

# TFG MULTIMÈDIA

**Usabilitat**

**Robots i societat,**

**Com viure junts**

Albert Cuenca Torras

*PAC*  
*FINAL*

## Índex

Dedicatòria	5
Resum del Treball	5
Abstract	5
1. Introducció	6
1.1 Context i justificació del Treball	6
1.2 Objectius del Treball	6
1.3 Enfocament i mètode seguit	7
1.4 Planificació del Treball	7
1.5 Breu descripció dels altres capítols de la memòria	8
2. Els robots a la societat	9
2.1 Breu història de la robòtica	9
2.2 Interacció home robot	20
2.3 El robot social	23
3. La robòtica a l'àmbit de les cures personals	26
3.1 Tipus de robots per cures personals	27
3.1.1 Robots que donen suport físic	28
3.1.2 Robots per monitorització de la persona	29
3.1.3 Robots per l'atenció a les persones	30
3.2 Com poden millorar els robots la nostra vida	33
4. Avaluació del Robot Buddy de Blue Frog Robotics	34
4.1 Usabilitat	35
4.1.1 Efectivitat	35
4.1.2 Eficiència	35
4.1.3 Aprenentatge	36
4.1.4 Flexibilitat	36
4.1.5 Robustesa	36
4.1.6 Utilitat	36
4.1.7 Capacitat de síntesi:	37
4.1.8 Familiaritat:	37
4.1.9 Consistència:	37
4.1.10 Recuperabilitat:	37

4.1.11 Temps de Resposta:	37
4.2 Acceptació social	37
4.2.1 Rendiment esperat	37
4.2.2 Corba d'aprenentatge	38
4.2.3 Acceptació d'aquesta tecnologia	38
4.2.4 Eficàcia del robot	38
4.2.5 Formes d'agrupació	39
4.2.6 Relació amb el robot	39
4.2.7 Reciprocitat	39
4.3 Experiència de l'usuari	39
4.3.1 Semblança a un humà	39
4.3.2 Emocions	40
4.3.3 Percepció orientada als humans	40
4.3.4 Sentiment de seguretat	40
4.3.5 Co-experiència	40
4.4 Impacte social	41
4.4.1 Qualitat de vida	41
4.4.2 Condicions de treball i lloc de feina	41
4.4.3 Educació	41
4.4.4 Context cultural	42
4.5 Grau de compliment en general	42
5. Conclusions	43
6. Glossari	43
7. Bibliografia	44
8. Annexos	46
Annex A	46
Annex B	48
Annex C	54

## Figures i taules

Llistat d'imatges, taules, gràfics, diagrames, etc., numerades, amb títols i les pàgines on apareixen.

## Índex d'imatges

Imatge 1: Clepsidra, rellotge d'aigua.....	10
--	----

Imatge 2: Robot Yan Shi.....	11
Imatge 3: Primers robots.....	11
Imatge 4: Ocell volador de fusta.....	12
Imatge 5: Robots de l'antiguitat.....	12
Imatge 6: Robot dispensador de begudes.....	13
Imatge 7: Cavaller de Leonardo da Vinci.....	13
Imatge 8: Lleó de Leonardo da Vinci.....	14
Imatge 9: Ànec automàtic.....	14
Imatge 10: Primer telar automàtic.....	15
Imatge 11: Robot electro.....	16
Imatge 12: Tortuga de William Grey Walter.....	16
Imatge 13: Interior de la tortuga de William Grey Walter.....	17
Imatge 14: Arthrobot.....	18
Imatge 15: Robot Asimo.....	18
Imatge 16: Black doc de Boston dynamics.....	18
Imatge 17: Robot auto-replicant.....	19
Imatge 18: Robot Pepper.....	19
Imatge 19: Robot Sophia.....	20
Imatge 20: Robot de Boston Dynamics.....	20
Imatge 21: Reconeixement facial.....	27
Imatge 22: Robot Robear.....	28
Imatge 23: Exoesquelet.....	29
Imatge 24: Obi Robot Feeder.....	30
Imatge 25: Robot Cruzr.....	31
Imatge 26: Robot Prebo.....	32
Imatge 27: Robot Hero.....	32
Imatge 28: Robot Tombot.....	33
Imatge 29: Robot Nao.....	34
Imatge 30 Robot Buddy.....	35

## Índex de gràfics

Gràfic 1: Gràfic de Masahiro Mori.....	23
--	----

Gràfic 2: Previsió venta de robots fins 2027.....	30
Gràfic 3: Tipus de robots.....	31

## **Índex de diagrames**

Gràfic 1: Framework generic d'interacció home-robot.....	27
Gràfic 2: Diagrama USUS.....	33

## **Índex de taules**

Taula compliment.....	43
-----------------------	----

## Dedicatòria

Dedico aquest treball a la meva família que m'ha donat suport durant tots aquests anys que he trigat en realitzar aquest grau multimèdia.

## Resum del Treball

Amb els avenços tecnològics actuals, cada cop el camp de la robòtica desenvolupa sistemes més avançats, deixant de ser el robot aquella màquina que només serveix per fer unes tasques concretes, a passar a ser un aparell que pot interactuar amb les persones. (Reconèixer si estàs content o trist, aprendre de la persona amb la qual estàs, jugar amb ella, etc.)

La idea d'aquesta recerca és veure quin nivell d'acceptació poden tenir les persones amb la interacció amb robots, i de quina manera, en un futur no molt llunyà, ens els trobarem dins de les nostres vides quotidianes.

Aquesta recerca la podem aplicar, per exemple, dins d'un entorn familiar, on aquests robots ens ajudin a fer les tasques diàries i tinguem una convivència constant.

Amb aquest treball farem una recerca a diferents publicacions que pugui trobar on es parli d'estudis realitzats al respecte i amb els que, agrupant totes les conclusions, puguem treure una idea de com poden ser aquestes relacions entre humans i robots.

Els resultats esperats és intentar preveure com evolucionarà el món de la robòtica en el camp social i si s'aconseguirà que s'arribi a crear una simbiosi entre els humans i els robots.

## Abstract

With the latest technological improvements, the robotic field develops more Advanced Systems every day. Due to this, the robot leaves the automatic and repetitive actions to interact with the people. (Facial recognition knowing if you are happy or sad, learning from the people, playing games with the people, etc.)

The research objective is how people will accept this interaction with the robots, and in what way they will be exposed in our lives.

This research will be applied in a familiar environment, where these robots are doing the daily housework and the coexistence will be permanent. This coexistence,

according to how Advanced this robot will be, can develop relationships as we have with our pets or why not, the same we have with a person.

To do this research, we will study different specialized publications that give information about this, and with all this information, achieve a conclusion about how these relationships will be in the future.

The desired outcome is getting a prevision that how the robotic technology will improve into the social environment and if it will achieve a symbiosis between human people and robots.

## **1. Introducció**

### **1.1 Context i justificació del Treball**

La idea d'aquest treball és veure com pot arribar a ser la interacció entre els humans i els robots. Avui dia poc a poc els anem introduint a la nostra vida, encara que de moment ens sembli que no, per exemple molta gent té una rumba a casa seva, si fem una retrospectiva des de el primer model, que només donava voltes al atzar, als que hi ha a la actualitat, que van aprenent com es el pis, a mida que neteja detecta obstacles imprevistos, envia missatges al mòbil amb fotos del que ha trobat, et pot fer propostes de neteja, etc. Això demostra que poc a poc es van introduint a les nostres vides i cada cop amb més "intel·ligència".

Actualment hi ha estudis sobre la relació entre humans i robots, on es mira com afecta aquesta relació a les persones, el que faré es recopilar informació de diferents punts i a partir d'aquí anirem completant aquest treball de recerca.

La idea d'aquest treball és assolir mes coneixement respecte a la relació entre persones i robots, intentat treure conclusions de com es preveu que serà un mon on la interacció del robot sigui total amb les persones amb tota la documentació obtinguda.

### **1.2 Objectius del Treball**

- Fer una recerca de diferents estudis d'interacció home robot
- Fer un estudi de fins a quin punt es poden arribar a introduir els robots a la nostra vida quotidiana
- En resum, fer un estudi de fins a quin punt poden els robots interactuar amb nosaltres i com ho integraran les persones a les seves vides.
- Cap a on es dirigeix la robòtica en un futur.

### 1.3 Enfocament i mètode seguit

El primer pas consistirà en recopilar tota la informació possible sobre el tema del que vaig a fer la recerca, i després d'haver llegit i agafat els apunts corresponents començaré a organitzar la informació per desenvolupar tot el treball de recerca.

Depenent de quina informació trobi afegirem uns temes o d'altres per poder anar avançant, ja que és possible que hi hagi temes que m'agradaria tocar no obtingui la informació necessària per desenvolupar correctament el treball.

Buscaré vídeos on hi hagi alguna demostració de tot el que treballaré dins d'aquest treball de recerca i fent els comentaris pertinents al respecte.

En general el que s'haurà de fer inicialment un procés de cerca i lectura de tota la documentació al respecte i a partir d'aquí anar extraient tota la informació que s'anirà exposant al treball.

### 1.4 Planificació del Treball

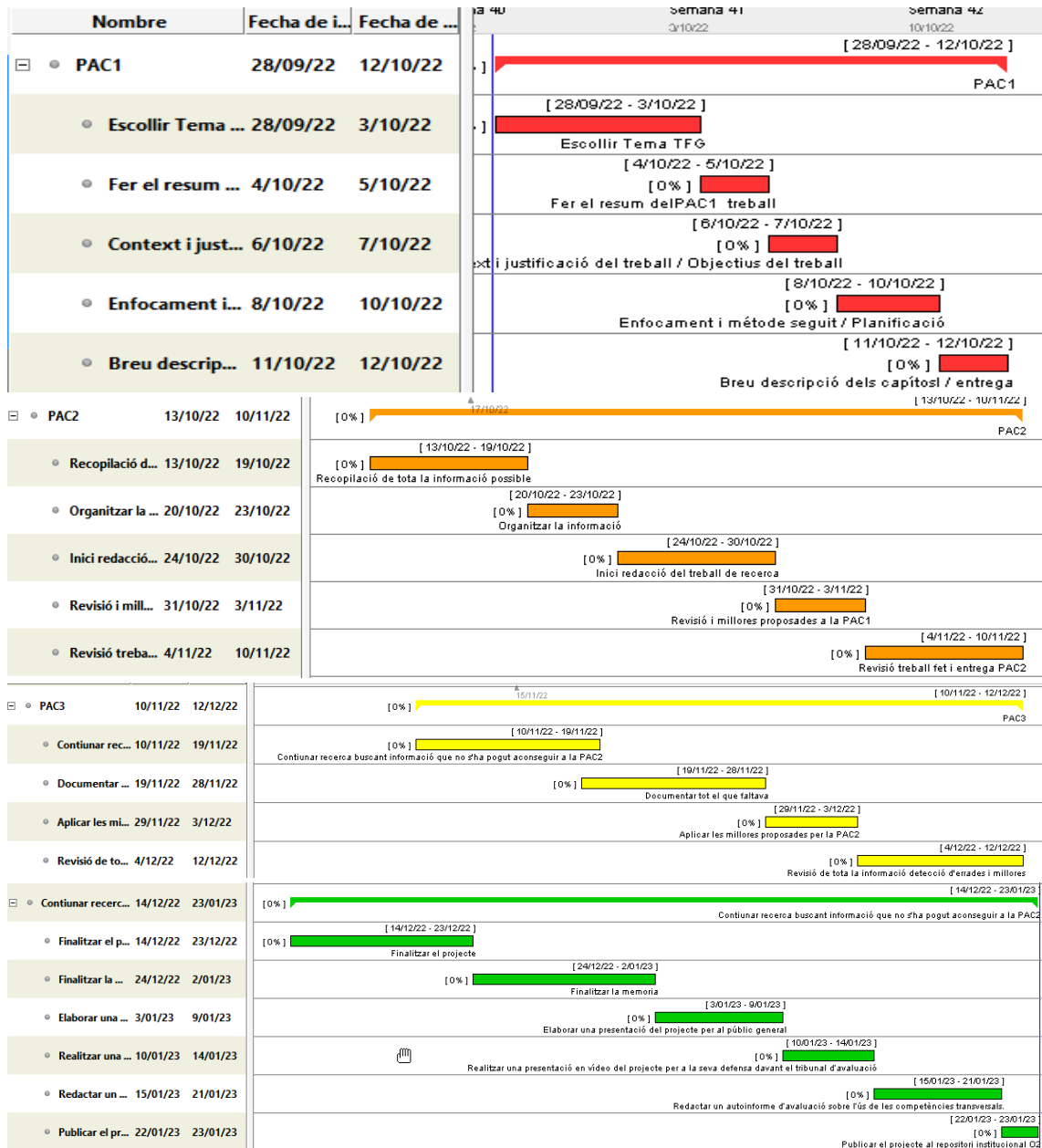
La planificació del treball consistirà en una primera fase, en la recopilació del màxim de documentació possible i a partir d'aquí anar llegint, organitzant i prenent notes del que farem servir per anar fent el projecte de recerca.

