nou conjunt de dades o reutilitzant-ne un existent.

Es poden definir dades d'alta qualitat com:

- Representar amb precisió problemes del món real.
- Recollides, emmagatzemades i utilitzades amb responsabilitat.
- Reproduïbles.
- Mantenibles al llarg del temps.
- Reutilitzables en altres aplicacions.
- Basades en observacions o experiències reals que reflecteixen la importància de la inclusió i la diversitat en diversos aspectes de la vida quotidiana i en diferents àmbits de la societat.

Un dels punts més importants quan treballem amb dades es la privacitat i la seguretat. Quan treballem amb IA, hem de tenir en compte quines dades recol·lecta, quines en té accés i quines comparteix. No esta de més prendre mesures addicionals per protegir la privacitat, per exemple anonimitzar el nom propi del usuari o evitar que s'exposin dades personals com pot ser l'adreça d'on viu.

Quan es recullen dades, és considerada una bona pràctica, i un requisit legal en molts països, proporcionar als usuaris el màxim control possible sobre quines dades el sistema pot utilitzar i com es poden utilitzar. Fins i tot es pot oferir als usuaris l'opció d'eliminar les seves dades.



Figura 7 Exemple de bona pràctica (esquerra) i mala pràctica(dreta) en relació a anonimitzar els usuaris. Font: [Guidebook](#)

En el cas del frontend desenvolupat, hi ha un apartat d'allotjament on n'hi ha ressenyes donades per usuaris sobre les seves experiències, aquestes ressenyes estan anonimitzades:

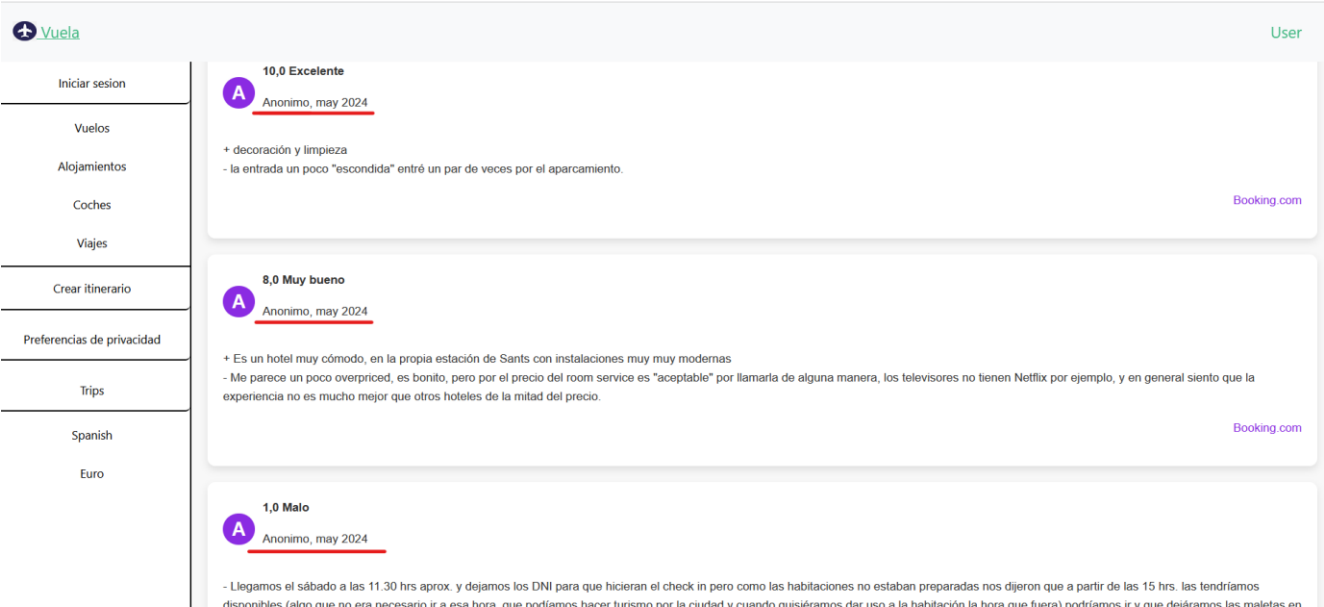


Figura 8 Ressenyes d'usuaris anonimitzades. Font: Elaboració pròpia

3.2.2 Realitzar un manteniment constant de les dades

Dins de la gestió de dades, establir un pla de manteniment de dades al més aviat possible és fonamental per mantenir una qualitat de les dades, i per tant, brindar una experiència de qualitat al

usuari. L'objectiu d'aquest pla es controlar i conservar aquestes dades al llarg del temps per detectar problemes de manera preventiva.

Els punts més importants a l'hora de realitzar aquest pla son:

- **Manteniment preventiu:** prevenir problemes abans que es produeixin. Emmagatzemar el conjunt de dades en un dipòsit estable que proporioni diferents nivells d'accés i identificadors estables.
- **Manteniment adaptatiu:** mantenir les dades actualitzades amb el món real. Decidir quines propietats del conjunt de dades s'han de conservar i mantenir actualitzades al llarg del temps.
- **Manteniment correctiu:** corregir errors. Al llarg del temps, es pot produir diferents problemes com a resultat de no tenir les dades correctes. Assegurar-se de tenir un pla B en cas de problemes imprevistos o errors humans. Mantenir un registre detallat de tot el que s'ha modificat en el conjunt de dades

Per exemple: Una empresa de comerç electrònic vol assegurar-se que les seves dades de clients, productes i vendes estiguin sempre actualitzades, correctes i disponibles per a la seva anàlisi i presa de decisions. Per aconseguir-ho, estableixen un pla de manteniment de dades.

- **Manteniment preventiu**
 - Objectiu: Prevenir problemes abans que es produeixin.
 - Accions:
 - Emmagatzematge estable: Les dades es guarden en un sistema de bases de dades distribuït amb còpies de seguretat diàries.
 - Accés controlat: S'estableixen nivells d'accés diferenciats per a administradors, analistes i usuaris generals per garantir la seguretat i la integritat de les dades.
 - Identificadors estables: S'utilitzen identificadors únics per a clients, productes i transaccions que no canvien amb el temps.
- **Manteniment adaptatiu**
 - Objectiu: Mantenir les dades actualitzades amb el món real.
 - Accions:
 - Actualització periòdica: Les dades dels productes es revisen i actualitzen mensualment per reflectir canvis en el preu, descripcions, i estoc disponible.
 - Sincronització amb sistemes externs: Les dades dels clients es sincronitzen amb les xarxes socials i altres fonts per tenir la informació més recent.
 - Monitorització contínua: S'utilitzen eines de monitorització per detectar anomalies en temps real, com canvis inesperats en els patrons de compra.
- **Manteniment correctiu**
 - Objectiu: Corregir errors.
 - Accions:
 - Identificació d'errors: S'utilitzen eines d'anàlisi de dades per identificar registres incorrectes o inconsistents, com adreces de correu electrònic no vàlides o duplicats de clients.
 - Correcció manual i automàtica: Es defineixen processos per corregir aquests errors, tant manualment per part dels administradors de dades com automàticament mitjançant scripts de neteja de dades.

- **Registre detallat:** Es manté un registre de totes les modificacions fetes a les dades per garantir la traçabilitat i la transparència.
- **Pla de contingència:** Es crea un pla B per a la recuperació de dades en cas de fallada del sistema o errors humans, incloent-hi còpies de seguretat fora del lloc i procediments de restauració ràpida.

3.2.3 Treballar amb dades no ideals

Quan treballem amb dades, **aspirem a que siguin el més representatives possible del món real**. No obstant això, el món real és imperfecte i està ple d'imprevistos. Per tant, **és crucial tenir expectatives realistes sobre les dades que recopilem** per evitar errors quan implementem la intel·ligència artificial. Per exemple, quan capturem fotos, no sempre obtenim imatges d'alta qualitat. Sovint, a causa de tremolors o manca de fixesa, les imatges poden sortir borroses. És per això que en lloc de recopilar exclusivament fotos d'alta qualitat per entrenar els models d'intel·ligència artificial, és útil incloure també imatges borroses. Això millora el resultat final que l'usuari pot esperar, ja que reflecteix millor la diversitat i les condicions reals amb les quals es trobarà en l'ús quotidià.



Figura 9 Si el model està ben entrenat, en aquest cas detecta una foto com a borrosa i la millora. Font: [Google Imatges](#)

3.2.4 Obtenir aportacions d'experts en la matèria

A l'hora de recopilar dades, **és convenient començar observant algú que és un expert en el domini al qual pretén servir el vostre producte**, per exemple, si s'està desenvolupant una aplicació de diagnòstic mèdic, treballar amb metges experts en la malaltia o l'àrea específica de la medicina és fonamental. Això permet comprendre millor els símptomes, les variants clíniques i les condicions reals del pacient, assegurant una recopilació de dades completa i precisa.

En comptes de només demanar aquesta informació quan es necessita, **és recomanable buscar una col·laboració a llarg termini**, establir una relació sostenible amb aquests experts al llarg de tot el cicle de vida del projecte, i si més endavant es vol introduir una millora o una extensió, es pot aprofitar la relació ja establerta.

Un clar exemple d'aquest patró es BenchSci, aquesta empresa utilitza la IA per donar suport a diferents institucions de recerca, companyies farmacèutiques i una multitud de científics a l'hora d'experimentar diferents formules. Amb la relació establerta des del començament, ara tenen el suport de molts experts en la matèria.

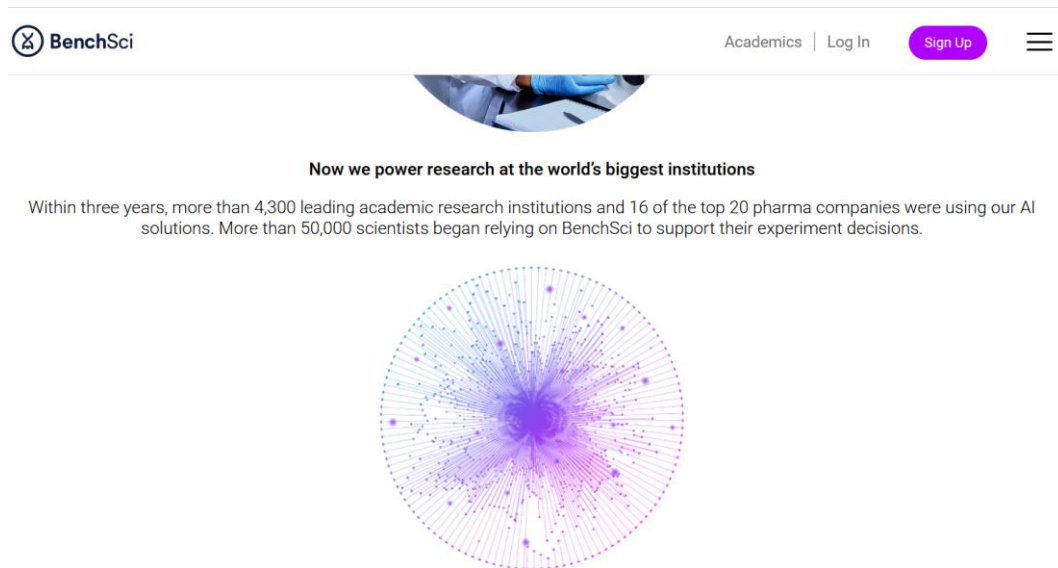


Figura 10 On ha arribat BenchSci amb l'ajuda d'experts. Font: [BenchSci](#)

3.2.5 Tenir en compte les necessitats dels etiquetadors de dades

Quan el model s'entrena amb dades etiquetades, la precisió d'aquestes dades són essencials per obtenir resultats rellevants. Les etiquetes es poden aplicar a través de processos automatitzats o bé mitjançant la intervenció de persones conegudes com a etiquetadors. Els etiquetadors poden ser:

- **Els usuaris de l'aplicació:** proporcionant etiquetes al producte, per exemple mitjançant accions com etiquetar fotos o identificar característiques trobades.
- **Els professionals:** persones expertes en el tema, on mitjançant eines especialitzades etiqueten coses com ara imatges mèdiques.
- **Els generalistes:** persones que tenen un coneixement general de totes les matèries, etiqueten una gran varietat de dades mitjançant eines de crowdsourcing.

És important pensar en com es viu l'experiència de l'etiquetador de dades, per què realitzen aquesta tasca i com ho fan. Els etiquetadors també són essers humans, per tant es poden comportar de manera incorrecta la tasca a causa d'alguns problemes com l'avorriment, la repetició o la falta d'incentius. Encara que si els incentius se centren únicament en la quantitat de dades etiquetades, en comptes de la qualitat, es pot generar un biaix en el conjunt de dades etiquetades.

Existeixen diferents eines per realitzar aquesta tasca, però es important dissenyar la interfície d'usuari de manera que els usuaris facilitin la informació correcta, algunes de les recomanacions són:

- **Utilitzar diverses dreceres per optimitzar el treball.** Això ajuda els etiquetadors a moure's ràpidament i mantenir-se eficients.
- **Proporcionar un accés fàcil a les etiquetes.** El conjunt complet d'etiquetes disponibles hauria de ser visible i accessible per a cada ítem que se'ls demani etiquetar. Ha de ser un procés ràpid i fàcil d'accedir.

- **Canviar d'opinió.** L'etiquetatge pot ser complicat, oferir l'opció per a l'edició i canvis perquè puguin buscar segones opinions i corregir errors.
- **Detecta i mostrar automàticament els errors.** Donar suport evitant errors accidentals amb comprovacions i indicacions.
- **Revisar les capacitats i limitacions de les eines externes.** Supervisar la integració dels etiquetadors i, si es pot millorar la seva formació, testear el procés a la plataforma per verificar que poden comentar i assenyalar dades ambigües.
- **Explicar els criteris d'acceptació.** Indicar clarament quins errors pot provocar tasca una etiqueta mal posada.
- **Permet als etiquetadors marcar com a 'incerts' o saltar-se el procés si no sap amb quins termes etiquetar l'objecte.** No obligar els etiquetadors a etiquetar un element si no tenen idea.
- **Valorar les discrepàncies entre els etiquetadors.** Descobrir discrepàncies en com els humans interpreten les etiquetes fa que el desenvolupament del model estigui més preparat per al món real.

Per tal de guiar a l'etiquetador durant el procés, es preferible tenir una sèrie d'instruccions. Tenir en compte les recomanacions següents per les instruccions:

- Proporcionar exemples per la tasca, incloent els casos extrems.
- Donar instruccions pas a pas de la tasca. Descriuint explícitament totes les eines necessàries.
- Establir un temps adequat per la realització pas a pas de la tasca. Les tasques compactes generalment tenen una major acceptació i temps de resposta més ràpid. No obstant això, les instruccions de tasques més llargues són útils quan es necessiten detalls crítics per realitzar amb precisió la tasca.

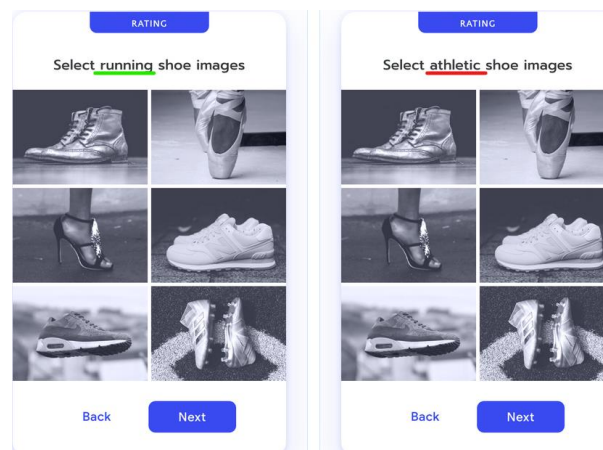


Figura 11 Indicació clara del que es vol. Font: [Guidebook](#)

3.2.6 Aprendre de les discrepàncies en les etiquetes

Cada persona té diferents punts de vista i diferents opinions, el mateix pot arribar a passar a l'hora d'etiquetar, es possible que un etiquetador estigui en desacord amb les etiquetes seleccionades per un altre. Per això es important comprendre les diferències en com cadascú interpreta i aplica les etiquetes per evitar problemes més endavant.

Quan es troba etiquetes "desorganitzades", inesperades o difícils de definir, **es important dedicar un temps a investigar si hi ha problemes amb les eines, les instruccions o l'estratègia utilitzada, en comptes de descartar-la automàticament.**

Per exemple, suposem que s'està entrenant un model per marcar comentaris tòxics. Els etiquetadors poden aplicar diferents etiquetes de toxicitat en funció de la seva experiència personal, cosa que pot provocar discrepàncies.

Aquests desacords ofereixen una oportunitat per identificar amb més detall la dada en qüestió o si hi ha problemes d'etiquetatge que s'hauria de resoldre per garantir la qualitat de les dades.

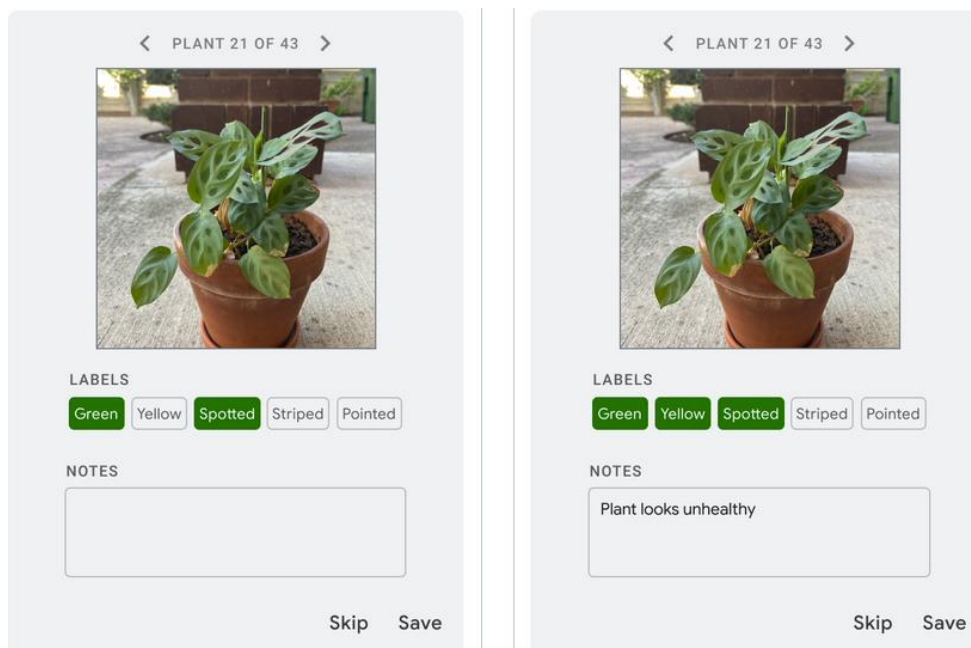


Figura 11 Explicar per que s'ha triat aquestes etiquetes. Font: [Guidebook](#)

3.3 Models Mentals

Aquesta secció es basa en la guidebook (People + AI Research team, 2019) i en la documentació de (Budi, 2019) i (Nielsen & Chan, 2024)

En el cas dels humans, un model mental és la comprensió que té una persona sobre com funciona alguna cosa i com les seves accions l'afecten. Els models mentals ajuden a establir expectatives sobre el que un producte pot i no pot fer, i quin tipus de valor s'espera obtenir d'ell.

No obstant això, no sempre coincideixen les expectatives que tenim amb el que un producte realment pot fer. Els models mentals desajustats contribueixen a una mala experiència per l'usuari. Els següents patrons s'enfoquen en quins aspectes hem d'explicar als usuaris, com hem d'introduir les seves funcionalitats i quins són els avantatges i desavantatges d'introduir-la amb trets humans.

3.3.1 Estableix les expectatives adequades

La majoria dels productes tenen una funcionalitat fixa, per exemple, un llibre, un cop imprès i publicat, el contingut serà el mateix al llarg del temps. El lector pot llegir-ho tantes vegades com vol, però el text i el contingut del llibre serà el mateix, no s'anirà adaptant a les accions o preferències del lector.

En el cas de la IA, hi ha sistemes que adapten el contingut i modifiquen els resultats depenent de les preferències del usuari. Per exemple, en un recomanador, el contingut mostrat no serà el mateix per

tots els usuaris ni serà el mateix cada vegada que facis una recerca, els elements recomanats son en base a les interaccions passades dels usuaris, creant una adaptació segons les preferències del moment, s'ha de tenir en compte si l'algoritme no esta ben dissenyat o entrenat amb dades esbiaixades, poden perpetuar prejudicis i discriminacions, mostrant recomanacions no equitatives o justes per a tots els usuaris..

Per tal d'entrenar una IA que reaccioni de la manera en la que els usuaris esperen, una estratègia molt efectiva es construir sobre models mentals existents. Es a dir, pensar en com l'usuari resol el problema, per exemple, quan es busca a quin restaurant anar, el que fem normalment es buscar diferents opinions sobre el restaurant i llegir les seves ressenyes, llavors podem dir que la IA seguirà aquest procés a l'hora de recomanar un restaurant al usuari, aquest procés inclou llegir ressenyes, consultar puntuacions i revisar fotografies del menjar. No obstant això, pot provocar una desconfiança als usuaris sabent que l'aplicació analitza les seves preferències gastronòmiques, el seu historial de restaurants i les seves interaccions anteriors amb l'aplicació per generar recomanacions personalitzades.

Tenint en compte tot això, hem de indicar clarament el que pot fer i no pot fer l'aplicació. La majoria dels sistemes utilitzen la probabilitat a l'hora de prendre decisions, per tant hi ha vegades que la decisió presa pot ser no correcte, llavors és important no generar més expectatives del que pot arribar a tenir l'usuari. Per exemple, indicar que una recomanació pot ser incorrecte pot fer que l'usuari confiï menys en aquesta recomanació en concret. No obstant això, a llarg termini, els usuaris poden utilitzar o confiar més en el producte, ja que les seves expectatives estan dins dels límits del sistema.

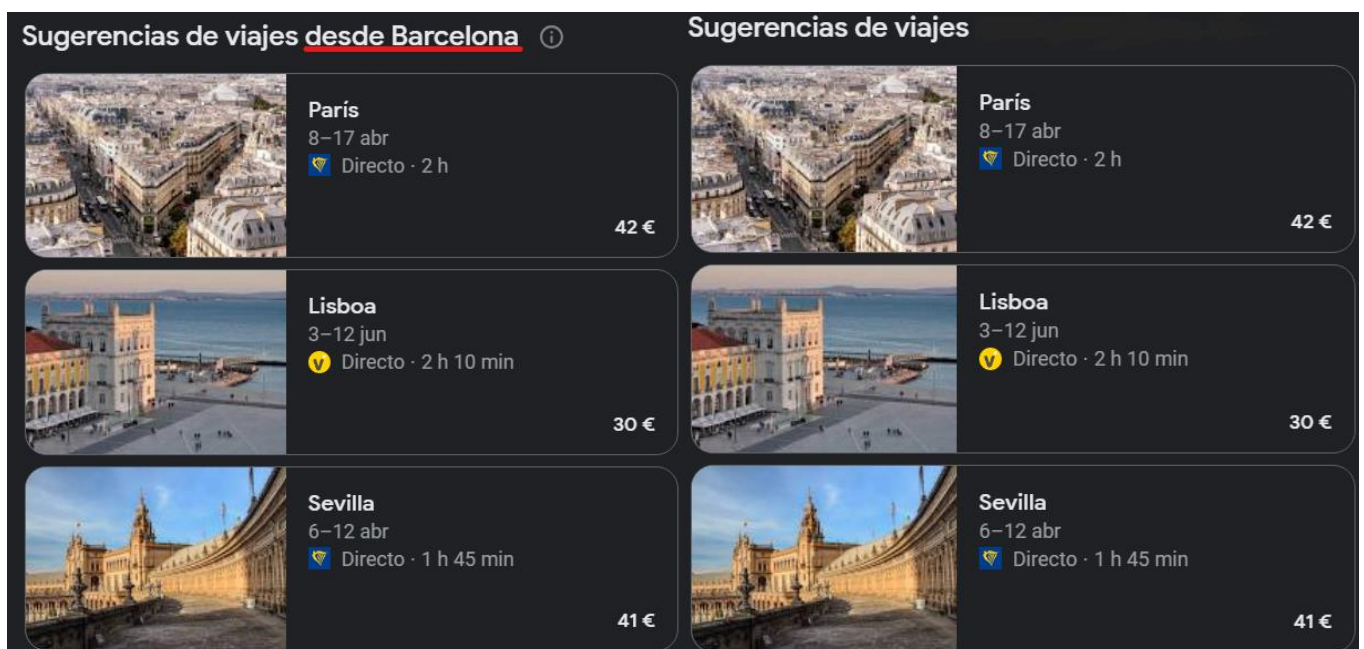


Figura 12 Indicar clarament des d'on surt els vols per el preu indicat. Font: Google flight

En el cas del prototip frontend, hi ha una funcionalitat que genera un itinerari per l'usuari. En aquesta funcionalitat hi ha una informació extra on clarifica d'on el sistema treu aquests resultats per no crear falses expectatives.

Origen:  Los resultados generados, se basan en los destinos más populares teniendo en cuenta tus preferencias, los sitios más visitados y valorados de cada destino. Los restaurantes són teniendo en cuenta la gastronomía y valoraciones dades por usuarios.

Continente:
Seleccione un continente ▼

Numero de destinos:
▼

Fecha de salida: dd / mm / aaaa  Fecha de retorno: dd / mm / aaaa 

Numero de pasajeros:
▼

Clase:
Economy ▼

Numero de maletas:
▼

[Crear itinerario](#)

Figura 13 A l'hora d'omplir el formulari de generar itinerari, s'especifica d'on surten els resultats.

Font: Elaboració pròpia

3.3.2 Explica el benefici, no la tecnologia

Quan un nou usuari vol utilitzar el producte o servei ofert, **s'han d'introduir les diferents funcionalitats ofertes en comptes de la tecnologia utilitzada** per ajudar a l'usuari a conèixer el producte o servei, ja que en el cas de la tecnologia utilitzada, molts casos l'usuari no té idea ja que s'utilitza un vocabulari més tècnic i no general.

S'ha de tenir en compte en que si el missatge que es dona sobre el producte sobrepassa les capacitats reals del sistema, pot donar una mala experiència a l'usuari.

Algunes recomanacions per donar missatges clars amb la intenció d'establir les expectatives adequades són:

- Ser directe i concís des de el primer moment sobre el que pot i el que no pot fer el sistema.
- Oferir exemples sobre com funciona.
- Avisar als usuaris que les seves ressenyes ajuden a la millora del producte.
- Indicar per que l'opinió dels usuaris son importants.
- Saber que es el que els usuaris necessiten saber sobre com funciona el sistema per entendre i utilitzar-ho.
- Per que aquesta informació es important per els usuaris.

RUN

4.5 ★★★★★ (1,348,231)

RUN is a running app that adapts to your fitness levels and designs personalized workouts to help you improve your running.

RUN

2.1 ★★☆☆☆ (4,651)

RUN is the only intelligent running app that uses sophisticated deep neural net machine learning to make your run smarter because we believe in ML driven workouts.

Figura 14 L'exemple de l'esquerra explica els beneficis de l'aplicació, facilitant a l'usuari entendre la funcionalitat, mentre que el de la dreta explica la tecnologia utilitzada. Font: [Guidebook](#)

En el prototip frontend, hi ha dues funcionalitats que ajuden l'usuari a prendre decisions. La primera es troba a la pàgina de resultats de bitllets de vol, on ofereix consells sobre si fer la compra o no. La segona es troba a la secció d'itineraris, on el sistema planifica una sèrie de visites i restaurants personalitzats per a l'usuari, tenint en compte les seves preferències.

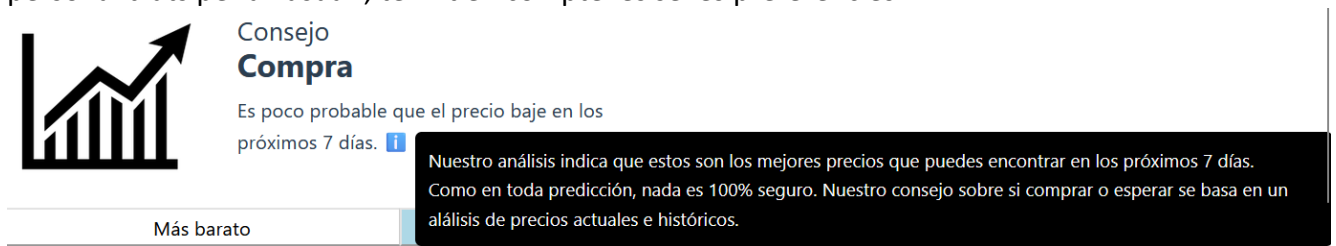


Figura 15 Consell donat per el sistema explicant el benefici dels anàlisis. Font: Elaboració pròpia

3.3.3 Segur d'utilitzar

La **majoria de les aplicacions, utilitzin o no Intel·ligència Artificial, recopilen informació sobre l'usuari**, i això dona una inseguretat.

La informació recopilada pot ser accedida pel sistema per proporcionar recomanacions personalitzades, encara que abans de preguntar als usuaris quines dades estan disposats a compartir i quina quantitat, es molt recomanable deixar a l'usuari provar l'aplicació, implementant accions

reversibles, en el cas de que l'usuari no es senti del tot còmode amb el que acaba de fer, el fet de poder reinvertir-ho aporta una seguretat a les accions que realitza.

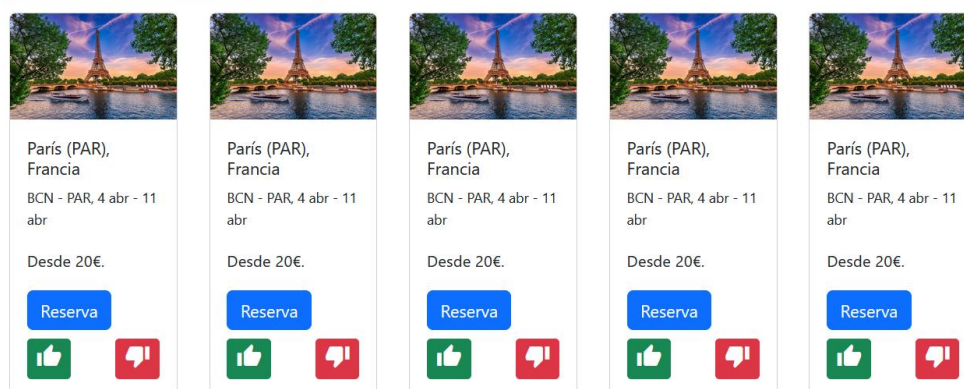
Això ajuda a establir una confiança amb els usuaris sabent el que ofereix el sistema.

Les preferències i el context dels usuaris sempre estan canviant. Proporcionar opcions de revertir permet manipular les recomanacions personalitzades sense tenir que crear un nou compte o eliminar totes les dades per tal de rebre diferents recomanacions.

En la secció de recomanacions del frontend, es troba l'opció de compartir l'historial o no, si es comparteix, es recomanarà una sèrie de destins tenint en compte l'historial de l'usuari, en cas contrari, es recomanarà els llocs més populars.

Sugerencias de viajes desde Barcelona

☒ Recomendaciones populares 



Sugerencias de viajes desde Barcelona

☐ Recomendaciones a base de tu historial 

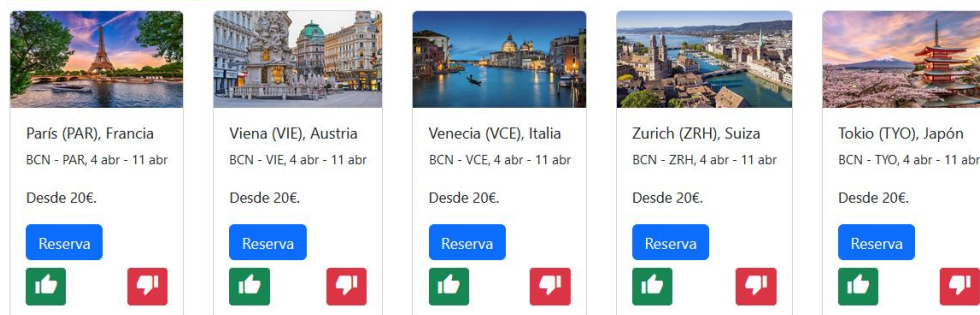


Figura 16 El contingut varia si s'escull compartir l'historial o no. Font: Elaboració pròpia

3.3.4 Ús de la familiarització

A mesura que els usuaris es van incorporant al sistema, es vol utilitzar la interfície d'usuari per comunicar novetats en el sistema, com poden ser noves funcionalitats. No obstant, si s'utilitzen elements poc familiars pot arribar a dificultar l'aprenentatge a la utilització del sistema, pot provocar una comprensió limitada o una manca de confiança en el producte, independentment de la qualitat dels resultats.