Tasques		
Nom	Data d'inici	Data finalització
<b>PAC1</b>	<b>28/09/22</b>	<b>12/10/22</b>
Escollir tema TFG	28/09/22	03/10/22
Fer resum del treball	04/10/22	05/10/22
Context i justificació del treball / Objectius	06/10/22	07/10/22
Enfocament i mètode seguit / Planificació	08/10/22	10/10/22
Breu descripció dels capítols / entrega	11/10/22	12/10/22
<b>PAC2</b>	<b>13/10/22</b>	<b>09/11/2022</b>
Recopilació d'informació	13/10/22	19/10/22
Organitzar la informació	20/10/22	23/10/22
Inici redacció treball	24/10/22	30/10/22
Revisió i millores proposades a la PAC1	31/10/22	03/11/22
Revisió treball fet i entrega PAC2	04/11/22	09/11/22
<b>PAC3</b>	<b>10/11/22</b>	<b>12/12/22</b>
Continuar la recerca d'informació	10/11/22	19/11/22
Documentar el que falta	20/11/22	28/11/22
Aplicar les millores proposades per la PAC2	29/11/22	03/12/22
Revisió de tota la informació revisió i correcció d'errades / Entrega PAC3	04/12/22	12/12/22
<b>Lliurament final</b>	<b>14/12/22</b>	<b>23/01/22</b>
Finalitzar projecte	14/12/22	23/12/22
Finalitzar memòria	24/12/22	02/01/23
Elaborar una presentació del projecte per al públic general	03/01/23	09/01/23



Realització d'una presentació en video del projecte per la seva defensa davant el tribunal d'avaluació	10/01/23	14/01/23
Redactar autoinforme	15/01/23	21/01/23
Publicació del projecte	22/01/23	23/01/23

## Diagrama de Gantt



## 1.5 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

Aquests capítols poden variar depenent de la informació que es vagi aconseguint.

### **1- Breu història de la robòtica**

Es farà una introducció sense entrar en profunditat, de la història dels robots, des de els primers amb els usos que tenien fins a l'actualitat, per introduir al lector dins de la temàtica que es tractarà a aquest treball de recerca

### **2- Iteració home robot**

A partir d'altres estudis que s'han fet es farà una reflexió de com pot interactuar un robot amb les persones i veure com afecta als humans aquesta interacció.

### **3- La robòtica a l'àmbit de les cures personals**

Amb el progressiu augment de l'edat de les persones i l'esperança de vida cada cop més llarga, es necessitaran més persones que cuidin d'aquesta gent gran, segurament aquestes feines les acabaran fent robots o com a mínim col·laborant amb les tasques quotidianes.

## **2. Els robots a la societat**

### **2.1 Breu història de la robòtica**

El primer que farem és donar la definició de robot segons el Gran Diccionari de la llengua catalana. <https://www.diccionari.cat/GDLC/robot>, la definició de robot es la següent:

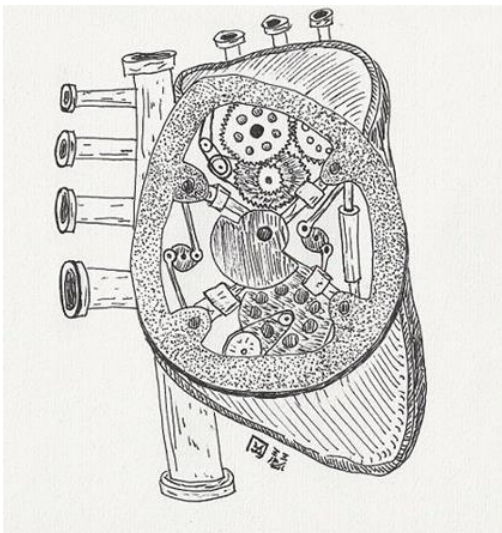
*masculí INFORMÀTICA i AUTOMÀTICA, AUTOMACIÓ Màquina automàtica capaç de manipular objectes, executar operacions i moviments diversos segons un programa que pot ésser modificable o adaptable, i que pot anar equipat amb sensors per tal de detectar els senyals d'entrada i les condicions ambientals.*

Ja des de l'antiguitat els humans han tingut la curiositat de crear màquines que simulessin moviments d'animals o que realitzessin tasques encara que fossin senzilles com obrir una porta. Entre 2000 i 1400 anys AC, trobem el primer rellotge d'aigua, que es feia servir per fer càlculs astronòmics, y el podem considerar un dels primers dispositius robòtics o automatitzats.



Fotografia: «Clepsidra o rellotge d'aigua: Reconstrucció d'una clepsidra de fang original de finals del segle V adc. Museu del Àgora d'Atenes», de Marsyas, via Wikimedia Commons (CC BY-SA 2.5)

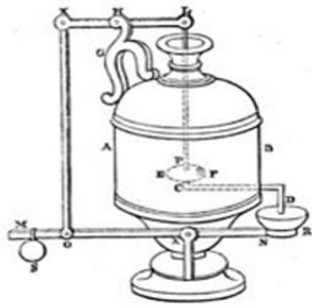
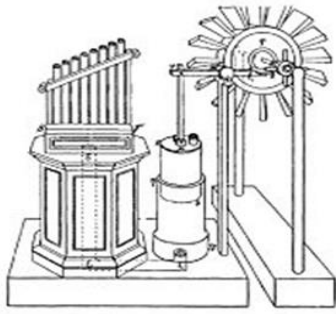
Si ens anem 300 anys AC, trobem escrits que parlen d'una persona anomenada Yan Shi, que suposadament va dissenyar un aparell mecànic amb forma humana de mida natural i que li va regalar al rei Mu de Zohu.



Imatge de l'interior del robot de Yan Shi

Obtingut de <https://www.sutori.com/es/historia/la-robotica--KLPAr4LhucrSPMiCWbQn43Ux>

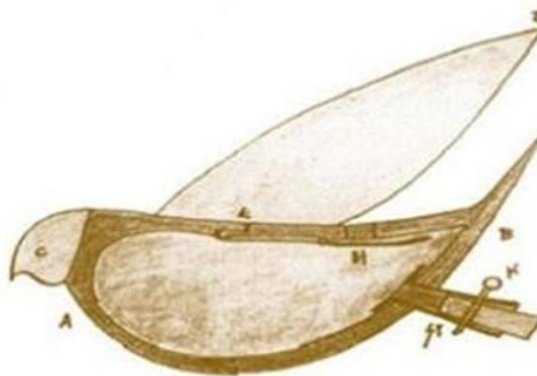
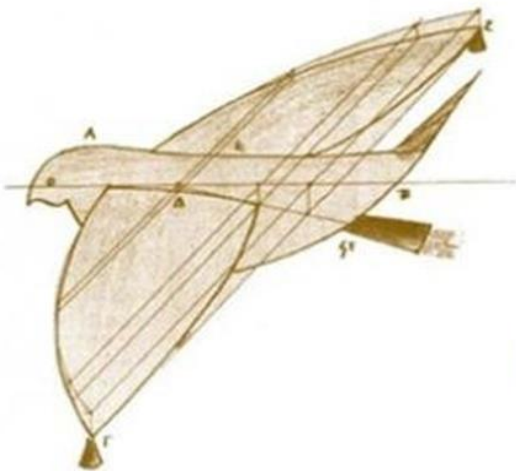
El fet de que ja tinguessin coneixements del funcionament de les palanques, les politges i els engranatges, això els va servir de gran ajuda per crear els primers dispositius automàtics.



Imatge obtinguda de <https://www.sutori.com/es/historia/la-robotica--KLPar4LhucrSPMiCWbQn43Ux>

Pels voltants del segle 1 AC, podem trobar documentats mes de 100 màquines i autòmats, el aquella època molts dels dissenys estaven destinats a simular moviments d'animals o persones, i no tan pensats per fer tasques rutinàries com els que estem acostumats a veure avui dia.

Aquest ocell fet en fusta funcionava amb vapor, i volava.



Imatge obtinguda de <https://www.sutori.com/es/historia/la-robotica--KLPar4LhucrSPMiCWbQn43Ux>

Aquests ocells canten i quan es gira el mussol per mirar-los deixen de cantar, el seu funcionament es hidràulic, passant l'aigua d'uns compartiments a d'altres, i segons la

documentació que he vist el seu funcionament era continuu, no calia tornar a posar aigua perquè seguís funcionant.



Imatge obtinguda de <https://quevuelenaltolosdados.com/2019/09/10/robots-de-la-antiguedad/>

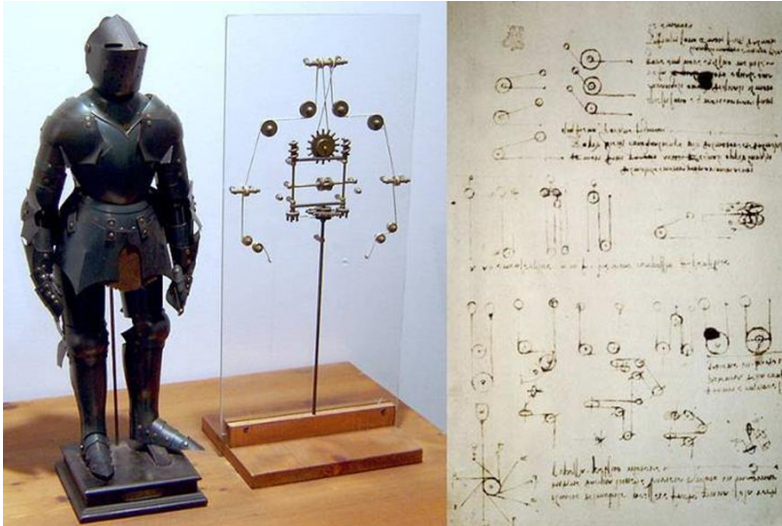
L'any 1206, l'enginyer àrab Al-Jazari, va escriure un llibre on explica de manera detallada com construir 50 dispositius automatitzats, com una banda de quatre músics, galls d'indis automatitzats, una nena que serveix begudes, i molts altres.

### Robot dispensador de begudes



De Unknown copy of al-Jazari's Kitab fi marifat al-hiyal al-handasiyya miniature of 1315 - <http://www.davidmus.dk/en/collections/islamic/materials/miniatures/art/20-1988>, Dominio público, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15385799>

Pels volts de 1485, Leonardo da Vinci, va dissenyar tot un seguit d'aparells que servien per fer diferents coses, si busquem aparells que s'aproximin a la robòtica, podem trobar un cavaller fet amb una armadura, aquest robot, podia fer moviments diversos com per exemple moure els braços, asseure's, moure el cap i la mandíbula d'una manera convincent.



Imatge obtinguda de <https://www.kn3.net/Alelord/60-8-0-8-F-3-A-F2D-JPG.html>

També va construir un lleó, per sol·licitud del rei Francisc I de França, que es movia per si sol, i si li donaven un cop deixava caure lliris pel seu ventre.

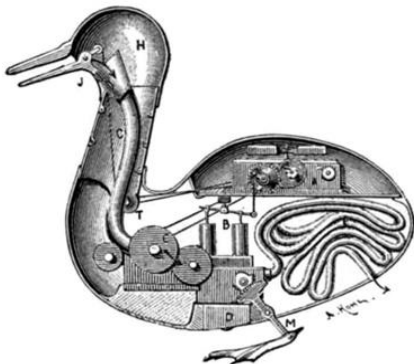


Imatge obtinguda de [https://cacm.acm.org/system/assets/0003/5879/110419\\_Museo\\_Galileo\\_Florence\\_Fig\\_1\\_Lion\\_Florence.jpg](https://cacm.acm.org/system/assets/0003/5879/110419_Museo_Galileo_Florence_Fig_1_Lion_Florence.jpg)

Al següent web, podem trobar un vídeo amb la història dels robots fins a Leonardo da Vinci, es força interessant veure com amb els pocs recursos tècnics dels que disposaven, construïen aparells tan precisos, la majoria propulsats per aigua.

<https://www.dailymotion.com/video/x5t01vi>

Durant els segle XVI, es van anar dissenyant diferents dispositius tipus marionetes que es mouen soles o músics que tocaven instruments, al 1738, Jacques de Vaucanson va dissenyar un ànec que podia moure les ales, menjar i excretar.



**INTERIOR OF VAUCANSON'S AUTOMATIC DUCK.**  
A, clockwork; B, pump; C, mill for grinding grain; E, intestinal tube;  
J, bill; H, head; M, feet.

De A. Konby (?) - Internet Archive, Dominio público, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1493624>

També un dels seus mèrits es que, a part d'altres dispositius que va crear que estaven mes orientats a l'entreteniment, va crear la primera màquina per filar seda, que va servir de punt de partida per què Joseph Jacquard, construís el primer teler automatitzat controlat per targetes perforades el 1801.

Màquina de filar seda



Imatge obtinguda de [https://history-computer.com/Dreamers/images/Vaucanson\\_loom.jpg](https://history-computer.com/Dreamers/images/Vaucanson_loom.jpg)

Amb els avenços que va donar el descobriment de l'electricitat i els motors elèctrics, que van dissenyar tan Nikola Tesla com Thomas Edison, es van donar passos cada cop més grans cap a aparells més sofisticats. Això combinat amb científics com George Boole que va inventar la lògica booleana el 1847, que es la base dels circuits digitals, o Alan Turing que amb els seus estudis al 1937, va donar un salt quantitatiu a la informàtica que coneixem i que avui dia controla els robots.

Al 1930 Westinghouse Electric Corporation, a la exposició Universal, presenta el primer robot humanoide al que li diuen Elektro, que camina, parla i fuma. Al 1932 al Japó van treure un robot de joguina que anava amb corda i que caminava i es podia parar movent una palanca que tenia a l'esquena.

Video amb la presentació del Robot Elektro <https://youtu.be/soO9CR1NiZk>

Robot Elektro



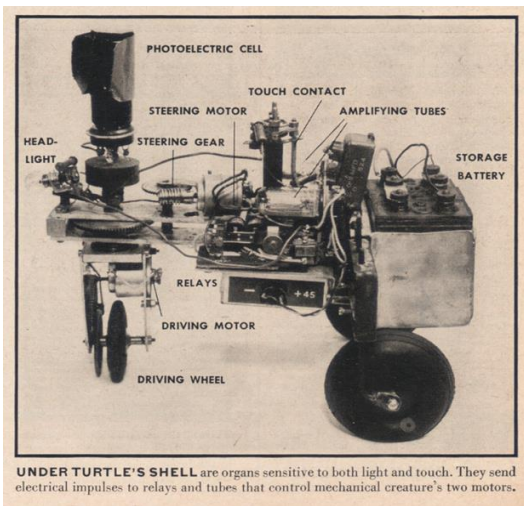
Imatge obtinguda de [https://cdn.shortpixel.ai/spai/q\\_lossy+ret\\_img+to\\_webp/https://cosmosmagazine.com/wp-content/uploads/2019/12/190220-elektro-pr.jpg](https://cdn.shortpixel.ai/spai/q_lossy+ret_img+to_webp/https://cosmosmagazine.com/wp-content/uploads/2019/12/190220-elektro-pr.jpg)

Pels volts de 1948, William Grey Walter, va dissenyar dos robots autònoms, que amb pocs components lògics poden realitzar tasques complexes. William volia demostrar que era possible crear robots que simulessin certs comportaments dels éssers vius. De fet els seus robots tenen la capacitat de mostrar quatre tipus de comportament, exploració, fototropisme positiu i negatiu, i podia esquivar obstacles. Com ell volia que s'avancés amb el tema de la robòtica va publicar un article a Scientific American en 1950 titulat «A imitation of life» , on explicava els seus avenços i donava informació detallada de com poder dissenyar aquesta mena de robots.

<https://youtu.be/ILULRImXkKo>

Video de <https://alpoma.net/tecob/?p=11359>





Imatge obtinguda de <http://cyberneticzoo.com/cyberneticanimals/elsie-cyberneticanimals/elsie/>

Al 1956 van haver dos passos importants per una banda Allen Newell, Herbert Simon y John Shaw, creen el que seria el primer programa d'intel·ligència artificial. Per una altra banda l'empresa Unimation Inc, es fundada per George Devol y Joseph Engelberger, que al 1961, va instal·lar el primer Robot a la cadena de muntatge de General Motors. La feina d'aquest robot realitzava la tasca de transportar les peces foses dins del motlle i soldar-les al xassís del cotxe, evitant que els treballadors haguessin de fer aquesta tasca que era molt perillosa.

A partir d'aquí en pocs anys es van anar creant robots cada cop més sofisticats gràcies a la informàtica i els descobriments dins del món de la tecnologia. Com per exemple al 1984 es fa servir el primer robot mèdic anomenat Arthrobot, que es feia servir per realitzar cirurgia ortopèdica, amb les ordres del cirurgià movia la cama del pacient a la posició ordenada. Dissenyat per Geof Auchinleck i el Dr. James McEwen en col·laboració amb el cirurgià Brian Day.



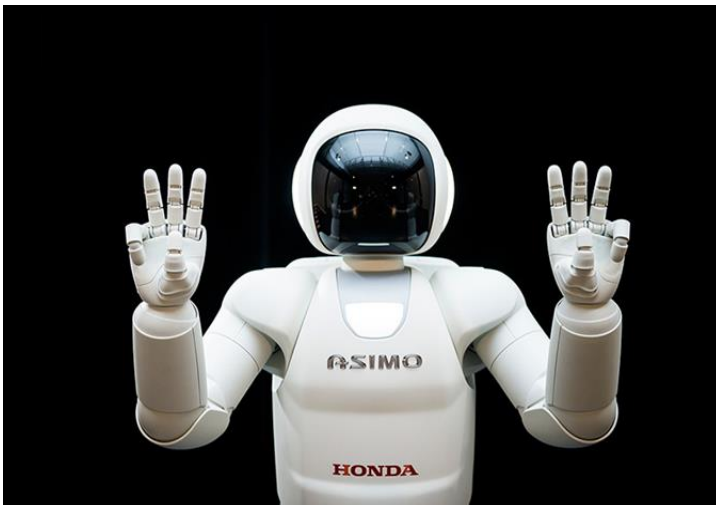
Imatge obtinguda de [https://static.eldiario.es/clip/62a7af53-3e9b-4386-926d-2788e11aef8e\\_16-9-aspect-ratio\\_default\\_0.jpg](https://static.eldiario.es/clip/62a7af53-3e9b-4386-926d-2788e11aef8e_16-9-aspect-ratio_default_0.jpg)

Robots dissenyats per William «Red» Whittaker, que es feien servir per supervisar les piscines d'un reactor nuclear.

L'any 2000 la empresa Honda, presenta el seu primer robot humanoide avançat del món, ASIMO (Advanced Step In Innovate Mobility). Aquest robot va ser dissenyat amb la intenció d'ajudar a persones que tenen mobilitat reduïda, per animar a la gent jove a estudiar ciències relacionades amb la robòtica com poden ser enginyeries o matemàtiques. Aquest robot a anat millorant des de la seva presentació fins a l'actualitat.

Video presentació del robot <https://youtu.be/DLfaheUwIOW>

Robot Asimo



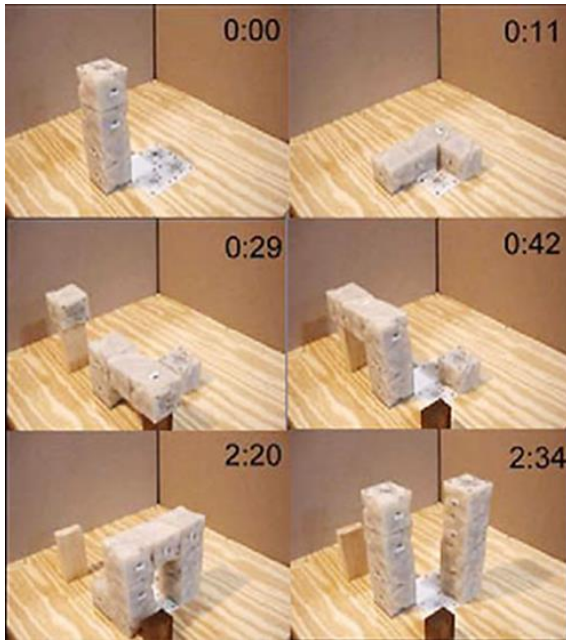
Imatge obtinguda de <http://www.honda-montesa.es/noticias/julio-2014/asimo/2.jpg>

El 2005 Boston Dynamics, presenta el Big dog, un robot quadrúpede que pot caminar per llocs abruptes sense problemes.



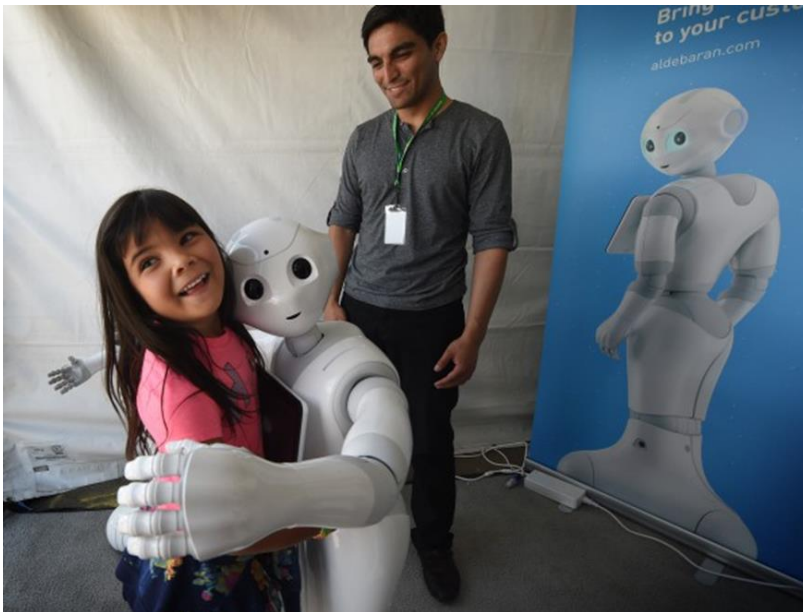
Imatge obtinguda de <http://www.robohalloffame.org/inductees/12inductees/bigdog.jpg>

En paral·lel la universitat de Cornell, presenta el primer robot auto replicant, que està format per una certa quantitat de cubs que s'uneixen mitjançant imants.