Per tant, l'ús de patrons i funcionalitats familiars amb els usuaris, permet centrar-se millor en la tasca principal, que és desenvolupar la confiança que l'usuari té amb el sistema.

D'altra banda, quan els usuaris confonen una IA amb un ésser humà, a vegades poden revelar més informació del que ho farien normalment, o confiar en el sistema més del que haurien. Per tant, s'ha d'indicar i deixar molt clar d'una manera que sigui accessible per a tots els usuaris independentment de l'edat, la competència tècnica, el nivell educatiu o la capacitat física que el producte no és un humà, sinó una "maquina".

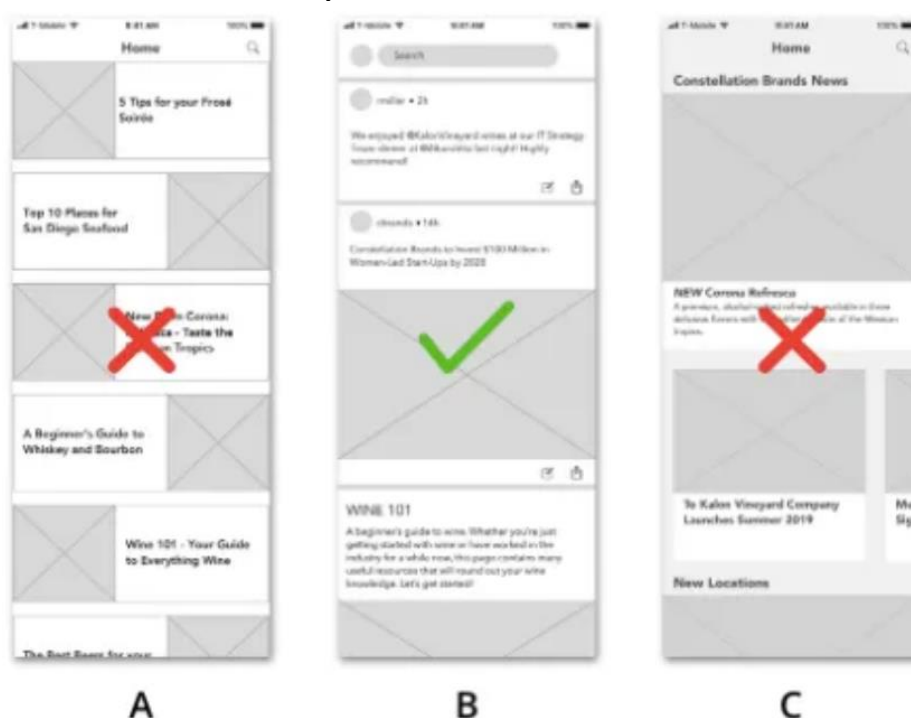


Figura 17 L'ús d'una estructura familiar facilita l'interacció de l'usuari amb la interfície.

En el cas del frontend, s'utilitza una estructura estàndard utilitzada per la majoria de les plataformes de portal de vols, per aportar aquesta familiaritat a l'usuari que ja es troba acostumat.

En la part dels resultats de cerca, trobem l'origen, destí i dates de sortida i retorn, a continuació una informació que pot ajudar a l'usuari i després en forma de llista, les diferents opcions de vol, que es el que estem acostumats.

3.4 Explicabilitat + Confiança

Aquesta secció es basa en la guidebook (People + AI Research team, 2019) i en la documentació de (Hosanagar & Jair, 2018), (Tolve, 2019) i (Dietvorst et al., 2018) i Privacitat de Factors Humans **Com a qualsevol producte o servei, la confiança es un dels punts més importants que pot haver-hi**, per exemple, de totes les marques de productes de neteja que hi ha, perquè sempre escollim el d'una marca en concret, pot haver-hi diferents raons, pots haver utilitzat moltes marques i aquesta es la que millor t'ha anat, saps que els seus productes són eficients, recomanables. Tot això es quan l'usuari sap les capacitats i els límits del producte i confia en la marca, per això es molt important per la marca explicar de manera clara els efectes del producte, fer saber al usuari si pot o no acomplir el seu objectiu i establir una relació de confiança.

En aquest cas, la confiança és la voluntat d'assumir un risc a canvi d'un benefici. S'ha de tenir en compte els següents factors a l'hora de establir un vincle de confiança amb els usuaris:

- **La capacitat del producte.** Ha de ser capaç de satisfer les necessitats del usuari i millorar la seva experiència. Intentar que els serveis oferts proporcionin un valor significatiu.
- **La fiabilitat.** Que el producte ofert compleixi amb el que s'anuncia, tenir en compte si es compleix amb les expectatives i qualitats esperades per part del usuari. Ser transparents a l'hora d'explicar el producte i les seves capacitats.
- **La benevolència, buscar el benestar del usuari.** Buscar una relació que beneficiï al proveïdor i al usuari, que aconseguixi cada part. Ser honest amb l'usuari sobre el que volem d'ell i el que ell aconseguixi.

Per exemple, una aplicació de gestió financera on ajudar els usuaris a fer pressupostos i seguir les seves despeses. Els usuaris calibraran la seva confiança basant-se en la capacitat per categoritzar amb precisió les despeses, la fiabilitat en la sincronització de dades entre dispositius i plataformes, i com els ajuda efectivament a assolir els seus objectius financers, com estalviar per a unes vacances o pagar deutes.

Construir confiança en una aplicació de gestió financera requereix una curosa gestió de les expectatives de l'usuari i una comunicació clara sobre les capacitats i limitacions de l'aplicació. Els usuaris han de comprendre què pot fer l'aplicació per ells i tenir confiança en que aconseguiran els seus objectius.

3.4.1 Ser transparents amb la configuració de dades i privadesa

Com tots els usuaris, al començar a utilitzar una aplicació nova estem preocupats sobre la privadesa i seguretat que ofereix el sistema, saber quines configuracions es poden editar, quines dades vol el sistema i com interactuarà en base a elles.

Per generar confiança amb els usuaris a mesura que es familiaritzen amb el producte d'IA s'ha de tenir en compte els següents punts:

- **Comunicar a l'usuari la configuració de privadesa i seguretat de les dades.** Avisar de manera explícita quines dades es comparteixen i quines no.
- **Facilitar una prova del producte.** Permetre als usuaris explorar l'aplicació amb una demo, d'aquesta manera poden provar el producte sense grans riscos per part dels usuaris.

- **Implicar els usuaris i donar-los una mica de control.** Oferir la possibilitat d'especificar les preferències, fer correccions quan el sistema no es comporta com esperaven i donar la possibilitat de enviar un feedback. Assenyalar que el sistema va aprenent amb el feedback proporcionat pot ajudar a generar confiança.

Per exemple, un usuari pot preguntar-se com Google Maps dona la ruta més eficient per arribar al destí introduït. L'aplicació demana accés a la ubicació geogràfica o al GPS mentre es configura el compte a l'aplicació o quan es vol utilitzar els seus serveis, podria comunicar clarament i, en el moment que sol·liciteu les dades, que són les dades que s'utilitzaran per generar rutes. Un cop s'ha donat l'accés, l'usuari pot denegar aquest accés quan vulgui.

En tot moment s'ha de **comunicar clarament les configuracions i permisos de l'aplicació.**

Molts sistemes d'IA es basen en les dades dels usuaris per personalitzar les seves recomanacions o optimitzar el sistema.

En els casos en els que es recopila informació, des de un inici s'ha de **demanar permís al usuari** i s'ha de facilitar la seva configuració. D'altra banda, amb el pas del temps, és possible que també s'hagi de **recordar als usuaris la configuració que han escollit prèviament en el cas de que vulguin actualitzar-les.**

Quan es treballa amb la privacitat dels usuaris, s'ha de tenir en compte els 7 principis de la Privacitat des del disseny:

- **Proactiu, no reactiu; preventiu, no correctiu:** Anticipar-se als fets que afecten la privacitat abans que aquests tinguin llocs, les mesures proactives s'implementen per prevenir amenaces, en lloc d'aplicar solucions correctives després de produir-se incidents de seguretat.
- **La privacitat com a configuració predeterminada:** Busca proporcionar el màxim nivell de privacitat, assegurant que les dades personals estiguin automàticament protegides en qualsevol sistema, aplicació, producte o servei. La configuració per defecte ha de ser la més respectuosa amb la privacitat, garantint-la fins i tot si l'usuari no realitza cap acció de configuració. Això es basa en la minimització de dades en totes les etapes del tractament: recollida, ús, conservació i difusió.
- **Privacitat incorporada a la fase de disseny:** La privacitat ha de ser una part integral dels sistemes, aplicacions, productes i serveis, així com de les pràctiques de negoci i processos de l'organització. No és una capa addicional, sinó que ha d'estar integrada des del moment en què es concep i dissenya.
- **Funcionalitat total:** La privacitat ha de ser compatible amb altres funcionalitats, evitant dicotomies com privacitat versus usabilitat, funcionalitat, benefici empresarial o seguretat. L'objectiu és buscar un equilibri "win-win", adoptant solucions noves per aconseguir sistemes plenament funcionals, eficaços i eficients, també en termes de privacitat.
- **Assegurament de la privacitat en tot el cicle de vida:** La privacitat ha de ser garantida des del disseny fins al final del cicle de vida de les dades. A més de la seguretat de la informació, que assegura confidencialitat, integritat, disponibilitat i resiliència, la privacitat afegeix desvinculació, transparència i capacitat d'intervenció de l'usuari. Per protegir la informació, s'han d'analitzar totes les operacions del tractament de dades (recollida, registre, classificació, conservació, consulta, difusió, limitació, supressió) i aplicar-hi les mesures adequades.

- **Visibilitat i transparència:** Garantir la privacitat implica poder demostrar-la, assegurant que el tractament de les dades es fa d'acord amb la informació proporcionada. La transparència en el tractament de dades és fonamental per demostrar la diligència i responsabilitat davant l'Autoritat de Control i per generar confiança en els subjectes de les dades. Segons la GDPR, les persones físiques han de rebre informació clara sobre la recollida, ús, consulta o tractament de les seves dades personals i els fins per als quals es tracten.
- **Respecte per la privacitat dels usuaris:** La privacitat dels usuaris ha de ser el centre del tractament de dades, garantint els seus drets i llibertats. Els processos, aplicacions, productes i serveis han de ser dissenyats tenint en compte les necessitats dels usuaris. Aquests han de tenir un rol actiu en la gestió de les seves dades, assegurant que la seva inacció no comprometi la privacitat, amb configuracions per defecte que ofereixin el màxim nivell de protecció.

A l'hora de demanar als usuaris que configurin o revisin els seus permisos, s'ha d'explicar de manera senzilla i fàcil d'entendre el ús d'aquelles dades.

El frontend desenvolupat, indica que les cerques realitzades són utilitzades per la anàlisi de destins populars.

Busquedas recientes ⓘ

Se utilizara la información de tus búsquedas recientes para saber que destinos són los más populares



Figura 18 Indicant que les cerques realitzades són utilitzades per el sistema per identificar quins destins són populars entre els usuaris. Font: Elaboració pròpia

3.4.2 Afegir context de fonts humans

Quan es vol fer una recomanació o un nou usuari vol rebre recomanacions, la implementació d'aportacions externes, com pot ser informació contextual d'altres persones, pot arribar a ajudar a l'usuari a l'hora d'avaluar les recomanacions.

Aquestes aportacions poden incloure:

- **Opinió d'experts sobre la matèria**, aquesta informació pot ajudar els usuaris a verificar la qualitat de la recomanació o solució donada per el sistema.
- **Opinions fetes per un grup comunitari**, això pot ajudar a crear un vincle de confiança ja que es una interacció humà amb humà, encara que la recomanació o solució es triada per el sistema.

Amb aquestes aportacions addicionals, en conjunt, amb explicacions i mostres de confiança, pot ajudar a establir les expectatives dels usuaris sobre la qualitat de la recomanació.

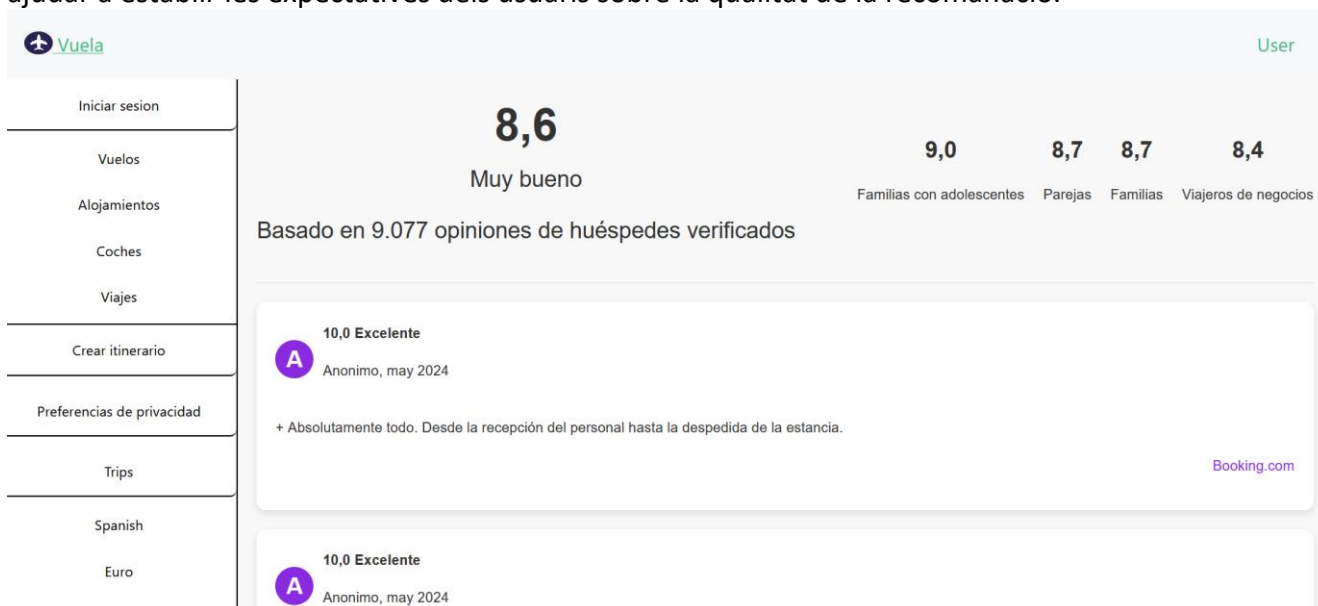


Figura 19 Exemple de ressenyes d'usuaris (*Opinions fetes per un grup comunitari*) que s'han allotjat en un establiment. Font: Elaboració pròpia

3.4.3 Determinar com mostrar confiança en el model

No és senzill fer un model que inspire confiança des de l'inici, encara que confiem que els usuaris tenen el coneixement adequat per interpretar correctament les indicacions o decisions preses pel sistema, d'altra banda, és important considerar com millorar la usabilitat i la comprensió del sistema. **Sempre existeix el risc que les indicacions puguin distreure o, encara pitjor, ser mal interpretades pel usuari.**

Encara que no sempre és una bona idea mostrar la confiança que es pot arribar a tenir en el model, s'ha de tenir en compte els següents casos:

- **El nivell de confiança que es té en la decisió no és impactant.** És a dir, si l'usuari té un 89% de confiança en la seva decisió i el sistema té un 85%, això pot crear confusió pel usuari.
- **Si genera desconfiança**, si l'usuari no té gaire idea sobre el tema i se li mostra una opció amb un alt nivell de confiança, l'usuari pot arribar a acceptar la decisió sense tenir idea, seguir cegament les decisions del sistema.