Imatge obtinguda de <https://news.cornell.edu/sites/chronicle.cornell/files/rep-sequence72.jpg>

A una conferència que es va fer el 2014, presenten el robot Pepper, fabricat per SoftBank Robotics, aquest robot està dissenyat per llegir emocions i interactuar amb les persones.



Imatge obtinguda de <https://cnnespanol.cnn.com/wp-content/uploads/2015/06/150622133225-pepper-robot-hugs-girl-e1435004146438.jpg>

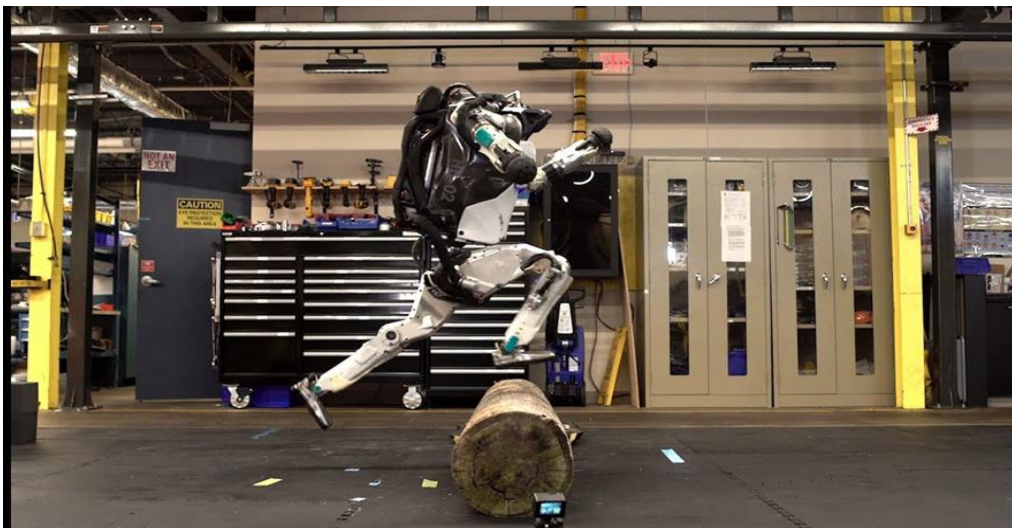
El 2015, apareix Sophia creat per Hanson Robotics Co. Ltd. Aquest robot té la capacitat de reconèixer cares, mirar a les persones a la cara, mantenir converses, i gesticular, tant amb la cara com amb els braços, es va fer famosa per aparèixer en diferents mitjans contestant les preguntes que li feien els entrevistadors.



Imatge obtinguda de [https://ichef.bbci.co.uk/news/800/cpsprodpb/458C/production/\\_98540871\\_21d056e7-409a-4580-b337-9ea844b3d658.jpg.webp](https://ichef.bbci.co.uk/news/800/cpsprodpb/458C/production/_98540871_21d056e7-409a-4580-b337-9ea844b3d658.jpg.webp)

D'aquí a avui dia, podem veure a empreses com Boston Dynamics, els vídeos amb els nous models de robots, que cada cop son mes independents. Un altre camp on s'estan fent servir robots és dins del camp de l'espai on uns dels més destacats son els robots enviats a Mart per explorar el planeta, o robots socials per que estiguin permanentment a les estacions espacials.

Un dels últims models de Boston Dynamics en acció.



Imatge obtinguda de <https://www.robotshop.com/community/uploads/blogs/m/a/mariane/2f7f6aed8bb34561ac4d10b876c48ada/full.jpg?v=20190730111554>

Es podria dir que mentre,estic escrivint aquesta breu descripció de la història de la robòtica, s'estan desenvolupant robots cada cop més avançats i amb l'ajut de la

intel·ligència artificial cada cop amb més capacitats per relacionar-se socialment amb les persones i aprendre del seu entorn.

## 2.2 Interacció home robot

Avui dia els robots cada cop tenen més funcions a causa de que la tecnologia evoluciona i millora cada dia. Això ens permet donar a aquests aparells unes utilitats que els permet interactuar amb els usuaris.

Ja de fa temps s'estan fent estudis interacció humans ordinadors, màquines i robots, aquests estudis es diuen HCI i HRI (Human Computer Interaction / Human Robot Interaction). Quan intentem aplicar HCI als robots ens trobem que hi ha aspectes que aquest sistema no recull totes les possibilitats que et pot donar un robot, ja que aquests poden fer altres tasques que no un ordinador, per exemple actualment hi ha robots que poden interactuar amb les persones, o reconèixer estats d'ànim de les persones amb les que estan interactuant, etc.

Hi ha estudis que demostren que les persones li poden donar rols socials a la tecnologia, hi ha robots que tenen la capacitat de interactuar mes amb les persones, amb gesticulacions o fent servir recursos facials per què quan els veiem ens faci la sensació de que son propers a nosaltres. Fent d'aquesta manera que hi hagi persones que tendeixen a tractar-los com si fossin un animal o fins i tot com a una persona. Podem aprofundir mes en el el tema amb el següent article de Jordi Albó. [https://compromiso.atresmedia.com/levanta-la-cabeza/actualidad/jordi-albo-claro-que-llegara-empatia-robots-soledad-sostenible\\_20211110618b842327d61900019c37bd.html](https://compromiso.atresmedia.com/levanta-la-cabeza/actualidad/jordi-albo-claro-que-llegara-empatia-robots-soledad-sostenible_20211110618b842327d61900019c37bd.html)

Un altre factor que els integra més com a un agent social es el fet que tenen la capacitat d'aprendre, això fa que poc a poc es vagin integrant més a les nostres vides. Encara que actualment els robots no tenen capacitat de processar coses com l'actitud de les persones, maneres de pensar, reaccions a certs factors, situacions que son bàsicament humanes.

Quan fem un estudi interacció home-robot, hem de tenir en compte diferents factors

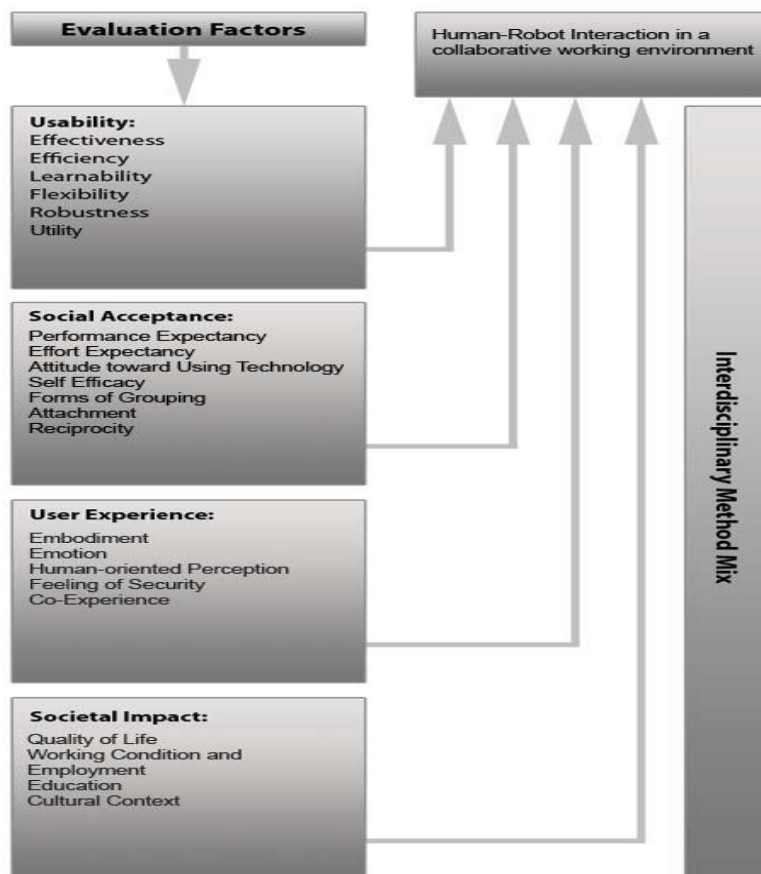
- Que el robot realitzi les seves tasques correctament.
- Facilitat per aprendre, millorant la seva efectivitat.
- Que sigui el màxim d'autònom i que no requereixi la acció humana per realitzar les seves tasques, o que sigui el menor possible.
- El temps que triga en fer la seva tasca.
- Emocions que provoca a l'usuari, per exemple si té una expressió agradable segurament serà més acceptat que si sembla una aranya o un cuc.
- Experiència de l'usuari amb el robot, si és fàcil de fer servir o complicat, o que fins i tot el pugui acceptar com a un mes del grup.

Quan es tracta de dissenyar un robot que ha interaccionar amb els humans, s'han de tenir molts factors en compte, ja que per exemple no és el mateix que un robot estigui fet per interactuar amb nens o amb persones adultes, amb una cultura o d'altre, és a dir, no es el mateix fer un robot per gent de la Índia que per gent Europea, les cultures son diferents i coses que per nosaltres serien normals per a ells és possible que no siguin acceptables o a la inversa.

Ja des de fa molt de temps s'estan creant diferents models per valorar l'acceptació de l'ús de la tecnologia. Un dels casos es el sistema que va proposar l'any 2003 Venkatesh a «User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View», aquesta teoria es va anomenar unified theory of acceptance and use of technology, (UTAUT). Aquesta teoria es basa en 4 punts:

- Expectativa de rendiment
- Expectativa d'esforç
- Influencia social
- Condicions facilitadores

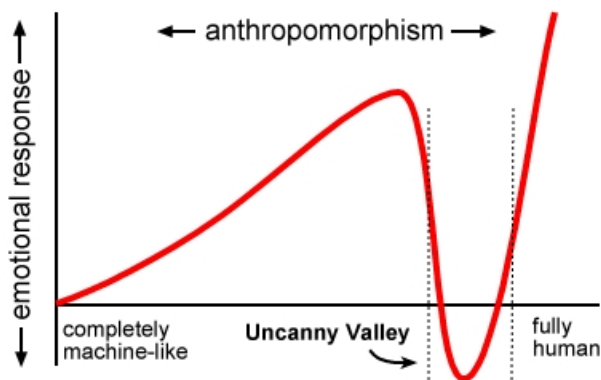
Per una altra banda ens trobem USUS, (Usability, Social Acceptance, User Experience, Societal impact). Aquest és el sistema més acceptat pel que fa a estudiar la interacció home-robot.



Imatge extreta de Astrid Weiss, Regina Bernhaupt, Michael Lankes and Manfred Tscheligi "The USUS Evaluation Framework for Human-Robot Interaction"

Un cop arribats a aquest punt, dona la sensació que la interacció entre humans i robots sigui una cosa senzilla, però és molt més complexa, ja que no només es tracta de dissenyar un robot que faci coses, si no, que hem d'aconseguir que les persones l'acceptin, i no el considerin com si fos un aparell més com el televisor.

Pels volts del 1970 Masahiro Mori va crear la hipòtesi 'uncanny valley', segons aquesta hipòtesi els humans acceptarien millor un robot molt semblant a un humà o que del contrari que es veiés clarament que no es humà a un que no arribes a ser molt igual. És a dir si aquest robot es semblant a un humà però es nota que no o es, la acceptació per part de la gent serà molt més baixa. Tal com es pot veure a la gràfica.



Imatge obtinguda de <https://ignaciogavilan.com/una-ley-de-la-robotica-que-no-es-de-asimov-el-uncanny-valley/>

Un altre qüestió a tenir en compte com pot afectar el robot a la persona amb la que interactua, per exemple, hi ha estudis que demostren que els nens són més influenciables pels robots que els adults. Ho podem veure al següent article <https://www.hindawi.com/journals/hbet/2022/3813820/> en concret a l'apartat 3.4.2.

També hi ha temes culturals i socials que poden afectar a la distància que ha de mantenir el robot de les persones, depenent del país on aquest robot estigui treballant, haurà d'estar programat d'una manera o una altra.

S'ha d'aconseguir que els robots mostrin empatia amb els humans amb els que es relacionen, i encara que un robot no pot tenir sentiments, els ha de simular d'una manera que sigui creïble per l'interlocutor, simulen el to de veu, expressions, gestos.

Segons Hande Ayanoglu i Emilia Duarte, al seu llibre 'Emotional Design in Human-Robot Interaction: Theory, Methods and Applications', comenten que les persones no solen confiar d'entrada en els robots, ja que consideren que no són del tot perfectes. Per aquest motiu el robot haurà d'estar dissenyat per guanyar-se la confiança dels usuaris.

Finalment aquest robot haurà d'estar dissenyat d'una manera que sigui agradable a la vista d'un humà, hi haurà d'interactuar d'una manera eficient fent que el seu ús sigui agradable i no faci que les persones el rebutgin.

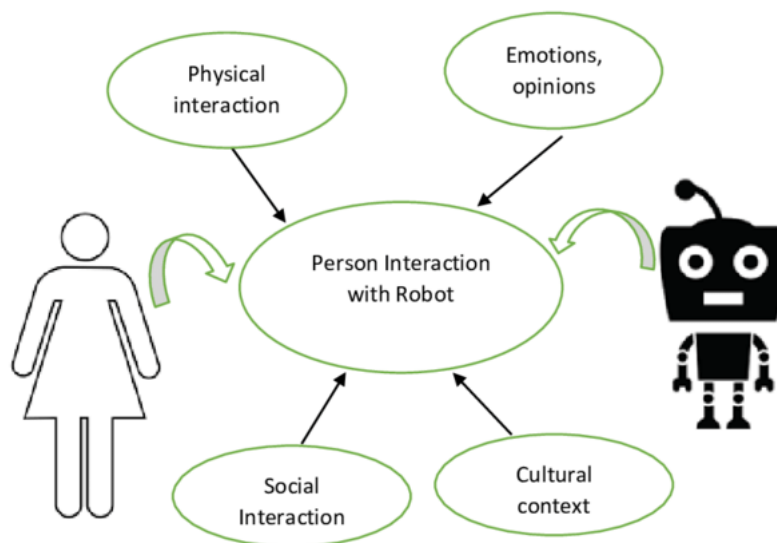
## 2.3 El robot social

Un robot social seria aquell robot que a part de tenir la autonomia per desplaçar-se, ha de ser capaç de comunicar-se amb les persones que interactua. Aquestes actuacions les ha de fer seguint comportaments socials i les regles associades a la seva funció.

Al hora de dissenyar un robot amb aquestes característiques, hem de tenir en compte que els robots no perceben el seu entorn igual que nosaltres, els humans tenim sentiments que, de moment, un robot encara no està capacitat per percebre.

Per fer-los creïbles, han de tenir la capacitat de mantenir converses amb les persones que interactuen amb un cert nivell de complexitat, per evitar que a l'usuari li doni la sensació de que està parlant amb un aparell que no li dóna confiança. Per assolir aquestes fites,, els robots han de ser capaços de seguir la mirada de la persona amb la que estan interactuant, i com no, entendre el que li diu la persona amb la que s'està comunicant, podent d'aquesta manera respondre a les preguntes que li fan o reaccionar a les ordres que li estan donant.

Aquest seria un framework genèric de la interacció humans - robots



Imatge obtinguda de [https://www.researchgate.net/figure/General-framework-of-human-robot-interaction\\_fig1\\_329057569](https://www.researchgate.net/figure/General-framework-of-human-robot-interaction_fig1_329057569)

També ens podem trobar amb que els fabricants de robots socials els donen un cert carisma i personalitat, fent d'aquesta manera més creïble la interacció amb el robot, la veu ha de ser semblant a la humana, per no crear desafecció cap al robot.

Un altre manera que tenen de donar més connexió amb l'humà es que el robot ha de de ser capaç de gesticular o fer gestos facials que ens apropen més a ell, ja que els humans tenen una gran capacitat de reconèixer sentiments amb les gesticulacions de les mans o la cara.



Un robot social haurà de ser capaç d'anar aprenent a mida que es relaciona amb els humans i desenvolupar competències socials o millorar les que ja tingui.

Un cop tenim feta la definició podem entrar a veure les maneres que tenen aquests robots per interactuar amb les persones que l'envolten.

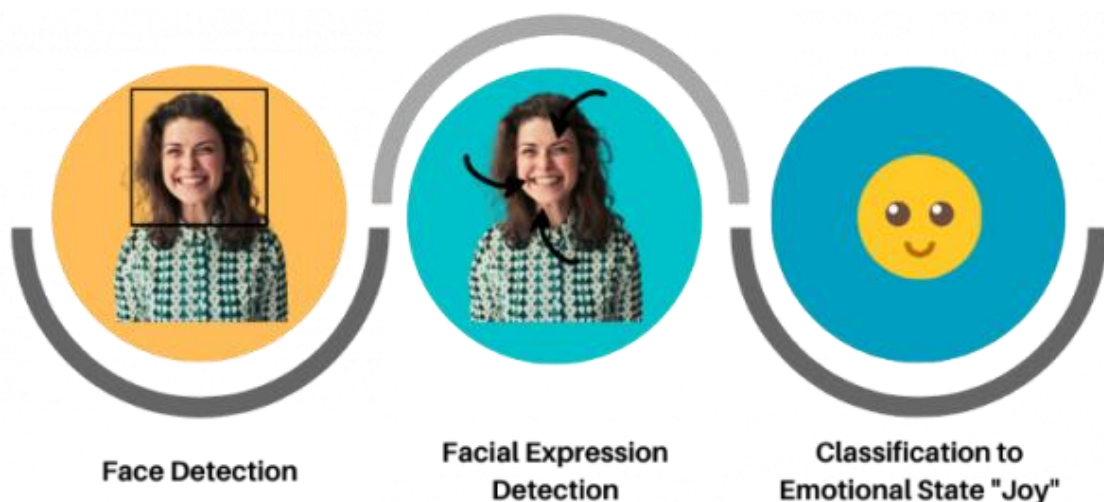
Hi ha diverses maneres per les que poden interactuar amb les persones, unes de les més destacades son:

- Reconeixement facial
- Reconeixement pel to de veu
- Intel·ligència artificial
- Fer servir postures o gesticulacions que els humans reconeixen com a pròpies.

### 2.3.1 *Reconeixement facial*

Hi ha robots socials que mitjançant sensors com poden ser càmeres i un software adient, son capaços de reconèixer l'estat d'ànim de la persona amb la que estan interactuant. Fins i tot hi ha que estudiant el color de la pell poden saber el teu estat d'ànim, degut a que segons l'estat d'ànim en el que ens trobem la saturació d'oxigen a la sang varia i també les pulsacions del cor. Tot això es pot detectar amb uns sensors determinats i sense ser una manera intrusiva, aquesta tècnica es diu fotopletismografia.

El reconeixement facial és molt important dins del camp dels robots socials, ja que es una de les maneres més utilitzades pels humans al hora de comunicar-se, de fet tenim una gran capacitat per analitzar estats emocionals veient la cara de les persones amb les que interactuem, pel que seria un punt important a tenir en compte.



Podem obtenir més informació del web on he extret la imatge superior [https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/techdispatch/techdispatch-12021-facial-emotion-recognition\\_en](https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/techdispatch/techdispatch-12021-facial-emotion-recognition_en)

### *2.3.2 Reconeixement pel to de veu*

Una altra capacitat que tenen alguns dels robots socials es reconèixer l'estat d'ànim de les persones pel to de veu.

Podem trobar empreses com la Japonesa Empath, que ha creat un algorisme que es capaç de reconèixer les emocions de les persones mitjançant de la veu. Aquest sistema pot detectar quatre estats d'ànim, alegria, tranquil·litat, tristor i enuig. Aquest sistema ja s'ha implementat a robots com el AI Platfom o el robot Unibo de Fujitsu.

Podem obtenir més informació a <https://venturebeat.com/ai/empaths-ai-measures-emotion-from-voice/> <https://www.youtube.com/watch?v=TXF66YYEell>

### *2.3.3 Ús de postures i gestos propis dels humans*

Quan programem un robot podem fer servir tècniques de PNL, (Programació Neurolingüística), Aquesta tècnica estudia patrons de comportament de les persones, i a partir d'aquí extreure conclusions. En el nostre cas ens serviria la part de gesticulació de les persones, segons la posició de les mans per exemple, una persona pot indicar que no es sent a gust a un lloc, depenent cap a on mira pots saber si et diu la veritat o amaga alguna cosa. Normalment els humans aquestes gesticulacions les rebem i ens donen informació de l'altre persona, aplicant aquestes tècniques podem fer que el robot sigui acceptat dins del grup, donant confiança a les persones amb les que interactua.

### *2.3.4 Intel·ligència Artificial*

Els sistemes d'intel·ligència artificial son els responsables més importants dins dels avenços dels robots socials, ja que aquests sistemes permeten als robots anar aprenent del seu entorn fent d'aquesta manera que facin les seves tasques cada cop més eficientment.

A la intel·ligència artificial el que es fa es intentar simular el comportament humà de la manera més semblant possible. En els casos que hem comentat anteriorment, podem veure que en el fons tots ells fan servir aquesta tecnologia. Dins del camp del reconeixement facial el robot ha d'anar aprenent diferents maneres de conèixer la persona, pot dur ulleres un dia i no dur-les un altre, possiblement els gestos que mostren alegria o tristesa canvien d'una persona a una altre, tot això ha d'anar entrant a la base de coneixement del robot per anar millorant dins de les seves funcions. Un cas similar es donarà amb el reconeixement per la veu de les persones, o les gesticulacions que pugui fer al moment de comunicar-se amb humans, aprenent de les persones amb les que es relaciona.