Hi ha diferents maneres de mostrar la confiança que té el sistema en la decisió presa:

- De manera categòrica, se separa les diferents decisions en categories, com ara Alt / Mitjà / Baix i es mostra la categoria en lloc del valor numèric.
- N-millores alternatives. En comptes de proporcionar un indicador explícit, el sistema pot mostrar les N millors alternatives. Per exemple, "Pots escollir la ruta A, B o C."
- Numèric. El més habitual és en percentatge, els indicadors numèrics són arriscats perquè es suposa que els usuaris tenen una bona comprensió bàsica del que s'està tractant.

Consideracions a tenir en compte:

- 1) Donar prou context perquè els usuaris entenguin què significa el percentatge. És possible que els usuaris nous no sàpiguen si un valor com el 80% és baix o alt per a un context determinat, o què significa això per a ells.
- 2) La majoria dels models d'IA mai faran una predicció amb un 100% de confiança, llavors es pot arribar a confondre a l'usuari amb els resultats o decisions que són segures. Per exemple, si un usuari ha escoltat una cançó diverses vegades, el sistema encara pot mostrar-la com una coincidència del 97% en lloc d'una coincidència del 100%.

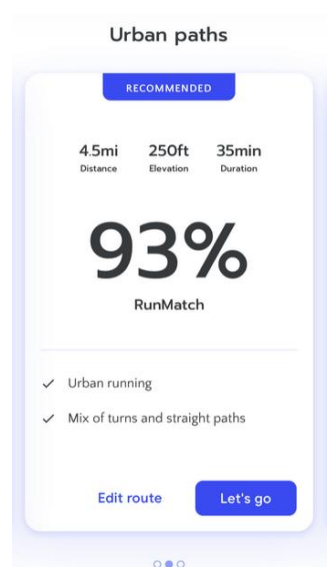


Figura 20 Percentatge sobre quant segur s'està de la recomanació, indicant que té un 93% de seguretat en aquesta recomanació. Font: [Guidebook](#)

Si es decideix mostrar un component de confiança als usuaris, s'ha d'assegurar que sigui útil per el usuari. De vegades, aquest component pot ajudar als usuaris a l'hora de prendre una decisió proposada pel sistema, com pot ser en prediccions en els costos del bitllet de vol. Tanmateix, en altres contextos, poden ser difícils d'entendre i els acaba confonent.

El frontend desenvolupat mostra una gran confiança en les seves prediccions sobre els futurs preus, es pot visualitzar que el consell donat indica aconsella a l'usuari que compri.

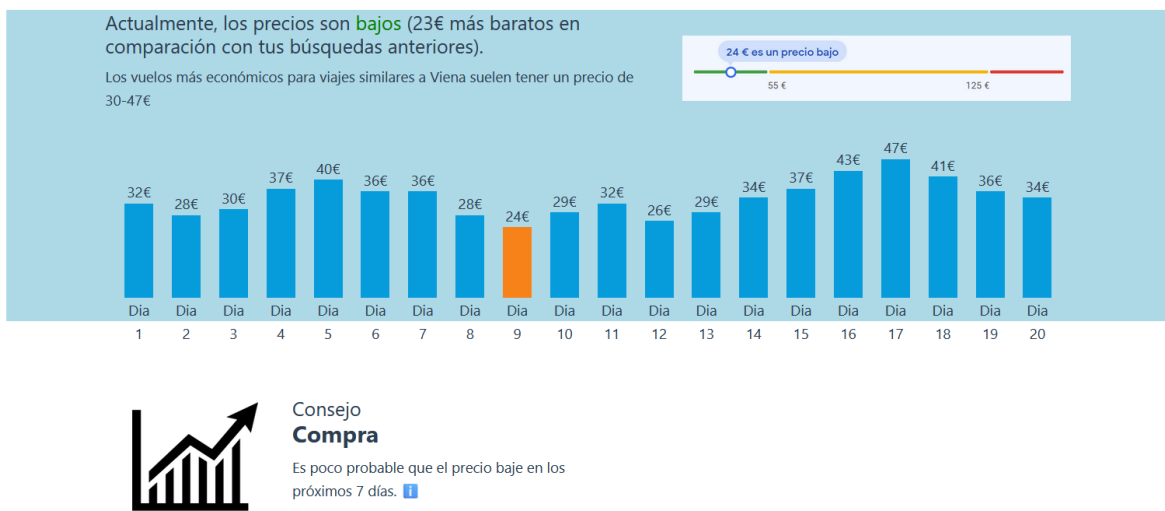


Figura 21 Alta confianza en la predicción. Font: Elaboració pròpia

3.4.4 Explicar per entendre

Moltes vegades els usuaris necessiten informació sobre alguna funcionalitat, una explicació simple en comptes d'una explicació llarga d'elements que inclou parts que no tenen res a veure amb la funcionalitat, ajuda amb la interacció de l'usuari amb el sistema.

Quan s'explica les recomanacions del sistema, és preferible que la informació donada sigui una que els usuaris necessiten per prendre decisions i avançar. No fa falta explicar tot el que està passant en el sistema.

A vegades, no és senzill resumir el perquè el sistema ha donat aquesta recomanació o ha pres aquesta decisió, també és possible que els usuaris tampoc volen acabar sobrecarregats o amb distraccions per explicacions innecessàries mentre utilitzen el producte.

En el cas que es vulguin compartir informacions més llargues o detallades sobre com funciona el sistema, és recomanable afegir un apartat fora del flux principal, per exemple un apartat d'informació o un About.

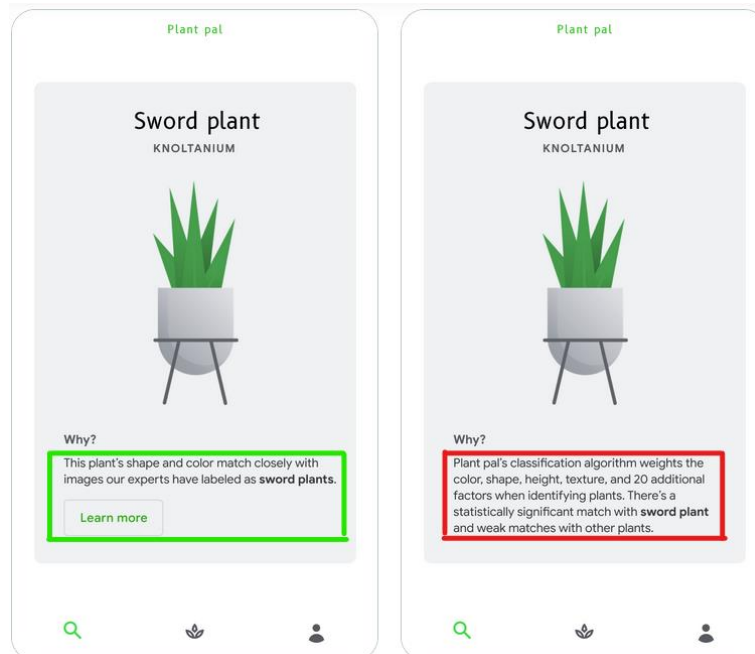


Figura 22 Afegir un botó on conté més informació Font: Guidebook

En el prototip frontend, tota la informació proporcionada a simple vista es simple, no s'utilitza ningun termini tècnic ni es tracta d'una extensa informació. Al llarg del frontend, es troben icones d'informació on al passar el ratolí accedeixen a informació extra.



Consejo
Compra

Es poco probable que el precio baje en los próximos 7 días. 

Más barato	El mejor 	Menor duración
	Barcelona-El Prat (BCN) - Viena-Schwechat (VIE)    14:25 - 17:00 directo 2h 35min 25€ El mejor El más barato Seleccionar	



Consejo
Compra

Es poco probable que el precio baje en los próximos 7 días. 

Más barato	El mejor 	Menor duración
	Barcelona-El Prat (BCN) - Viena-Schwechat (VIE)    14:25 - 17:00 directo El mejor El más barato Seleccionar	

Estos vuelos se clasifican para ofrecerte la mejor relación entre precio y comodidad, en función de factores como la duración, el precio, la distancia entre el origen y el destino, el número de viajeros y la forma en que iniciaste tu búsqueda.

El mejor indica la mejor opción teniendo en cuenta el tiempo de vuelo y el coste.

El más barato es la opción menos costosa.

Figura 22 Informació simple i extra. Font: Elaboració pròpia

3.4.5 Anar més enllà de les explicacions puntuals

Proporcionar explicacions detallades del funcionament del producte pot beneficiar els usuaris i el producte mateix. Això ajuda els usuaris a comprendre millor com utilitzar el sistema per satisfer les seves necessitats i també els permet donar una ressenya més útil sobre el producte.

Les explicacions més profundes sobre el funcionament o el sistema funcionen millor quan es comparteixen fora dels fluxos de productes bàsics, ja que poden arribar a distreure, aquestes explicacions poden incloure:

- Textos de màrqueting.
- Materials d'incorporació o d'iniciació.
- Materials del centre d'ajuda o contingut educatiu que expliqui com funciona el producte, per exemple un vídeo de 5 minuts sobre com el funcionament.

L'explicació donada ha d'estar adaptada al context en el qual es troben i s'han d'anar actualitzant al llarg del temps a mesura que el producte va millorant. L'objectiu dels usuaris pot variar de quan han vist alguna propaganda del producte a quant estan provant el producte en si.

Aquestes explicacions són diferents de les explicacions que es donen en el moment que l'usuari ho necessita, ja que en comptes de ser curtes i resumides, aquestes són més llargues i detallades.

Per el prototip, no hi ha cap tutorial extens però si n'hi ha per a les icones d'informació extra mencionat en l'apartat anterior.

Un exemple clar d'aquest patró són els vídeo tutorials de WIX amb la seva funcionalitat de WIX STUDIO

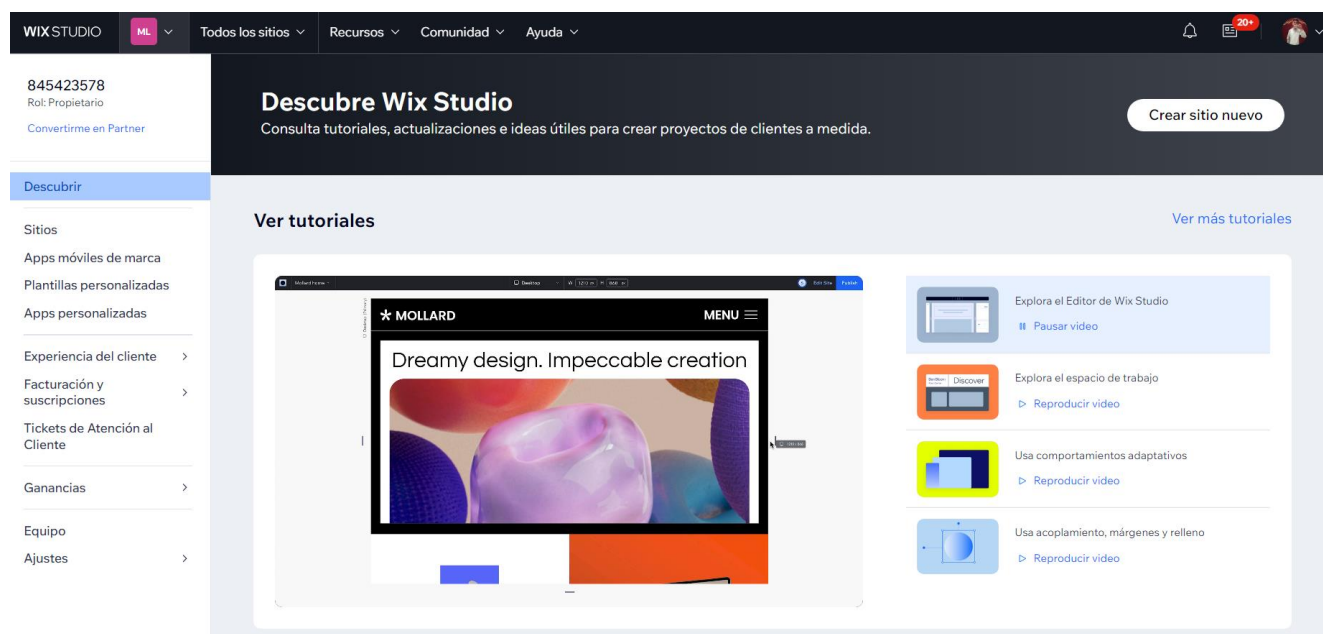


Figura 23 Tutorials sobre com funciona l'aplicació. Font: [Wix Studio](https://www.wix.com/studio)

3.4.6 Automatitzar més quan el risc és baix

A l'hora de decidir quines parts del flux es poden automatitzar, s'ha de pensar en les repercussions al producte i en el nivell de comoditat que els usuaris poden tenir

En productes de baix risc i ben establerts, com ara els sistemes de recomanació de contingut, es pot optar per donar prioritat a un flux de producte més automatitzat, on el control de l'usuari sigui opcional però disponible.

No obstant això, en el procés d'incorporar un nou tipus de producte o en situacions de gran risc, si es comet un error, pot ser problemàtic i pot arribar a afectar la confiança de l'usuari, podent causar situacions perilloses. En aquests casos, dissenyeu el vostre sistema per donar més control als usuaris sobre el sistema. Per exemple, si tenim una aplicació amb IA que faci trading, on hi ha diners en joc, si es comet un error greu i fa perdre molts diners a l'usuari, l'usuari culparà al desenvolupador, estarà descontent, enfadat i no voldrà tornar a veure l'aplicació. En aquest cas, caldrà:

- Implementar mecanismes que permetin a l'usuari intervenir manualment en les operacions de trading, oferint la possibilitat de supervisar i ajustar les decisions preses per la IA en temps real.
- Proporcionar alertes i notificacions transparents que informin l'usuari de les accions previstes per la IA, permetent-li aprovar o rebutjar aquestes accions abans que es duguin a terme.
- Assegurar-se que hi hagi una funció d'aturada d'emergència que l'usuari pugui utilitzar per aturar immediatament totes les operacions en cas que percebi un risc elevat.
- Incloure una opció per revisar i revertir les operacions recents en cas d'errors o decisions no desitjades per part de la IA.
- Proporcionar un suport tècnic accessible i eficient per ajudar els usuaris a resoldre qualsevol problema o dubte que pugui sorgir durant l'ús de l'aplicació.
- Establir canals de comunicació clars i directes on els usuaris puguin donar feedback i expressar les seves preocupacions, i assegurar-se que aquest feedback es tingui en compte en futures actualitzacions del sistema.

Es pot augmentar progressivament l'automatització sota la guia de l'usuari. D'aquesta manera els usuaris s'acostumen al canvi del control humà al control de la màquina, afegint l'opció de donar una retroalimentació per orientar aquest procés. És millor fer-ho pas a pas que de tot d'una vegada, així s'assegura que cada pas aporta valor i és acceptat.

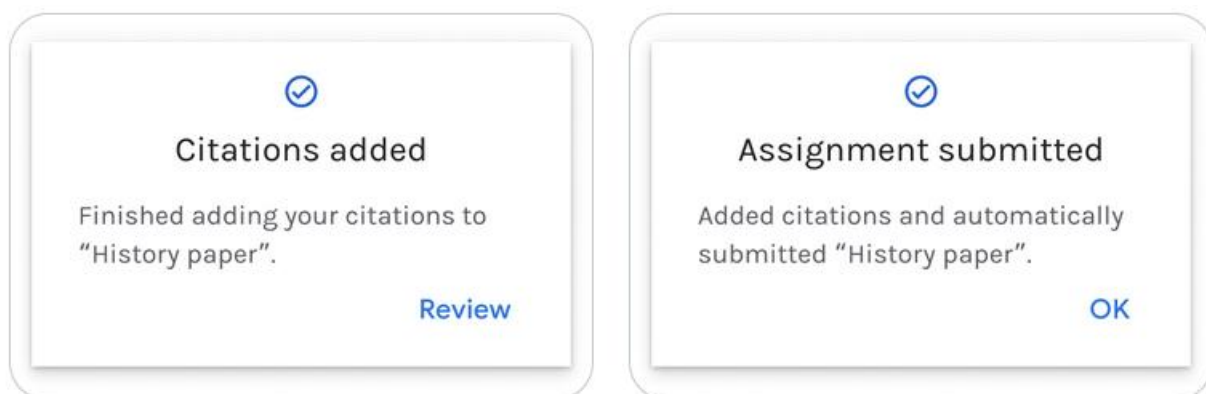


Figura 24 Donar l'opció de revisar la fase automatitzada Font: [Guidebook](#)

En el prototip hi ha una funcionalitat que genera un itinerari per a l'usuari. Aquest itinerari inclou els vols, un pla de visites i recomanacions d'on menjar durant els dies d'estada. Automatitzar aquesta funció estalvia molt de temps a l'usuari, ja que no ha de decidir quins llocs visitar o on anar a menjar. A més, comporta un risc molt baix, ja que els resultats no tenen conseqüències negatives per a l'usuari. Pel que fa als vols, és com si l'usuari busqués ell mateix la millor oferta, mentre que per als llocs a visitar i restaurants és similar a fer una cerca en línia per trobar les millors opcions en un país determinat. Aquesta funcionalitat es troba explicada amb més detall en l'explicació del prototip frontend. Secció 4.3 [Pàgina de creació d'itinerari](#)

3.4.7 Automatitzar per fases

A l'hora de dissenyar el producte, cal pensar en l'equilibri entre l'automatització i el control que té l'usuari per tal que la seva interacció i l'ús del producte pugui ajudar a l'usuari a complir el seu objectiu.