Un dels problemes que ens estem trobant amb la IA, és que a vegades les decisions que pren poden ser errònies. En una de les proves que es van fer la IA va confondre un gos Husky amb un llop, potser podem pensar, que no son tan diferents, el problema és

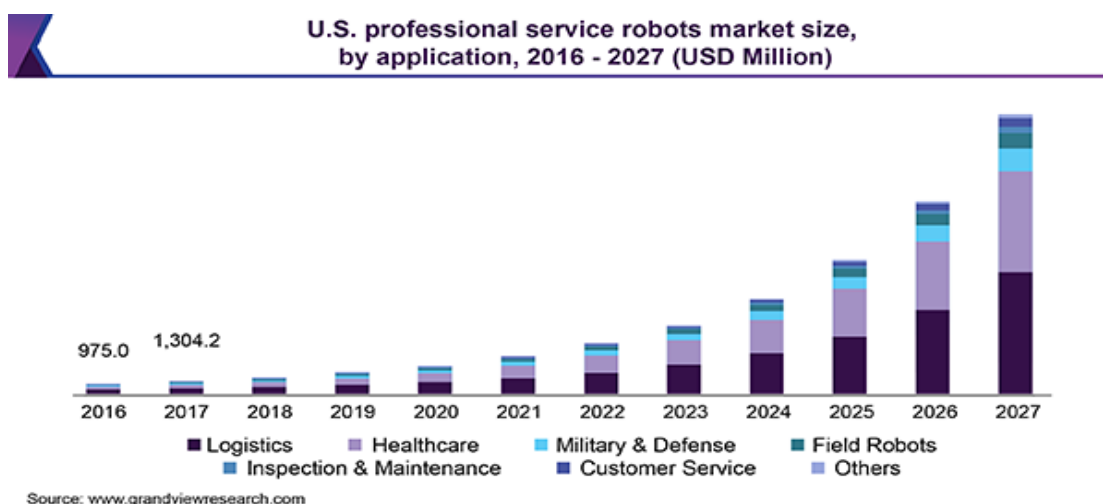
que quan van repassar l'algorithm per veure on havia fallat van veure que la decisió la va prendre tenint en compte que hi havia neu, i a la majoria de fotografies que surten llops surt neu, no va tenir en compte els ulls, o les orelles de l'animal, va tenir en compte el seu entorn. Això no vol dir que per aquest motiu s'hagi de descartar la IA, el que ens indica, és que queda molt per aprendre i que no podem permetre que es prenguin decisions directament per aquests sistemes, si no, que s'han de supervisar.

Més informació a [https://www.youtube.com/watch?v=TRzBk\\_KulaM](https://www.youtube.com/watch?v=TRzBk_KulaM)

### 3. La robòtica a l'àmbit de les cures personals

Un dels camps cap on apunta el sector dels robots socials es la cura de persones, ja sigui cuidant gent gran, o de persones amb malalties degeneratives o mentals.

Si mirem les previsions de creixement de venda de robots, queda clar que els robots d'aquesta mena tenen un increment anual notable, si ens fixem podem veure que cap al 2027 hi haurà tants robots destinats a la logística com a la salut.



Imatge obtinguda de <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/professional-service-robots-market>

Un dels motius més importants del creixement d'aquest tipus de robots es l'envelliment de la societat, això provocarà que no hi hagi prou gent per cuidar a la gent gran, fent necessari l'ús d'eines com aquesta per fer acompanyament a les persones de més edat. Això ens porta a que les habilitats socials d'aquests robots hauran d'estar ben desenvolupades, ja que si no, ens podem trobar amb el rebuig de les persones a les que han de tenir cura. Aquests robots hauran de tenir diferents programacions depenent de la persona a la que vagin a cuidar, ja que per cada país, cultura, maneres de pensar, gustos, etc, les habilitats socials seran diferents.

Aquest robots no només estan dissenyats per fer companyia a persones grans, també hi ha robots que es fan servir per ajudar a les infermeres dins d'un hospital, com per

exemple a l'hora de desplaçar un malalt de lloc, això ho podem veure amb el robot creat al Japó anomenat Robear, el que està dissenyat per portar malalts o persones amb mobilitat reduïda d'un lloc a un altre, els seu disseny fa que tingui la cara d'un ós simpàtic, que el fa més agradable per les persones que son mogudes per ell.



Imatge extreta de <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/robear-es-un-robot-oso-japones-enfermero-del-futuro>

### 3.1 Tipus de robots per cures personals

A la següent taula podem trobar els diferents tipus de robots destinats a la cura dels humans, depenent de la funció concreta que desenvolupen.

Tipus d'assistència	Suport a les persones			
	Suport físic		Suport no físic	Tenir cura
d4 relacionats amb la mobilitat: transferint caminant transportant	d5 cura personal: ús del lavabo banyar-se vestir-se menjar	Seguiment: Dades de salut i seguretat, transmissió d'imatges en temps real	d7 Interacció i relacions interpersonals: interacció interpersonal, companyonia, emocions i entreteniment	
Tipus de robot	Robear	Obi Robotic Dispositiu d'alimentació	—	—

Imatge obtinguda de [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTo1mGXp\\_K1RXLeqMldm5YGTtsXHuyWafG9s9dw7gZz&s](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTo1mGXp_K1RXLeqMldm5YGTtsXHuyWafG9s9dw7gZz&s)

Com podem veure tenim tres grups definits.

1. **Els que donen suport físic**
  - 1.1. Ajudant a la mobilitat del pacient.
  - 1.2. Ajudant a tasques quotidianes com es vestir-se, anar al bany, i d'altres.
2. **Els que es fan servir més per control de la persona, que monitoritzen el seu estat de salut.**
3. **Els destinats a la cura de les persones a un nivell més personal**

### 3.1.1 Robots que donen suport físic

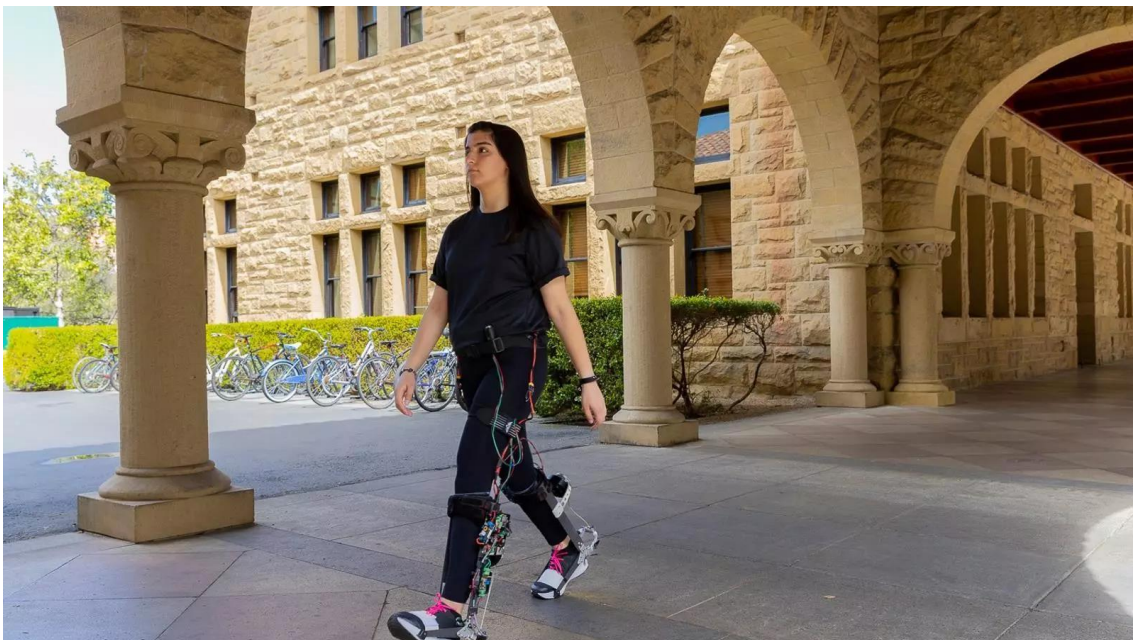
Aquests tal com indica el seu nom fan tasques que requereixen tenir força, per ajudar a la persona o al cuidador a realitzar certes tasques. Aquests es poden dividir en dos tipus. El que ajuden a la mobilitat del pacient i els que ajuden al pacient a fer les tasques quotidianes.

#### *Ajudant a la mobilitat del pacient*

Aquesta mena de robots es fan servir habitualment per moure o desplaçar els pacient d'un lloc a un altre, per exemple a l'apartat anterior parlàvem de Robear que té la capacitat d'agafar una persona en braços i portar-la a un altre lloc, evitant d'aquesta manera que els cuidadors del pacient, l'hagin d'aixecar a pes. De fet aquest robot està dissenyat de manera que el transport sigui el màxim de còmode pel la persona que s'ha de moure.

Un altre exemple serien els exosquelets que ajuden a les persones amb mobilitat reduïda a desplaçar-se per ells mateixos, encara que queda molta investigació pel davant i molt d'aquests aparells encara estan en fase de desenvolupament i proves, en un futur no molt llunyà seran una bona solució per gent que no pot caminar.

A la següent imatge podem veure una noia caminant amb un exosquelet dissenyat a la universitat de Stanford.



Imatge obtinguda de [https://es.ara.cat/ciencia-tecnologia/robots-ayudan-andar-llegan-mundo-real\\_1\\_4516729.html](https://es.ara.cat/ciencia-tecnologia/robots-ayudan-andar-llegan-mundo-real_1_4516729.html)

### *Ajudant a les tasques quotidianas*

Aquesta mena de robots tenen una funció de suport més directe, ja que el que fan és ajudar a les persones a realitzar tasques quotidianas com poden ser banyar-se, anar al lavabo, vestir-se, menjar entre d'altres.

Un exemple d'aquest robots és un que distribueix la empresa Obi Robotic, es tracta d'un robot que dona de menjar al pacient.



Imatge obtinguda de <https://www.performancehealth.com/obi-robotic-feeder>

### **3.1.2 Robots per monitorització de la persona**

En aquest cas, els robots tenen tasques orientades a controlar a la persona, per exemple estat de salut, si es cauen, enviar alertes en cas de que detectin alguna anomalia. Alguns models disposen de càmeres per poder interactuar amb la persona que està malament, per exemple parlar amb un metge o veure en quin estat està el pacient per poder realitzar una avaluació prèvia del que està passant.

En aquest cas tenim un robot de la empresa Robotlab, que tenen un robot anomenat Cruzr, que serveix per monitoritzar temperatura corporal, pot prendre la pressió i altres funcions que permeten veure l'estat de la persona, a part també pot connectar amb videotrucada remota. Aquest robot s'ha fet servir per tenir cura de malalts de Covid-19.



Imatge obtinguda de <https://www.robotlab.com/store/cruze-health-monitoring-robot>

### 3.1.3 Robots per l'atenció a les persones

Aquests robots han de tenir unes habilitats socials superiors als anteriors degut que la seva feina és interactuar directament amb les persones i per tant, són els més complexos de dissenyar ja que una de les parts més importants, és la intel·ligència artificial per poder interactuar amb les persones d'una manera més fluida i sense que l'usuari senti que està parlant amb una màquina.

Alguns dels usos d'aquests robots socials són els següents:

- Autisme (TEA)
- Càncer
- Substituts d'animals
- Benestar
- Diferents desordres mentals

Ara explicarem un a un aquests estudis i posarem algun exemple per demostrar que han estat útils.

#### *Autisme (TEA)*

Els nens que pateixen aquestes malalties, acostumen a tenir problemes de comunicació i d'interacció amb altres persones, ja que els humans tenim associats molts comportaments socials a les nostres actuacions que afecten a la comunicació amb ells.

Un robot pot estar programat de manera que els seus actes siguin més propers al que espera el nen, és a dir un comportament més previsible sense fer girs que afectin a la comunicació amb ell. D'aquesta manera podem anar ensenyant al nen, coses noves progressivament sense entrar en conflictes amb ell.