En alguns casos, pot tenir sentit oferir diversos "nivells" d'automatització, com pot ser una automatització parcial o una automatització completa, d'aquesta manera ajuda als usuaris amb diferents nivells de comoditat o familiaritat amb el producte.

En aquests casos, és recomanable començar amb el nivell més baix d'automatització i augmentar progressivament el grau d'automatització. És important garantir que els usuaris puguin ajustar fàcilment la seva elecció, sigui augmentant o reduint el nivell d'automatització, i que els increments entre els diferents nivells siguin petits i ben rebuts.

L'elecció del nivell adequat d'automatització depèn en gran manera de les necessitats dels usuaris i del context del producte.

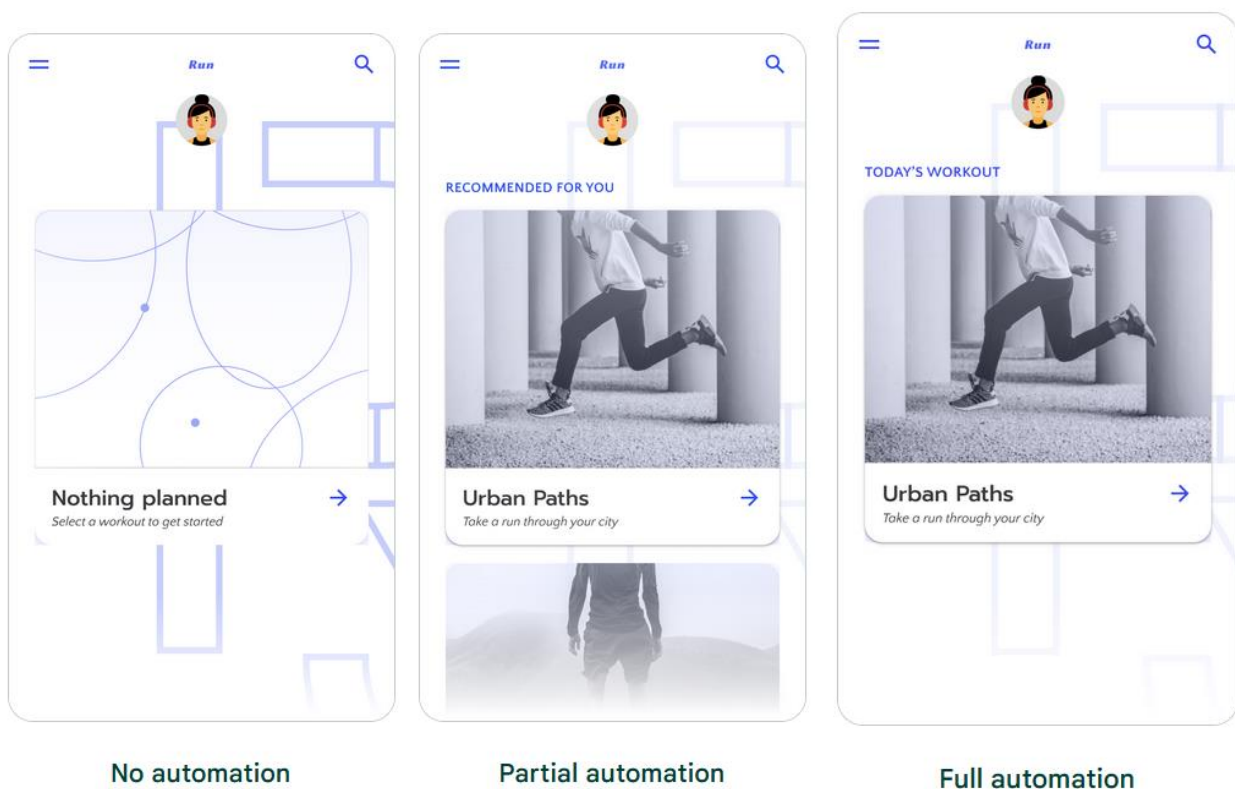


Figura 25 Diferències entre 3 nivells d'automatització, en la primera imatge no s'automatitza res, en la segona automatitza una part d'ella, com pot ser l'estirament, i en la tercera automatitza la rutina que ha de seguir. Font: [Guidebook](#)

3.5 Feedback + Control

Aquesta secció es basa en la guidebook (People + AI Research team, 2019) i en la documentació de (Parra & Amatriain, 2011)

El feedback dels usuaris és el canal de comunicació entre els usuaris, el producte i l'equip. Aprofitar el feedback és una manera de poder millorar el sistema, proporcionar contingut personalitzat i millorar l'experiència de l'usuari.

En el cas dels productes d'IA, és essencial per afinar els models i proporcionar una millor experiència.

Donar als usuaris control sobre el sistema també augmenta la confiança en el producte.

3.5.1 Permet que els usuaris enviïn ressenyes

El simple reconeixement d'haver rebut l'opinió de l'usuari respecte alguna funcionalitat o implementació, ajuda a generar confiança. És important informar-los sobre com el sistema respondrà o com influirà la seva aportació en la IA. No sempre és possible comunicar específicament quan i com canviarà la seva experiència individual. Però si es promet que s'implementarà algun canvi a base d'aquesta ressenya, assegura't que el producte pugui complir amb el temps establert per posar en funcionament la millora o el canvi, és dir, no fer falses promeses.

La part més important d'aquesta ressenya és quan el sistema no es comporta d'una manera que l'usuari espera o desitja, llavors aquest feedback és rellevant per saber el que busca l'usuari i permet millorar el model.

L'usuari pot donar feedback mitjançant:

- Donar un polze amunt o avall a una recomanació.
- Amagar recomanacions no desitjades.
- Marcar o informar sobre recomanacions o solucions problemàtiques.
- Mètodes més tradicionals, informar manualment d'un problema a través d'un formulari o altre mecanisme.

Un cop s'ha rebut el *feedback*, comunicar que s'ha rebut amb èxit, i si és possible, com reaccionarà el sistema amb aquest *feedback*.

Al prototip, en els suggeriments de viatges del prototip, trobem dos botons que permet a l'usuari enviar un feedback sobre si el suggeriment s'adapta als seus gustos o no, aquest feedback permetrà al sistema a entendre millor els gustos del usuari i a suggerir millors destins.

Sugerencias de viajes desde Barcelona ⓘ

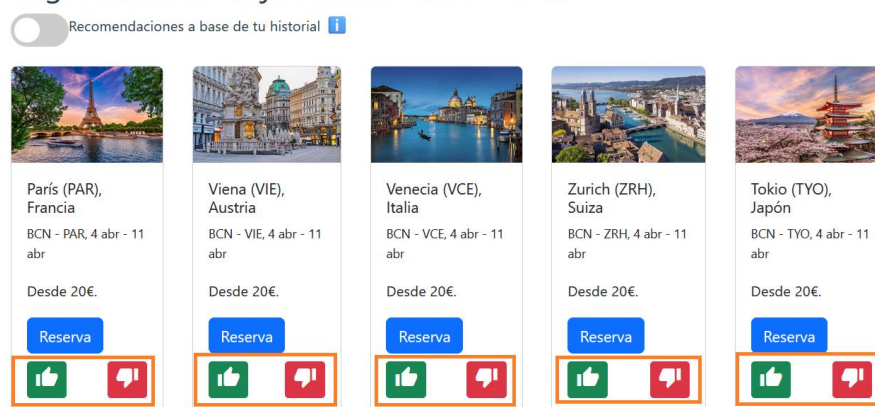


Figura 26 Enviament de feedback. Font: Elaboració pròpia

3.5.2 Permet que els usuaris supervisin l'automatització

Quan introdueixis el sistema, considera oferir als usuaris la **possibilitat de provar-la o desactivar-la, d'aquesta manera poden tenir més coneixements sobre les funcionalitats que aporta el sistema.** És important permetre als usuaris **controlar les funcions basant-se en la seva situació i proporcionar una opció manual, no automatitzada, on ells tinguin tot el control, com a recurs de seguretat.** És important que els usuaris puguin controlar i ajustar les seves preferències al llarg del procés. El producte hauria de permetre als usuaris **eliminar o actualitzar les seves seleccions anteriors i restablir la configuració a la versió predeterminada si és necessari.** Això assegura que el sistema pugui adaptar-se als canvis en les preferències dels usuaris i mantenir la seva rellevància al llarg del temps.

Permetre als usuaris supervisar l'automatització i **recuperar el control quan sigui necessari, en lloc d'automatitzar-ho tot de manera general ajuda que l'usuari se senti segur del que està fent el sistema, sent que té el control del que està passant.**

Això és útil pels usuaris de diverses maneres:

- Genera confiança en situacions de gran importància amb el suport de controls per anul·lar el sistema si és necessari.
- Aprendre com funciona el sistema mentre el controla controls. Per exemple, confirmant manualment una hora de cita recomanada, es familiaritzen més amb les recomanacions de cites del sistema.
- Donar l'opció de completar la tasca quan el sistema no funciona com s'esperava o el resultat és diferent del que l'usuari vol.

Per exemplificar aquest patró, al prototip quan es genera un itinerari en el prototip, es dona l'opció a l'usuari de tornar a generar un nou itinerari i de modificar les dades introduïdes prèviament a l'hora de generar un intinerari.

The image shows a flight booking interface. At the top, there is a form with the following fields:

- Origen: Barcelona
- Continente: Europa
- Fecha de salida: 01/05/2024
- Numero de destinos: 3
- Numero de pasajeros: 4
- Fecha de retorno: 14/05/2024

Below the form is a blue button labeled "Generar".

Below the form, there is a section titled "Vuelos planeados". It displays a list of planned flights. The first flight is shown with a thumbnail image of a city street, the text "Origen 1 - Destino 1", the time "14:25 - 17:00 directo 2h 35min", and the price "25€". There is a blue button labeled "Seleccionar" next to the price.

Figura 27 Permetre modificacions en comptes de fer-ho tot automàtic. Font: Elaboració pròpia

3.6 Errors + fracàs premiat

Aquesta secció es basa en la guidebook (People + AI Research team, 2019) i en la documentació de (Posniak, 2017) i (Laubheimer, 2015)

Quan els usuaris interactuen amb un producte, poden utilitzar-ho de maneres que no esperaves quan estaves desenvolupant-lo, és per això que és essencial dissenyar-ho amb mesures de seguretat. **Els errors també són oportunitats.** Poden afavorir un aprenentatge més ràpid mitjançant l'experimentació, ajudar a establir models mentals correctes i encoratjar els usuaris a proporcionar feedback.

És probable que els usuaris esperin que les interaccions estiguin personalitzades segons els seus gustos i comportament, i que les experiències difereixin d'un usuari a un altre.

Això significa que la definició d'error pot variar d'un usuari a un altre segons la seva experiència, objectius, models mentals i experiència prèvia amb el producte.

Per exemple, si un usuari assumeix que el sistema de recomanació musical només utilitza cançons indicades com a "favorits" per oferir recomanacions, considerarà un error si el sistema recomana un gènere que no està a la llista de favorits. Algú altre que assumeixi que les recomanacions es basen en diversos factors potser no consideraria això com un error.

Els usuaris poden percebre els errors de manera diferent segons el temps que han usat el producte.

En els primers dies, poden ser més tolerants, però amb el temps, les expectatives augmenten i poden trobar els errors d'una manera més exigent.

Per exemple, quan un usuari interactua amb un sistema de recomanació musical per primera vegada, potser no considera un error que les recomanacions inicials no siguin rellevants per a ell. No obstant això, després d'un any escoltant i afegint cançons al seu llistat de reproducció, l'usuari pot tenir expectatives més altes sobre la rellevància de les recomanacions del sistema i, per tant, considerar que les recomanacions no rellevants siguin errors.

3.6.1 Dona el control a l'usuari quan falla l'automatització

Quan el sistema falla o dona una predicció deficient, és important permetre als usuaris prendre el control de manera no automatitzada.

S'ha de facilitar als usuaris tota la informació necessària per continuar endavant, aquesta informació pot incloure:

- Ajudar l'usuari a entendre que està passant, entendre la situació.
- Explicar què ha de fer a continuació per canviar la resposta del sistema.
- Com realitzar la seva següent acció.

En situacions difícils o de gran importància, fins i tot pots necessitar redirigir els usuaris a un membre de l'equip per donar un suport addicional.

Per exemplificar, amb la funcionalitat de generar itinerari del prototip, si el sistema arriba a fallar o no acaba de generar-ho, amb un botó en la pàgina de carrega que suspèn aquest procés i dona el control al usuari.

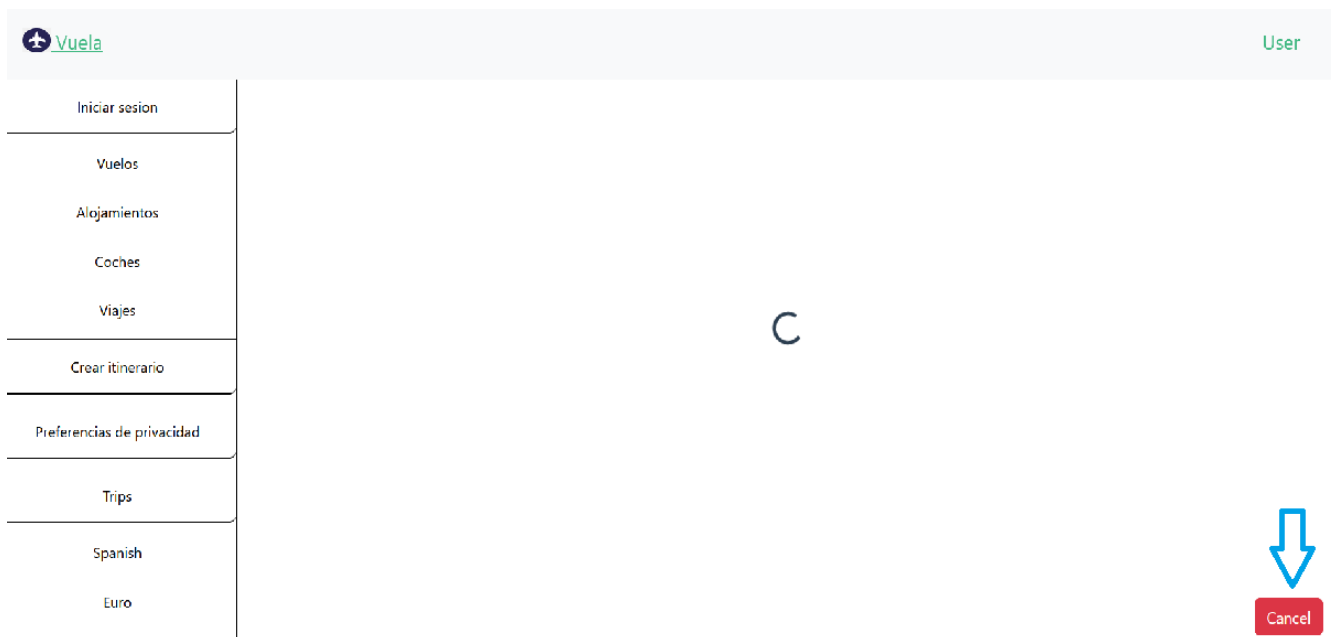


Figura 28 Mentre el sistema carrega l'itinerari, dona l'opció de cancel·lar per tornar el control a l'usuari. Font: Elaboració pròpia

4. Desenvolupament frontend

S'ha desenvolupat una aplicació amb l'objectiu de demostrar la implementació de patrons de disseny, amb els recursos disponibles l'aplicació s'ha centrat en el frontend i per tant no ha mostrat els patrons que es refereixen al backend. A través d'aquests patrons, els desenvolupadors poden dissenyar aplicacions amb IA que ofereixen una experiència més consistent i millorar la satisfacció de l'usuari final.

S'ha triat desenvolupar un portal de vols com a tema del frontend, ja que es una de les aplicacions tipus en las que la IA pot aportar més valor a l'usuari ja que pot arribar a estalviar molt de temps i es un tipus de web/aplicació molt utilitzada.

En el framework s'ha utilitzat Vue 3.4.21, per la part de codi s'ha utilitzat html, css i bootstrap

5.3.3. Amb l'ús de Vue, dividim la visualització de cada pàgina amb: components i views. En els views s'importen els components fets servir en cada pàgina, d'aquesta manera podem reutilitzar components en diferents vistes.

Podeu veure i interactuar amb el frontend al següent enllaç: [people-and-ia](https://people-and-ia.com/)

Al llarg de la descripció del frontend, s'hi afegixen les valoracions d'usuaris que han interactuat amb l'aplicació. Aquests comentaris ens permeten millorar contínuament l'experiència de l'usuari. Per exemple, alguns usuaris han destacat la facilitat d'ús i la rapidesa de resposta del portal de vols, mentre que altres han suggerit millores en la interfície d'usuari per fer-la encara més intuïtiva. Aquests comentaris són fonamentals per a l'evolució del projecte, ja que ens ajuden a entendre millor les necessitats i preferències dels usuaris.

4.1 Pàgina principal

A la pàgina trobem uns menús de navegació senzills, el formulari per buscar els vols, suggeriments de viatges, cerques recents i destins populars.

A la secció de suggeriments de viatges s'han implementat set patrons:

- Estableix les expectatives adequades.
- Precisió i Recuperació.
- Segur d'utilitzar.
- Automatitzar més quan el risc es baix.
- Permet que els usuaris enviïn ressenyes.
- Explicar per entendre
- Anar més enllà de les explicacions puntuals
- Ús de la familiarització

Sugerencias de viajes desde Barcelona

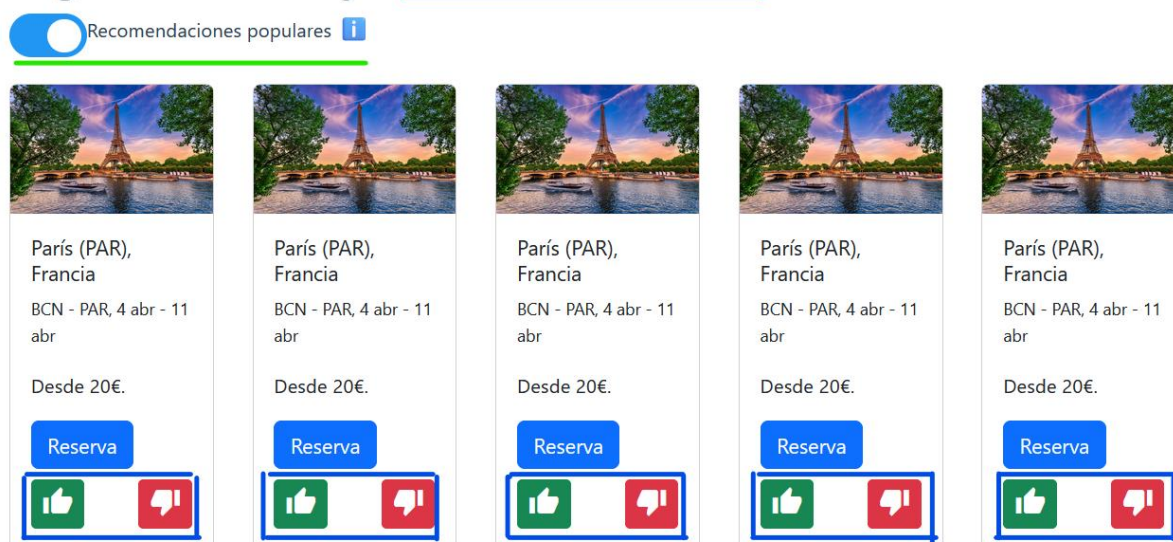


Figura 29 Secció de suggeriments Font: Elaboració pròpia

Aquesta secció està dividida en tres parts, cada part amb un color: vermell, verd i blau.

A la part vermella (des de Barcelona) s'ha utilitzat el patró d'establir les expectatives adequades, indicant que els vols amb aquests preus són des de Barcelona i el símbol d'informació al seu costat aporta informació extra, aquesta informació és accessible passant el ratolí per sobre, en el cas que l'usuari no l'interessi, no arriba a molestar la seva experiència, aquesta implementació pertany al patró d'explicar per entendre.

En el procés d'avaluació (vegeu secció 5), la majoria dels usuaris han indicat que aquestes referències aporten a la seva manera de entendre des de d'on surten els vols i que la presentació aplicada per aquesta informació extra es útil ja que és una informació opcional per a ells.

Sugerencias de viajes desde Barcelona

☒ Recomendaciones populares 

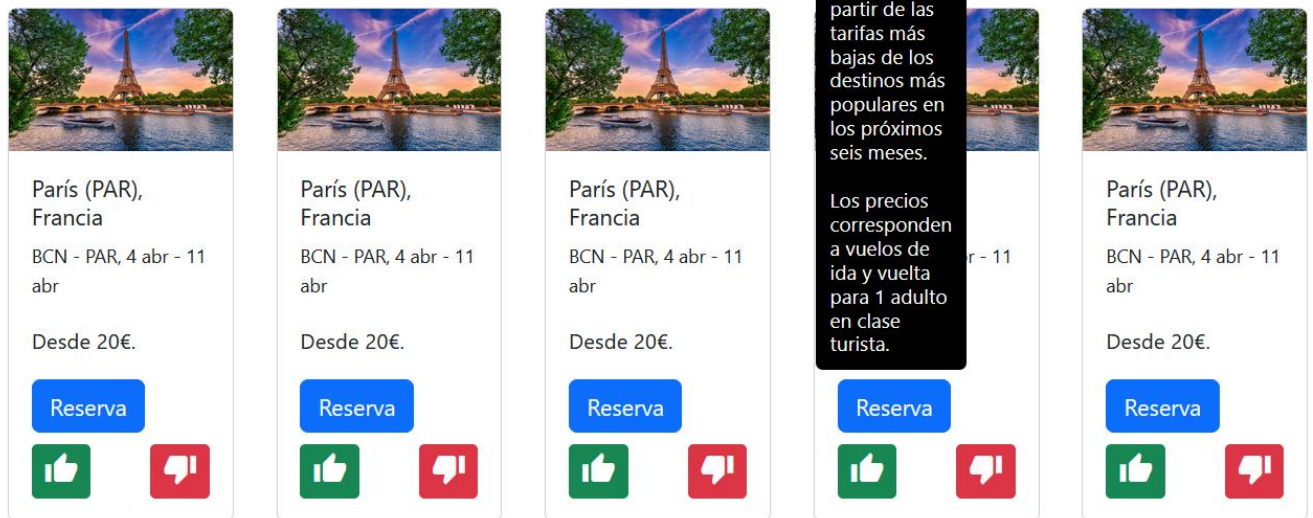


Figura 30 Informació que es mostra en els suggeriments des de Barcelona Font: Elaboració pròpia

A la part verda (recomendaciones Populares) s'han arribat a utilitzar tres patrons: segur d'utilitzar, automatitzar més quan el risc és baix i explicar per entendre. El botó de recomanacions activa o desactiva l'accés a l'historial per fer aquest suggeriment, si està activat mostrarà viatges d'acord amb l'historial de l'usuari i si està desactivat mostrarà altres viatges generant una seguretat a l'usuari sobre les seves dades. En el cas d'activar-lo, s'automatitzaran els suggeriments donats pel sistema tenint en compte les preferències actuals de l'usuari. El signe d'informació al costat explica el funcionament del botó si es passa el ratolí per sobre donant una informació extra en cas de que l'usuari vulgui saber de que es tracta.

En el cas de compartir l'historial, per exemple l'usuari li agrada viatjar per Europa, seguint el patró de precisió i recuperació, si el sistema utilitza la recuperació, dona com a recomanacions destins europeus menys un, d'aquesta manera el sistema dona tots els destins europeus disponibles, però arrisca donar alguna que altra recomanació malament.

Sugerencias de viajes desde Barcelona

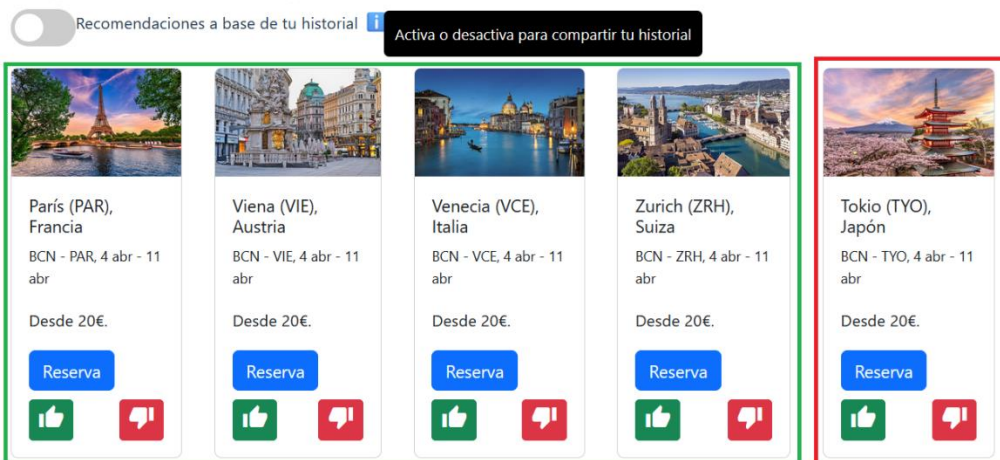


Figura 31 Opció desactivada mostra altres viatges i la informació explica el funcionament Font: Elaboració pròpia

En fer l'avaluació (vegeu apartat 5), els usuaris han trobat aquesta funció més segura, ja que protegeix la seva privacitat i han trobat la informació donada simple i fàcil d'entendre. D'altra banda han esmentat que si el sistema recomana destins que no concorden amb les seves preferències, no seria un problema greu i donarien un feedback negatiu sobre aquella recomanació.

La part blava (votacions) permet a l'usuari enviar feedback de si els suggeriments donats estan alineats amb els seus gustos de viatges o no, d'aquesta manera el sistema sap quines correccions ha de realitzar per millorar la satisfacció de l'usuari, seguint el patró de permetre que els usuaris enviïn ressenyes.

Més avall es troben les cerques recents, en les que s'han aplicat dos patrons: ser transparents amb la configuració de dades i privadesa, i explicar per entendre.

El símbol d'informació explica que es fan servir les dades de cerca per saber els destins més populars. Aquesta informació és visible només si es passa el ratolí per sobre.

Els usuaris troben útil aquesta informació (vegeu apartat 5) ja que se'ls esta informant de manera clara i senzilla que es farà ús de les seves cerques en la web, que d'aquesta manera, al ser una informació permanent, sempre tindran en compte aquest aspecte.

Busquedas recientes ⓘ

Se utilizara la información de tus búsquedas recientes para saber que destinos són los más populares



Figura 31 Amb el ratolí a sobre del símbol, s'informa de l'ús de dades de cerca. Font: Elaboració pròpia

4.2 Pàgina booking de bitllets

En aquesta pàgina, tenim el formulari amb dades introduïdes, un gràfic que mostra els preus dels següents dies, un consell donat en base a les prediccions, les diferents opcions de vols dividides en 3 grups: més barat, el millor, menor duració.

En el gràfic, amb el consell donat en base a les prediccions del sistema, ajuda als usuaris a l'hora de prendre una decisió, implementant el patró de mostrar confiança en el model:



Figura 32 Gràfic de preus Font: Elaboració pròpia

El gràfic indica que el preu és baix en comparació als diferents preus, indicant-ho en verd i en rang de preus baixos, en el cas que el preu passa dels 55 €, es trobaria en la zona groga i si passa dels 125 € en la zona vermella.

En aquest cas, el Dia 9 es troba d'un altre color, ja que és la data seleccionada pel vol.

Els usuaris han indicat que sense aquesta gràfica anirien a altres pàgines webs per comparar preus i alguns d'ells esperarien uns dies per veure si el preu ha baixat o no.

El consell donat explica el benefici que l'usuari té amb aquesta funcionalitat en comptes de la tecnologia utilitzada, patró d'explicar el benefici, no la tecnologia.

També trobem una icona d'informació que proporciona informació extra, patró explicar per entendre i anar més enllà de les explicacions puntuals, en el cas que l'usuari vol saber-hi més.

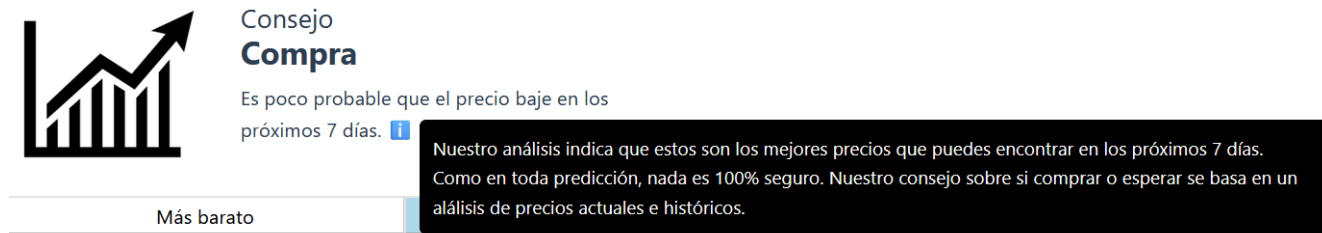


Figura 34 Informació extra del consell Font: Elaboració pròpia

Més avall, trobem les diferents opcions de vols i els 3 filtres més importants:

Más barato El mejor Menor duración

Barcelona-El Prat (BCN) - Viena-Schwechat (VIE)

14:25 - 17:00 directo 2h 35min

25€

El mejor El más barato

Selecccionar

Barcelona-El Prat (BCN) - Viena-Schwechat (VIE)

14:25 - 17:00 directo 2h 35min

25€

Selecccionar

Figura 35 Llista de les diferents opcions de vol Font: Elaboració pròpia

La zona vermella (más barato, el mayor, menor duración) és on es troben els 3 filtres, actualment estem en el de “El millor”, els patrons utilitzats en aquest apartat són els de mostrar confiança en el model, dividint les 3 categories i indicant quina és la millor opció, i explicar per entendre, donant una informació extra de la selecció pel millor.

Aquesta secció ajuda a l'usuari a localitzar de manera més ràpida quina opció volen prendre.

Más barato El mejor

Barcelona-El Prat (BCN) - Viena-Schwechat (VIE)

14:25 - 17:00 directo 2h 35min

25€

El mejor El más barato

Selecccionar

Estos vuelos se clasifican para ofrecerte la mejor relación entre precio y comodidad, en función de factores como la duración, el precio, la distancia entre el origen y el destino, el número de viajeros y la forma en que iniciaste tu búsqueda.

El mejor indica la mejor opción teniendo en cuenta el tiempo de vuelo y el coste.

El más barato es la opción menos costosa.