Aquest robots normalment es fan servir per millorar les habilitats socials i emocionals dels nens. S'han fet estudis amb robots com el Nao o el Novo i s'ha pogut confirmar que els nens han millorat les capacitats que han treballat amb aquests robots, com poden ser les habilitats per jugar, col·laboració, comunicació entre d'altres. Un exemple el podem trobar a <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8796042/>

Podem dir que l'ús de robots dona resultats similars als que aconseguen persones qualificades, això obre una porta a la col·laboració entre persones i robots dins de les teràpies per persones amb autisme.

Robot Probo interactuant amb nens



Imatge obtinguda de [https://www.researchgate.net/figure/The-prototype-of-the-huggable-robot-Probo\\_fig1\\_220397427](https://www.researchgate.net/figure/The-prototype-of-the-huggable-robot-Probo_fig1_220397427)

### *Càncer*

Aprofitant les experiències fetes amb nens amb autisme, s'han aplicat robots semblants per nens que pateixen càncer, comprovant que la comunicació dels nens amb aquests fa que es redueixi la seva angoixa i depressions.

Per una altra banda els nens que pateixen aquestes malalties, al estar internats perden capacitats de comunicació amb altres nens, socials i emocionals. Robots com l'Hero ajuden a aquest nens a millorar la seva qualitat de vida i les seves habilitats socials.

Aquesta tecnologia es pot estendre a tota mena de malalts que passen llargues temporades hospitalitzats o tancats a casa.

Robot Hero amb un nen



Imatge obtinguda de <https://www.hospitaluvrocio.es/historico-noticias/el-robot-hero-para-la-rehabilitacion-de-ninos-con-cancer-premiado-por-la-sociedad-andaluza-de-calidad-sanitaria/>



### *Substituts d'animals*

Els animals ja fa temps que es fan servir per fer companyia a les persones i s'ha pogut comprovar el seu valor terapèutic, el problema el tenim quan les persones pateixen al·lèrgies o no tenen la capacitat per cuidar aquests animals. En la seva substitució s'han creat robots amb forma d'animals de manera que podem superar els obstacles comentats anteriorment i oferir aquesta companyia a persones que abans no era possible que la tinguessin.

Imatge de Tombot, un robot que imita un cadell de Golden Retriever, i es fa servir per ajudar a persones grans que pateixen demència.



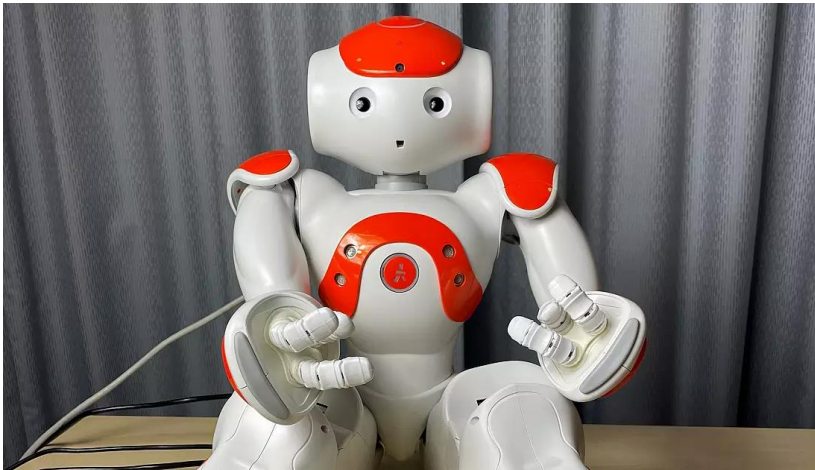
Imatge obtinguda de <https://www.hola.com/mascotas/20190403139642/tombot-perro-robot-asistencia-mayores-gt/>

### *Benestar*

Un altre grup de robots socials són els que s'ocupen del benestar de les persones, ja sigui fent-los companyia com ajudant a fer certes tasques domèstiques. Aquesta mena de robots han de tenir la capacitat d'aprendre de les persones a les que fan companyia i estar dissenyats per que puguin compartir els seus interessos.

Aquest tipus de robot solen tenir un aspecte humanoide i les seves maneres d'actuar són molt semblants a les de una persona. Aquest robots acostumen a donar una millora en l'estat psicològic de les persones, ajudant a millorar l'estat socioemocional, millora l'empatia amb altres persones. Aquestes millores s'han donat en diferents grups de persones,, ja siguin nens, adults o gent gran.

## Nao Robot



Imatge obtinguda de <https://www.euronews.com/next/2022/09/01/robots-may-be-better-at-spotting-mental-wellbeing-issues-in-children-than-traditional-meth>

### *Diferents desordres mentals*

Tots els casos que hem vist anteriorment, encara que s'han fet servir per casos concrets es podem fer servir per altre tipus de desordres mentals, ja que els robots es poden programar per interactuar de diferents maneres, fent que la teràpia que apliquem sigui diferent per cada cas, carregant un programa específic al robot per cada cas.

### **3.2 Com poden millorar els robots la nostra vida**

Amb diferents estudis que s'han fet s'ha pogut comprovar que els robots ajuden a les persones donant-los qualitat de vida, ja sigui fent companyia com per desenvolupar habilitats amb l'ajut d'ells. A aquesta web podem veure diferents maneres on els robots ens ajuden a tenir millor qualitat de vida tant en l'entorn social com laboral. <https://www.weforum.org/agenda/2022/04/robots-ai-help-humans-at-work/>

Cada cop hi ha més gent que viu sola, per la persona aquesta solitud li pot afectar tant a nivell mental com físic. A nivell mental pot ser causa de depressions, pèrdua d'autoestima, tancament en un mateix, a nivell físic és possible que aquesta persona no surti de casa, que passi moltes hores davant del televisor, fent que es vagi debilitant i depenent de l'edat que tingui pot arribar un moment que la seva mobilitat es vegi reduïda, per exemple per problemes d'obesitat amb tot el que comporta. Per fer companyia a aquestes persones s'han desenvolupat robots que fan companyia, poden mantenir converses, recorden quan s'han de prendre la medicació en el cas de que els calgui, hi ha que tenen pantalles per poder emetre vídeos, música a petició de l'usuari, fer video conferències amb altres persones, o passar la consulta mèdica.

També podem trobar robots destinats a resoldre problemes psicològics, on interactuen amb el pacient fent que millori dins de la seva malaltia. Un dels exemples que podem trobar són treballs que s'han fet amb nens que pateixen autisme, aquests nens tenen problemes per interactuar i comunicar-se socialment. Aquests robots fan que al nen es senti en un entorn controlat, i els ajuda poc a poc a anar interactuant amb el seu entorn.

#### 4. Avaluació del Robot Buddy de Blue Frog Robotics

El robot Buddy va ser dissenyat per la empresa Blue Frog Robotics amb la intenció de que fos un robot social. És un robot de 60 cm d'alçada i sis quilos de pes. Té diferents configuracions per treballar en varis escenaris, ja siguin per l'educació, per fer de recepcionista, per tenir cura de gent gran, com a plataforma per desenvolupadors entre d'altres. Per fer aquesta avaluació escollirem la versió dissenyada per tenir cura de la gent gran.



Imatge baixada de [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRMfzOvUuKESD5iYpHW3tXrEE\\_ZIs29LYhL9ocGqG-TJA&s](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRMfzOvUuKESD5iYpHW3tXrEE_ZIs29LYhL9ocGqG-TJA&s)

Per fer aquesta avaluació farem servir el mètode USUS.

Usus és un framework desenvolupat per Weiss. Aquest framework proporciona instruccions clares del que i el com hem d'avaluar i dels mètodes i tècniques que s'han d'utilitzar quan analitzem un robot tant pel que fa a l'estudi tant del HRI com l'UX, donant una visió dels aspectes que poden afectar a ambdues.

Aquest estudi es farà basant-nos en la documentació i vídeos que podem trobar per internet degut al no ser possible aconseguir un robot per fer les proves directament amb el robot.

Per cada cas assignarem un grau de compliment. Aquests graus de compliment seran els següents.

- Acompleix totalment els requisits
- Acceptable
- No compleix els requisits

## **4.1 Usabilitat**

### **4.1.1 Efectivitat**

Pel que fa a la efectivitat, aquest robot la assoleix sense problemes, ja que pot entendre les ordres que li dones i executar-les. A part d'això és capaç de desplaçar-se per casa, no té la capacitat de pujar escales, però pot superar obstacles de 3 cm d'alt.

Quan ens fixem en la capacitat que té al hora de cuidar de gent gran podem veure que té capacitats per reconèixer si la persona o persones que estan amb ell estan bé, pot fer recordatoris de la medicació, pot detectar incendis i escapes de gas, pot enviar un avís en cas de que hi hagi algun perill. Com està dissenyat per fer companyia balla o pot realitzar jocs amb els seus usuaris.

Al fer servir una pantalla per mostrar la seva cara, li permet expressar molts tipus d'expressions que fan que sigui més agradable i fàcil de que les persones s'adaptin a ell i l'incloguin al grup com un mes.

També és capaç de reconèixer les fisonomies de les persones, poden personalitzar les Inter-actuacions amb les diferents persones amb qui conviu, anomenant-les pel seu nom.

Aquest robot no està dissenyat per mantenir converses complexes amb els seus usuaris, encara que potser seria el seu punt feble.

En aquest cas podem afirmar que compleix totalment els requisits.

### **4.1.2 Eficiència**

Podem considerar que aquest robot es eficient, ja que el seu ús no és complicat, no cal fer un gran aprenentatge per començar a interactuar amb ell, senzillament se li donen les ordres de viva veu, i ell fa el que li dius. Per exemple si vols que et faci un recordatori li dius i ell ho fa, si vols que faci una video trucada, o qualsevol altre cosa, s'ho dius. Això fa del robot un aparell molt eficient, evitant entrades per teclat o altres dispositius que facin el seu ús més complexa.

Pel que fa a l'eficiència podem afirmar que compleix totalment els requisits.

### 4.1.3 Aprenentatge

Com ja he comentat al gestionar tot per la veu no cal una gran corba d'aprenentatge. La part més complicada es la configuració inicial. Però això no cal que ho faci l'usuari final, sempre ho pot fer un professional en el moment de la instal·lació.

L'aprenentatge, encara que un cop en funcionament és senzill, per fer la configuració inicial cal tenir uns coneixements tècnics elevats pel que podem dir que pel que fa a l'aprenentatge és acceptable.

Per millorar aquest punt, s'hauria d'afegir una interfície de configuració senzilla perquè els usuaris puguin realitzar les configuracions necessàries sense tenir uns grans coneixements

### 4.1.4 Flexibilitat

Aquest robot està dissenyat per fer companyia a les persones i ajudar-les a les seves vides, normalment Per una altra banda dins de les funcions per les que està programat es molt versàtil. La manera més senzilla d'utilitzar-lo es mitjançant ordres de veu, però també podem interactuar amb ell amb el tacte. Podem veure que no hi ha masses maneres d'interactuar amb ell i considerar que no es prou flexible, però la seva manera d'ús podem considerar que es prou efectiva.

Podem connectar amb ell de diverses maneres, des de USB, bluetooth, càmera, micro, parla, pel que podem interactuar amb ell de diverses maneres.

En aquest cas podem dir que aconsegueix totalment els requisits.

Es podria millorar

### 4.1.5 Robustesa

Podem dir que té una bona robustesa, ja que aconsegueix amb els objectius de les persones que l'estan fent servir.

Pel que he comentat al paràgraf anterior podem afirmar que aconsegueix totalment els requisits.