Barcelona-El Prat (BCN) - Viena-Schwechat (VIE)

Figura 36 Informació extra per la selecció del millor Font: Elaboració pròpia

A continuació, en el requadre blau (informació, maleta i vol), es troba principalment el patró d'explicar per entendre, quan es passa el ratolí per sobre d'aquella zona, apareix una explicació del preu, en que els usuaris han valorat com a útil ja que normalment el desglossament del preu es fa al final però el fet de sempre saber els diferents costos aporta una seguretat sobre el que s'està comprant:

Más barato	El mejor i	Menor duración														
	Barcelona-El Prat (BCN) - Viena-Schwechat (VIE) 14:25 - 17:00 directo 2h 35min El mejor El más barato	Desglose del precio <table> <tr> <td>Precio del billete</td> <td>25€</td> </tr> <tr> <td>Equipaje de mano (+76€)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>No incluido</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Equipaje facturado (+31€)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>No incluido</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tasa de pago</td> <td>0€</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>25€</td> </tr> </table>	Precio del billete	25€	Equipaje de mano (+76€)		No incluido		Equipaje facturado (+31€)		No incluido		Tasa de pago	0€	Total	25€
Precio del billete	25€															
Equipaje de mano (+76€)																
No incluido																
Equipaje facturado (+31€)																
No incluido																
Tasa de pago	0€															
Total	25€															
	Barcelona-El Prat (BCN) - Viena-S 14:25 - 17:00 directo 2h 35min															

Figura 37 Desglossament del preu Font: Elaboració pròpia

Per acabar, la zona verda (el major, el más barato) ens indica quina opció es considerada la millor i té el preu més baix, explicar per entendre, ajudant a l'usuari identificar quina es l'opció que aporta més beneficis per les seves prioritats.

Segons els usuaris (vegeu apartat 5), aquestes indicacions els han ajudat a identificar ràpidament quina es la millor opció i la més aprofitable, en cas contrari estarien comparant preus i temps de vol entre les diferents opcions.

4.3 Pàgina de creació d'itinerari

Implementant als patrons d'ús de la familiarització, explicar per entendre i establir les expectatives adequades, aquesta pàgina conté un formulari força comú, ja que es tracta d'un model estàndard, i que aporta informació extra per ajudar l'usuari a entendre d'on surten els resultats, per no generar expectatives falses, un cop es crea l'itinerari.

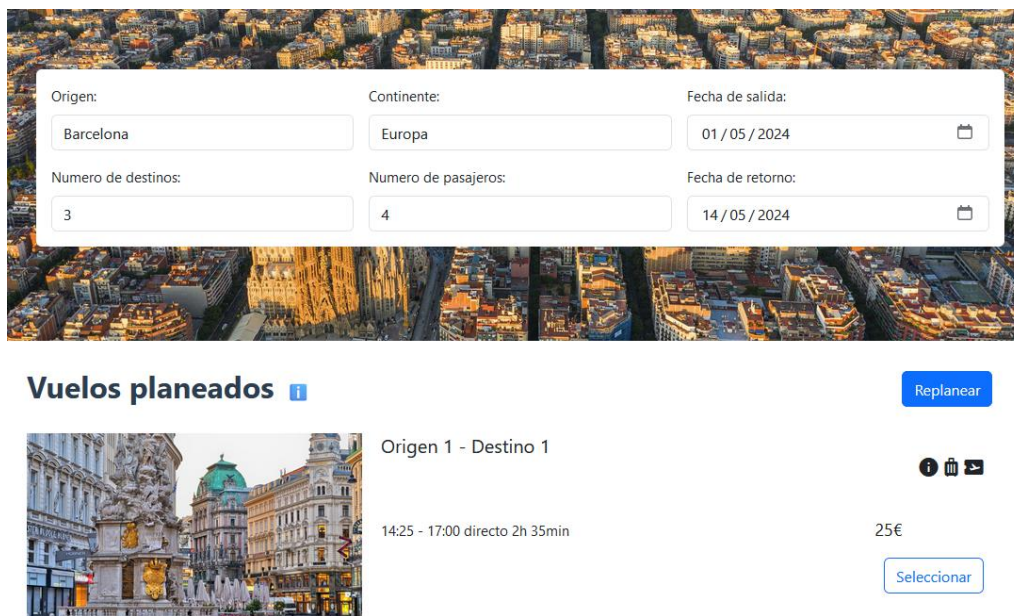
Podem considerar que aquesta funció compleix el patró d'automatitzar més quan el risc es baix, ja que es tracta de generar un itinerari basat en preferències populars o privades, en el cas que l'usuari autoritzi-hi l'accés al seu historial.

Aquesta funcionalitat permet oferir recomanacions personalitzades sense exposar dades sensibles. A més, aquesta automatització ajuda a millorar l'experiència de l'usuari proporcionant suggeriments rellevants i ajustats als seus interessos particulars, fent que la planificació del viatge sigui més eficient i agradable.

Figura 38 Formulari per crear l'itinerari Font: Elaboració pròpia

4.4 Pàgina de resultats d'itineraris

En aquesta pàgina es mostren els resultats generats pel sistema, que inclouen els vols, allotjament, un pla de llocs per visitar i recomanacions de restaurants per esmorzar, dinar i sopar. Les dades introduïdes per l'usuari es poden visualitzar i modificar a l'entrada per crear un nou itinerari mitjançant el botó de re planificar. Aquesta funció segueix el principi d'automatitzar més quan el risc és baix, ja que buscar vols amb el sistema és com fer-ho personalment, comparant opcions i preus per triar la millor. Pel que fa als llocs i restaurants, el sistema cerca els més populars de la zona, estalviant així molt de temps a l'usuari.



The screenshot displays a flight planning application interface. At the top, a search form is overlaid on a cityscape background. The form includes fields for 'Origen' (Barcelona), 'Continente' (Europa), 'Fecha de salida' (01 / 05 / 2024), 'Numero de destinos' (3), 'Numero de pasajeros' (4), and 'Fecha de retorno' (14 / 05 / 2024). Below the form, the section 'Vuelos planeados' is visible. It features a thumbnail image of a city square, the text 'Origen 1 - Destino 1', the flight details '14:25 - 17:00 directo 2h 35min', and the price '25€'. A 'Replanear' button is located at the top right, and a 'Seleccionar' button is at the bottom right of the flight result.

Origen:	Continente:	Fecha de salida:
Barcelona	Europa	01 / 05 / 2024

Numero de destinos:	Numero de pasajeros:	Fecha de retorno:
3	4	14 / 05 / 2024

Vuelos planeados



Origen 1 - Destino 1

14:25 - 17:00 directo 2h 35min

25€

[Replanear](#)

[Seleccionar](#)

Figura 39 Visualització inicial Font: Elaboració pròpia

En la part de vols planejats, tenim una informació indicativa, seguint el patró d'explicar per entendre, i en cadascun dels vols, passant el ratolí per la zona vermella, on es troben 3 icones diferents, informació maleta i bitllet de vol, ens mostra un desglossament del preu, també seguint el patró d'explicar per entendre.

Vuelos planeados ⓘ



Origen 1 - Destino 1

14:25 - 17:00 directo 2h 35min

25€

Replanear

Seleccionar ⓘ ⓘ ⓘ



Destino 1 - Destino 2

14:25 - 17:00 directo 2h 35min

25€

Seleccionar ⓘ ⓘ ⓘ

Figura 40 Llista de vols planejats. Font: Elaboració pròpia

Vuelos planeados ⓘ



Origen 1 - Destino 1

14:25 - 17:00 directo 2h 35min

25€

Seleccionar ⓘ ⓘ ⓘ



Destino 1 - Destino 2

14:25 - 17:00 directo 2h 35min

25€

Seleccionar ⓘ ⓘ ⓘ

Desglose del precio

Precio del billete	25€
Equipaje de mano (+76€)	No incluido
Equipaje facturado (+31€)	No incluido
Tasa de pago	0€
Total	25€

Figura 41 Desglossament del preu Font: Elaboració pròpia

La zona verda és un botó per re planificar un nou itinerari, quan el sistema està generant un nou itinerari, es troba una pàgina de carrega on en la part inferior dreta hi ha un botó Cancel que atura el procés i dona el control a l'usuari, seguint el patró de dona el control a l'usuari quan falla l'automatització, d'aquesta manera si el sistema és no respon, l'usuari pot tornar a agafar el control i continuar utilitzant el sistema.

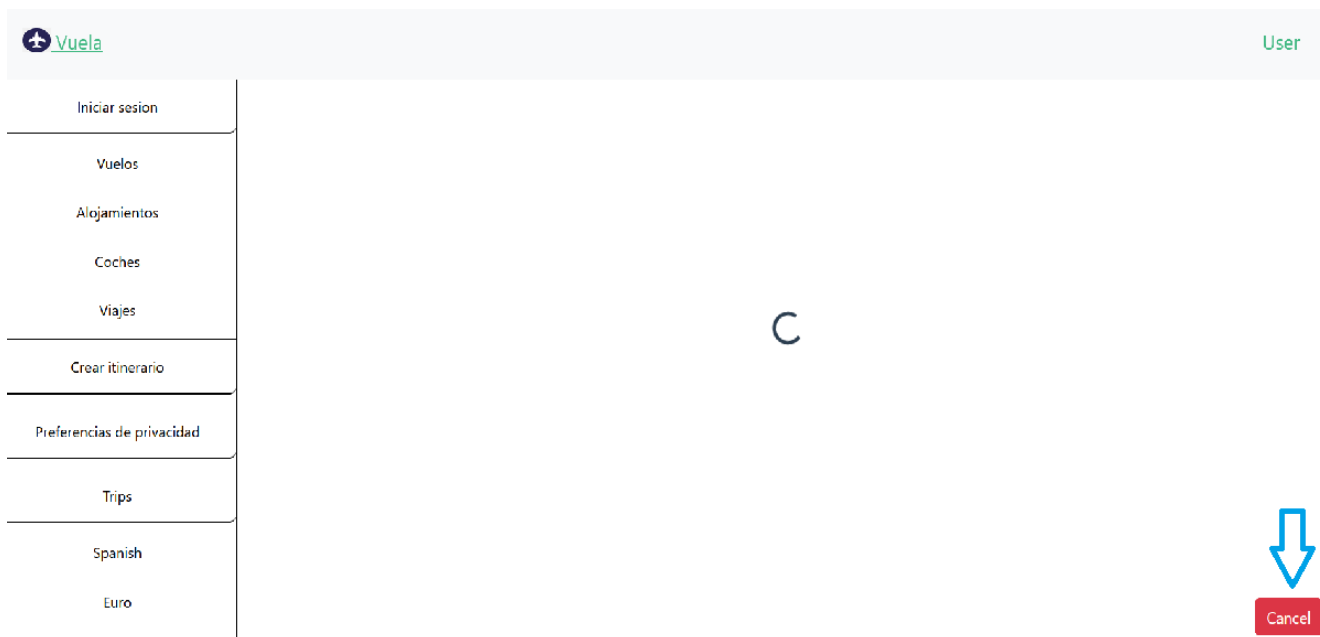


Figura 42 Pàgina de carrega amb el botó per cancel·lar Font: Elaboració pròpia

Pel que fa la part de visites planejades, s'especifica que aquestes visites son generades adaptant-se a les preferències del usuari, explicar per entendre. En haver seleccionat 3 destins, tenim 3 apartats, un per cada destí. En cada apartat trobem 4 visites planejades, una per dia, fent un total de 12 dies. En cada visita trobem el lloc que es visitarà, la durada i un boto que redirigeix a google maps.

Visitas planeadas ⓘ

Destino 1	Destino 2	Destino 3
	Dia 1	
	Visita 1	
	Duración: 1-2 horas	
	Google Maps	
	Dia 2	

Visitas planeadas

Estas visitas se adaptan a tus ultimas preferencias, puedes modificar los permisos desde los ajustes

Destino 1	Destino 2	Destino 3
	Dia 1	
	Visita 1	
	Duración: 1-2 horas	
	Google Maps	
	Dia 2	

Figura 43 Llista de visites planejades donades pel sistema tenint en compte quins llocs són els més populars pels turistes. Font: Elaboració pròpia

Es el mateix cas en els menjats planejats, trobem una estructura similar a la de les visites, però en comptes de llocs a visitar, n'hi ha restaurants.

Comidas planeadas ⓘ

Destino 1	Destino 2	Destino 3
	Dia 1 Restaurante 1 Google Maps	

Comidas planeadas ⓘ

Estos restaurantes se adaptan a tus ultimas preferencias, puedes modificar los permisos desde los ajustes

Destino 1	Destino 2	Destino 3
	Dia 1 Restaurante 1 Google Maps	

Figura 44 Llista de restaurants planejats Font: Elaboració pròpia

4.5 Pàgina d'allotjament

Aquesta pàgina s'accedeix després de fer una cerca en "Alojamientos". Un cop feta la cerca, el sistema retorna diverses opcions. Quan es visualitza l'oferta d'alguna d'aquestes opcions, trobem una pàgina que segueix el patró d'ús de la familiarització, ja que la seva estructura es similar a la majoria dels cercadors d'allotjament. Aquesta pàgina comença amb la puntuació de l'hotel, el nom i l'adreça, seguit per una sèrie d'imatges del lloc, les diferents tarifes disponibles i, al final, les ressenyes dels usuaris.

La secció de ressenyes, segueix els patrons d'invertir aviat en bones pràctiques de dades i afegir context de fonts humans. Aquesta secció aporta diverses opinions dels usuaris que poden ajudar a prendre una decisió. A més, els noms dels usuaris que han posat una ressenya són anonimitzats per protegir les seves dades i privacitat.

10,0 Excelente
A Anonimo, may 2024
+ decoración y limpieza
- la entrada un poco "escondida" entré un par de veces por el aparcamiento.
Booking.com

8,0 Muy bueno
A Anonimo, may 2024
+ Es un hotel muy cómodo, en la propia estación de Sants con instalaciones muy muy modernas
- Me parece un poco overpriced, es bonito, pero por el precio del room service es "acceptable" por llamarla de alguna manera, los televisores no tienen Netflix por ejemplo, y en general siento que la experiencia no es mucho mejor que otros hoteles de la mitad del precio.
Booking.com

1,0 Malo
A Anonimo, may 2024
- Llegamos el sábado a las 11.30 hrs aprox. y dejamos los DNI para que hicieran el check in pero como las habitaciones no estaban preparadas nos dijeron que a partir de las 15 hrs. las tendríamos disponibles (alguno que no era necesario ir a esa hora... nos pedían hacer turismo por la ciudad y cuando quisieramos dar uso a la habitación la hora nos fuera) tendríamos ir y no podríamos las maletas en...

Figura 45 Ressenyes d'usuaris anonimitzades. Font: Elaboració pròpia

5. Avaluació

S'ha dut a terme un test d'usabilitat formatiu per avaluar el prototip que s'ha desenvolupat. En aquest test d'usabilitat, busquem obtenir informació sobre com interactuen els usuaris amb el nostre prototip de portal de vols, com troben els diferents patrons aplicats i quines millores podem implementar per assegurar una experiència òptima.

Els aspectes a avaluar inclouen:

- Usabilitat: Utilitzarem el Sistema d'Usabilitat del Sistema (SUS) per mesurar la usabilitat de la web a través d'unes preguntes als participants després de fer el test, enfocant-se en la facilitat d'ús i l'experiència general.
- Arquitectura de la informació: Observarem la capacitat dels participants de localitzar seccions específiques de la web, mesurant el temps i els passos necessaris per arribar a les pàgines desitjades, per avaluar l'eficiència estructural de la informació.
- Tasques implementades: Examinarem la facilitat amb què els usuaris poden realitzar tasques específiques a la web, analitzant l'eficàcia de les accions, el percentatge d'èxit en la finalització de tasques, el nombre de clics i temps emprat.

El procés d'avaluació inclourà un test d'usuari amb participants d'entre 18 i 55 anys, tant acostumats com no acostumats als entorns digitals. El test inclourà un qüestionari inicial, un test de tasques i una entrevista final.

Per la realització dels tests, se seguirà aquest guió:

El procés d'avaluació començarà amb una presentació i l'entrega d'un formulari de consentiment a l'usuari. Seguirà una breu entrevista per recopilar dades amb preguntes sobre l'edat, gènere, nivell educatiu, afinitat amb la tecnologia i experiència en webs similars. També es preguntarà sobre quines funcionalitats ha de tenir un portal de vols.

Es demanarà a l'usuari que valori la dificultat de cada tasca abans i després de realitzar-la, per mesurar si la web fa les tasques més complicades del necessari.

Després, es demanarà a l'usuari que dugui a terme tasques específiques. Abans de cada tasca, s'explicarà clarament què fer i es podrà aturar en qualsevol moment si creu que no la pot finalitzar. Durant la tasca, si l'usuari té dubtes no li donarem una resposta, ja que l'objectiu és observar com l'usuari usa la web per si mateix.

Un cop s'han finalitzat els tests, es preguntarà que opina sobre les implementacions fetes seguint els patrons.

Es mesuraran els següents aspectes en cada tasca:

- Si l'usuari ha completat la tasca.
- Temps utilitzat per completar la tasca.
- Nombre de clics fets.
- Nivell de dificultat de la tasca abans i després de realitzar-la (qüestionari d'expectatives).
- Errors que han dificultat la tasca.

Cada tasca també comptarà amb mètriques específiques que s'expliquen en detall a continuació.

TASCA 0: Cercar un vol i escollir la millor opció en relació al temps de vol i al preu

Aquesta és la funcionalitat clau d'un portal de reserves de vols, que ens permet observar la rapidesa amb la qual un usuari decideix entre les diferents opcions oferides (aquestes funcionalitats estan implementades en el frontend, de manera que, independentment del que l'usuari cerqui, els resultats mostrats seran idèntics). S'ha fet una valoració interna del camí més lògic que consisteix en cercar el vol, fixar-se en el gràfic de preus predits, el consell que dona el sistema i escollir la millor opció seguint les indicacions del sistema sabent que és el preu més assequible. Realitzem aquesta prova inicial sense prèvia navegació per la web, de tal manera que l'usuari no té cap referència prèvia i actua segons la seva intuïció. Aquest test serveix per avaluar el disseny implementat i determinar si l'usuari utilitza el gràfic de preus, els consells del sistema i explora les diferents opcions i informacions disponibles a la pàgina.

TASCA 1: Trobar el desglossament del preu de l'opció escollida prèviament

Amb aquesta tasca i l'anterior, es pot analitzar com d'intuïtiu és la pàgina i el procés de cercar el vol interessat i veure si l'usuari s'assabenta del que està comprant, identificar si aquesta aplicació de desglossament és útil per l'usuari i intuïtiu de trobar.

TASCA 2: Rebre recomanacions populars i donar un feedback sobre la recomanació

Aquesta tasca té com a objectiu determinar si l'usuari entén com funciona la funcionalitat que permet al sistema oferir recomanacions sense accedir a l'historial, així com avaluar el valor que aporta. La part del feedback és per saber si aquesta implementació resulta útil i quina percepció té l'usuari sobre aquesta, és a dir, si la troba fàcil d'utilitzar i intuïtiva.

TASCA 3: Crear un itinerari

Aquesta funcionalitat és la funcionalitat principal de l'automatització. L'objectiu de la tasca és comprendre les sensacions de l'usuari en relació amb el sistema que genera un pla d'actuacions basat en les seves preferències. S'explora si aquesta automatització permet estalviar temps a l'usuari, en quina mesura l'automatització afecta el procés, i si la informació que es proporciona resulta útil.

5.1 Realització i anàlisi de dades

Gràcies a les primeres preguntes, hem pogut identificar el tipus de persones que han participat, proporcionant-nos les seves opinions i resultats. Hem observat que, majoritàriament, el test ha estat realitzat per usuaris de diverses edats amb un nivell d'ús de plataformes virtuals més aviat mitjà.

PERFILS D'USUARI:

Codi del participant	Edat	Gènere	Afinitat amb les tecnologies	Ús de portals de vol
P0	25	F	Bona	Sovint
P1	34	M	Expert	Ocasionalment
P2	27	F	Intermig	Ocasionalment
P3	57	M	Baix	Rarament
P4	19	M	Expert	Rarament
P5	48	F	Intermig	Rarament
P6	21	M	Bona	Sovint

Figura 46 Perfils d'usuari Font: Elaboració pròpia

TASCA 0:

TASCA 0					
Codi del participant	Tasca Finalitzada	Temps total (min)	Quantitat de clics	Expectatives	Experiència
P0	1	4	12	2	1
P1	1	3	11	1	1
P2	1	4	12	2	1
P3	1	5	14	2	1
P4	1	3	11	1	1
P5	1	4	12	1	1
P6	1	4	13	1	1
Resultats	1	3,85	12,14	1,43	1

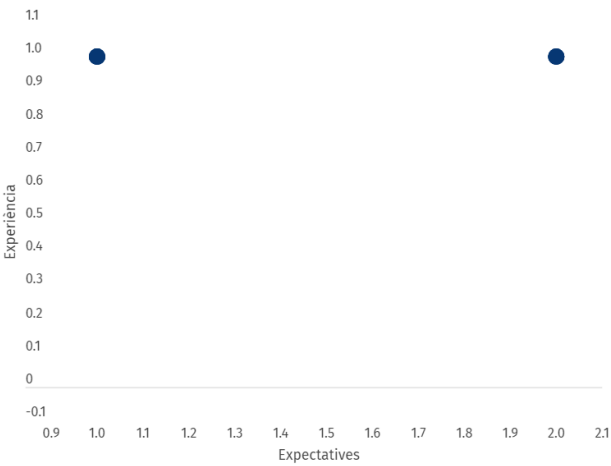


Figura 47 Dades tasca 0. Font: Elaboració pròpia

En finalitzar aquesta tasca, els usuaris han recalcat que el gràfic, el consell donat i el tag en la millor opció, ajuda molt a l'hora de prendre una decisió, ja que no han d'anar comparant preus ni visitant altres pàgines web.

TASCA 1:

TASCA 1					
Codi del participant	Tasca Finalitzada	Temps total (sec)	Quantitat de clics	Expectatives	Experiència
P0	1	8	2	2	2
P1	1	6	1	1	1
P2	1	10	5	1	2
P3	1	20	8	3	3
P4	1	6	0	1	1
P5	1	12	4	1	2
P6	1	11	3	2	3
Resultats	1	10,43	5,71	2,86	1,57

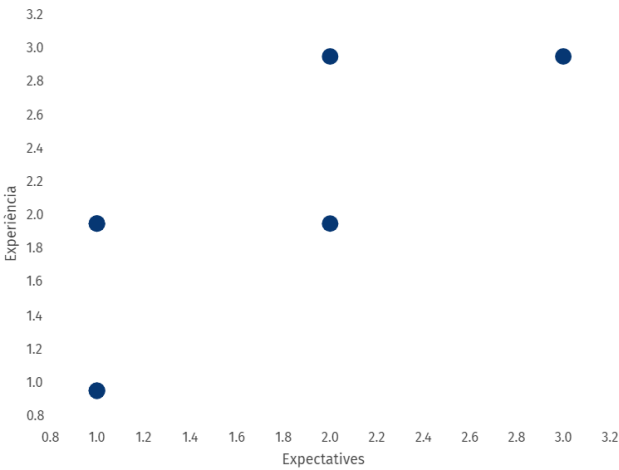


Figura 48 Dades tasca 1. Font: Elaboració pròpia

Han mencionat que no és molt intuïtiu de trobar, la majoria han anat trobar aquest desglossament en el preu en comptes de les 3 icones de dalt (informació maleta bitllet d'avió).

TASCA 2:

TASCA 2					
Codi del participant	Tasca Finalitzada	Temps total (sec)	Quantitat de clics	Expectatives	Experiència
P0	1	20	6	1	1
P1	1	15	7	1	1
P2	1	25	8	1	1
P3	1	33	8	1	1
P4	1	16	6	1	1
P5	1	18	6	1	1
P6	1	16	7	1	1
Resultats	1	20,42	6,85	1	1

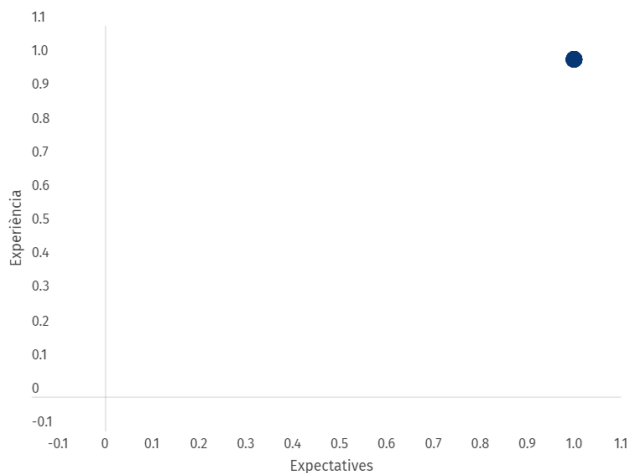


Figura 49 Dades tasca 2. Font: Elaboració pròpia

Han trobat aquesta tasca senzilla i intuïtiva, mencionant que la funcionalitat de donar feedback ajuda molt ja que els dona una sensació que, encara que els resultats no concordin amb les seves preferències, el sistema intenta millorar per evitar aquests errors.

TASCA 3:

TASCA 3					
Codi del participant	Tasca Finalitzada	Temps total (min)	Quantitat de clics	Expectatives	Experiència
P0	1	3	17	3	1
P1	1	2	14	3	1
P2	1	3	16	2	1
P3	1	4	19	4	2
P4	1	3	15	2	1
P5	1	3	17	2	1
P6	1	2	15	2	1
Resultats	1	2,85	16,14	2,57	1,14

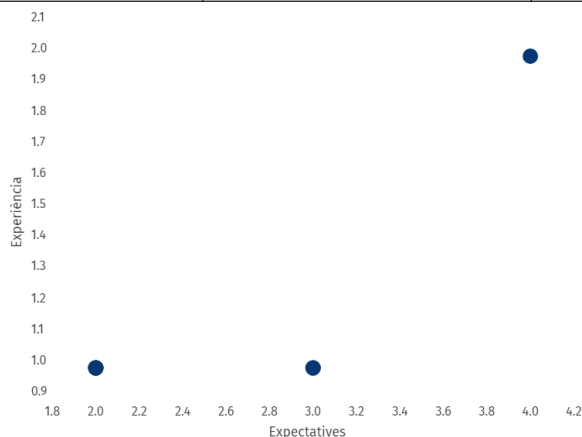


Figura 50 Dades tasca 3. Font: Elaboració pròpia

Aquesta tasca els ha semblat molt útil, estalviant molt de temps en tot el procés de planificar un viatge, en general han trobat aquesta funció amb bones expectatives.

6. Reflexió

Partint de l'objectiu inicial, s'ha aconseguit explicar en detall els diferents patrons de la guia i desenvolupar un prototip frontend inicial per exemplificar l'ús dels diferents patrons. Amb aquest frontend, s'ha realitzat una avaluació amb diferents usuaris amb l'objectiu d'identificar si aquests patrons han millorat la seva experiència d'usuari.

Per aconseguir fer aquest projecte, ha estat necessari integrar i aprendre les noves tecnologies partint d'uns coneixements previs. Inicialment, havia treballat amb HTML, CSS, Bootstrap i VUE, i havia realitzat una avaluació amb tests d'usabilitat, tots ells apresos entre les assignatures Computació Orientada al Web i Factors Humans, principalment Factors Humans. Així doncs, amb els coneixements previs i l'anàlisi feta prèviament sobre els patrons, vaig poder realitzar un prototip inicial amb èxit.

Personalment, al llarg d'aquest projecte, he après un nou món d'implementacions i patrons combinant la Intel·ligència Artificial, la interfície d'usuari i l'experiència d'usuari. Mai hauria pensat que la IA en una aplicació podria arribar a influir d'aquesta manera en com l'usuari percep l'aplicació, totes les indicacions a oferir i explicacions per guiar-lo i fer-li saber què està passant, tot això per intentar brindar la millor experiència d'usuari possible.

6.1 Treballs futurs

Com he comentat al llarg d'aquest projecte, només s'ha realitzat un prototip inicial de frontend, és a dir, no té backend. A la guia s'hi presenten una sèrie de patrons aplicats en el backend, dels quals s'ha aportat un exemple, però no s'han desenvolupat en aquest projecte.

Aquestes implementacions són:

- **Utilitzar una base de dades:** Amb una base de dades, es pot recopilar informació, entrenar una IA i oferir resultats personalitzats per a cada usuari. Aquesta implementació permet aplicar diferents patrons, com invertir aviat en bones pràctiques de dades o realitzar un manteniment constant de les dades.
- **Ús d'una IA:** Amb una IA entrenada, es poden complementar totes les funcionalitats desenvolupades i aplicar diferents patrons, com ara el de precisió i sensibilitat a l'hora de donar una recomanació.
- **Assistent virtual:** Implementant un assistent virtual, pot millorar l'experiència d'usuari a l'hora de modificar dades o donar suport.

Glossari

Back end: Capa del software no visible per al usuari final que interactua amb les dades i operacions d'un sistema.

Front end: Capa que veu directament l'usuari i amb la qual interactua.

Interfície: Part d'un sistema informàtic que permet la interacció entre l'usuari i la màquina, incloent-hi elements visuals i de control.

Feedback de l'usuari: Informació que els usuaris proporcionin sobre la seva experiència d'ús, clau per a la millora contínua de la IA.

Prototip frontend: Model inicial d'una interfície d'usuari per provar i demostrar conceptes abans del desenvolupament complet.

Automatització: Procés pel qual s'utilitzen sistemes o programari per realitzar tasques que normalment requereixen intervenció humana, amb l'objectiu de fer-les més ràpides, eficients i amb menys probabilitat d'error.

Augmentació: Ús de la tecnologia per millorar les capacitats humanes, incrementant l'eficàcia, creativitat i control.

Crowdsourcing és quan una tasca o projecte és delegat a una gran quantitat de persones o col·laboradors a través d'Internet. Aquesta comunitat ajuda a completar la tasca amb les contribucions individuals.

Etiquetatge: El procés de categoritzar o marcar dades amb etiquetes per a diverses finalitats com ara classificació, anàlisi o entrenament de models d'intel·ligència artificial.

Casos Extrems: Situacions inusuals o excepcionals que poden requerir una atenció especial o un tractament diferent.

Bibliografía

- Barrios Arce, J. I. (2019). La matriz de confusión y sus métricas – Inteligencia Artificial –. <https://www.juanbarrios.com/la-matriz-de-confusion-y-sus-metricas/>
- Baxter, K. (2017). How to Meet User Expectations for Artificial Intelligence *Medium*. <https://medium.com/salesforce-ux/how-to-meet-user-expectations-for-artificial-intelligence-a51d3c82af6>
- Budiu, R. (2019). *Mental Models for Intelligent Assistants*. <https://www.nngroup.com/articles/mental-model-ai-assistants/>
- Dietvorst, B. J., Simmons, J. P., & Massey, C. (2018). Overcoming algorithm aversion: People will use imperfect algorithms if they can (even slightly) modify them. *Management Science*, 64(3), 1155–1170. <https://doi.org/10.1287/MNSC.2016.2643>
- Hosanagar, K., & Jair, V. (2018). *We Need Transparency in Algorithms, But Too Much Can Backfire*. Harvard business review <https://hbr.org/2018/07/we-need-transparency-in-algorithms-but-too-much-can-backfire>
- Laubheimer, P. (2015). *Preventing User Errors: Avoiding Conscious Mistakes*. <https://www.nngroup.com/articles/user-mistakes/>
- Nielsen, J., & Chan, M. (2024). *Mental Models and User Experience Design*. <https://www.nngroup.com/articles/mental-models/>
- Parra, D., & Amatriain, X. (2011). *Walk the Talk Analyzing the relation between implicit and explicit feedback for preference elicitation*. https://dparra.sitios.ing.uc.cl/old_site/Walk_the_talk_NS.pdf
- People + AI Research team. (2019). *People + AI Research - Patterns*. <https://pair.withgoogle.com/guidebook/patterns/how-do-i-get-started>
- Posniak, M. (2017). *The Art of the Error Message. How to write clear, helpful copy for...* | by Marina Posniak | *Medium*. <https://medium.com/s/user-friendly/the-art-of-the-error-message-9f878d0bff80>
- Shapiro, D. (2017). Artificial Intelligence and Bad Data *Towards Data Science*. <https://towardsdatascience.com/artificial-intelligence-and-bad-data-fbf2564c541a>
- Tolve, C. (2019). How brands can regain consumer trust | *The Drum*. <https://www.thedrum.com/news/2019/07/31/how-brands-can-regain-consumer-trust>