### 4.1.6 Utilitat

Pel que fa a la utilitat, podem veure que el robot ha estat dissenyat pensant amb les persones que l'han de fer servir, no es una extrapolació del dissenyador assumint que tothom té els seus coneixements tècnics si no que s'ha dissenyat pensant amb les persones que faran ús d'ell.

Pensant en la utilitat podem dir que aconsegueix totalment els requisits.

**A part dels atributs que proposa USUS, afegirem els que venen a continuació per tenir un anàlisi d'usabilitat més complet.**

#### **4.1.7 Capacitat de síntesi:**

Els canvis d'expressió del robot son fàcilment reconegudes pels usuaris, ja que al ser la cara una pantalla, és molt més fàcil crear diferents expressions que facin reaccionar als usuaris. Pel que els canvis del robot son fàcilment entesos per les persones que interactuen amb ell.

Ha aquest cas també podem afirmar que aconpleix totalment els requisits.

#### **4.1.8 Familiaritat:**

Al ser un aparell comandat per la parla, facilita la interacció amb ell, ja que les persones estem familiaritzats amb aquesta mena de comunicació, ja que la fem servir dia a dia i no cal un gran aprenentatge per fer el seu ús.

La familiaritat també aconpleix totalment els requisits.

#### **4.1.9 Consistència:**

Podem assegurar que aquest robot té consistència, ja que sempre es fa servir de la mateixa manera, encara que es faci en diferents moments.

Pel que podem afirmar que aconpleix totalment els requisits.

#### **4.1.10 Recuperabilitat:**

Aquest sistema és molt fàcil de corregir un error, ja que només has de tornar a donar l'ordre, pel que podem considerar que té una bona recuperabilitat.

La recuperabilitat també aconpleix totalment els requisits.

#### **4.1.11 Temps de Resposta:**

El robot Buddy te uns temps de resposta prou elevats com perquè a l'usuari no se li faci pesat treballar amb ell, no ha d'esperar massa temps perquè el robot interactuï amb ell, de fet les respostes son immediates.

Com la resposta és prou ràpida podem dir que aconpleix totalment els requisits.

### **4.2 Acceptació social**

#### **4.2.1 Rendiment esperat**

Quan una persona interactua amb un robot es crea unes expectatives de quin serà el que farà aquest robot o que li aportarà. Aquest robot està dissenyat pensant amb fer companyia a la gent, ajudar-la a recordar coses que han de fer. Si mirem el següent video podrem veure que aquest rendiment esperat s'assoleix.

<https://youtu.be/hfWdNWNyX70>

El rendiment esperat es una mica complicat definir si es compleixen les expectatives de l'usuari, pel que el grau de compliment podem dir que és acceptable.

Per millorar aquest aspecte, el que s'hauria de fer és parlar amb l'usuari per saber quines expectatives té, i modificar la programació per adaptar-se a les necessitats de la persona que en farà ús.

#### **4.2.2 Corba d'aprenentatge**

Com ja he comentat a l'apartat anterior la corba d'aprenentatge es molt ràpida, ja que no necessites fer servir interfícies complexes ni aprendre codis especials, només has de parlar amb el robot com si parlessis amb una altra persona i ell et respon, guarda el recordatori que li has donat o directament té una conversa amb tu, encara que aquest robot no està dissenyat per mantenir grans converses.

Com per interactuar amb el robot només cal donar-li les ordres que vols que faci a viva veu, podem dir que aconsegueix totalment els requisits.

#### **4.2.3 Acceptació d'aquesta tecnologia**

Dins dels entorns de la gent gran aquesta tecnologia ha estat ben acceptada sobretot per persones que viuen soles, ja que els fa companyia i els ajuda a recordar el que han de fer, a part de fer jocs amb ells i donar la seguretat que si els passa alguna cosa el robot s'ocuparà de donar una alerta perquè vingui algú a veure que ha passat.

A la següent adreça podem trobar un estudi de com accepten i s'adapten la gent gran a aquestes tecnologies.

<https://www.intechopen.com/chapters/77055>

Pel que fa a aquest apartat, no tothom té les mateixes reaccions en el moment d'interactuar amb un robot, pel que podem dir que el seu grau de compliment és acceptable.

Per millorar aquest aspecte, cal que es faci una aproximació a les persones d'aquesta mena de robots, demostrant que les avantatges són superiors als desavantatges.

#### **4.2.4 Eficàcia del robot**

Si ens centrem en les capacitats d'aquest robot i pel que ha estat desenvolupat, podem dir que la seva eficàcia és bona i assoleix els objectius esperats d'ell.

L'eficàcia podem dir que és acceptable, ja que podria tenir més opcions, com per exemple poder mantenir converses més complexes amb els usuaris amb els que interactuen.

La millora consistiria en augmentar la seva capacitat intel·lectual, millorant la part de la intel·ligència artificial. També es podria millorar la seva efectivitat dotant de braços al robot perquè tingui la capacitat d'agafar objectes en cas de necessitat.

#### **4.2.5 Formes d'agrupació**

Aquest robot té diferents programacions per cada tipus de client, encara que al tractar-se d'un robot social, gran part de les seves habilitats s'aprofiten per tots els camps hi ha aspectes que s'ha especialitzat depenent l'ús del robot, per exemple no es el mateix un robot per fer acompanyament i educació d'uns nens que fer companyia a gent gran, ja que els interessos són diferents, i es per això que hi ha diferents programacions a carregar al robot en el moment de la seva adquisició.

Al tenir l'opció de carregar diferents programes depenent de l'ús que se li donarà al robot podem dir que aconsegueix totalment els requisits.

#### **4.2.6 Relació amb el robot**

Una característica que facilita molt la relació amb aquest robot és la gran expressivitat que té al ser la cara representada a una pantalla. Això fa que sigui més senzilla la comunicació amb les persones, a part d'això és capaç de reconèixer els estats d'ànim de les persones amb les que està interactuant fent que les seves respostes siguin més adequades a cada situació a la que es pot trobar al relacionar-se amb una persona.

Pel que fa a la relació amb el robot podem afirmar que aconsegueix totalment els requisits.

#### **4.2.7 Reciprocitat**

Quan interactuem amb aquest robot ell respon a les nostres preguntes i ordres, també gesticula amb la cara donant resposta a les nostres accions pel que podem afirmar que la reciprocitat és alta, i ben gestionada.

La reciprocitat també aconsegueix totalment els requisits.

### **4.3 Experiència de l'usuari**

#### **4.3.1 Semblança a un humà**

Aquest model de robot, no té una semblança física a un humà, és petit, no té braços ni cames i es desplaça amb tres rodes que té amb la part inferior. Però per una altra banda la gesticulació que fa amb la cara, gràcies a la pantalla que té, fa que la interacció amb ell sembli més propera a nivell afectuós.

Amb aquest cas podem dir que no aconsegueix els requisits, ja que no s'assembla a un humà, més enllà de la gesticulació facial.

Per millorar aquest aspecte, s'hauria de modificar completament el disseny del robot, de manera que el seu aspecte fos similar al d'un humà. Encara que en aquest cas no és el que es busca.



### **4.3.2 Emocions**

El disseny d'aquest robot està especialment pensat perquè pugui expressar emocions, i detectar emocions de la persona amb la que està interactuant, pel que podem dir que es un robot que expressa detecta emocions, això ajuda a que les persones el facin més propers.

Les emocions aconsegueix totalment els requisits.

### **4.3.3 Percepció orientada als humans**

Com el disseny està pensat en fer companyia a persones, està programat per reconèixer les persones per semblar més humana, d'aquesta manera quan algú que ja ha interactuat amb ell li pot respondre amb el seu nom personalitzant d'aquesta manera l'actuació. Està fet per tenir una interacció social i assistència a les persones.

Pel que fa a la percepció orientada a humans aconsegueix totalment els requisits.

### **4.3.4 Sentiment de seguretat**

Buddy ens dona un sentiment de seguretat, per motius diferents a part d'interactuar amb nosaltres. Aquest robot té la capacitat de reconèixer si t'ha passat alguna cosa i llençar un avís d'alerta perquè algú vingui a ajudar a la persona o a través de les seves càmeres veure en quin estat et trobes. També té la funció d'avisar, per exemple per prendre la medicació o possibles cites que pugui tenir l'usuari. Permet a les persones connectar amb d'altres per videotrucada tant per parlar com per casos d'emergència.

Per acabar aquest robot pot realitzar tasques de vigilància avisen si detecta que alguna cosa no va bé, ja sigui directament o enviant un missatge a la persona si no està a casa en aquest moment.

Si pensem en la seguretat podem dir que aconsegueix totalment els requisits.

### **4.3.5 Co-experiència**

Si veiem el funcionament d'aquest robot podem veure que les seves reaccions van relacionades amb el que li diu la persona amb la que interactua, per exemple si no el saludes s'enfada. Quan et veu et saluda sempre somrient per animar a les persones amb les que està. Si li fas carícies reacciona a elles fent expressions amb la cara i movent el cap.

Per entendre millor el que he explicat millor veure el següent vídeo.

<https://www.youtube.com/watch?v=WgJ2oWNs0Qk>

Veient aquest vídeo podem dir que aconsegueix totalment els requisits.

## 4.4 Impacte social

### 4.4.1 Qualitat de vida

Un dels punts forts d'aquests robots es millorar la qualitat de vida de les persones amb les que interactua. Si tenim en ment que es tracta d'un robot dissenyat per cuidar, donar suport i entretenir a la gent gran, i que en un futur no molt llunyà hi haurà molta gent gran de més de 80 anys, segons els estudis actuals això passarà pels volts del 2050. Podem afirmar que aquests robots seran de gran utilitat i molt necessaris per la manca de personal que pugui fer les seves funcions.

Veure article de Nacions Unides en referència a l'envelliment de la població en els propers anys, <https://www.un.org/es/global-issues/ageing>

Al tenir un disseny pensat en millorar la qualitat de vida de la gent podem dir que aconsegueix totalment els requisits.

### 4.4.2 Condicions de treball i lloc de feina

Tenint en compte que la feina es desenvoluparà dins de la casa de la persona a la que estiguin cuidant, les condicions de treball no són ni molt menys de risc, tampoc hi ha possibilitats de riscos de cara al robot.

Una cosa que sí podria ser un problema és que per una fallida del sistema del robot, per exemple aquest donés malament la medicació a la persona de la que està cuidant. Encara que aquests sistemes ja porten temps al mercat i no haurien d'haver cap mena de bug.

En aquest cas el grau de compliment direm que no aconsegueix els requisits., ja que encara que treballen habitualment dins d'un pis, no tenen la capacitat de sortir al carrer, o treballar a segons quins terrenys.

Per solucionar aquest problema, s'hauria de modificar el sistema de tracció d'aquest robot, de manera que tingui la capacitat de superar obstacles, donant-li més mobilitat. Una altra opció, tal com s'ha comentat en un apartat anterior, seria afegir braços al robot donant-li la capacitat d'agafar objectes.

### 4.4.3 Educació

Per poder interactuar amb aquests robots no cal tenir una formació específica o un nivell d'educació molt elevat, ja que la relació amb ell es parla en la gran majoria dels casos, pel que no cal programar l'aparell. Aquesta feina la farà l'instal·lador en el moment de fer la posta en marxa i posant el programa que més s'adeqüi a les nostres necessitats.

En aquest cas direm que el grau de compliment és acceptable.

Per millorar aquest aspecte, s'hauria d'afegir una interfície que permeti a l'usuari realitzar totes les configuracions necessàries sense la necessitat d'una persona especialitzada per que faci la configuració inicial.

#### 4.4.4 Context cultural

El context cultural serà una part molt important del robot, ja que depenent del país al que s'hagi de fer la entrega tindrà diferents referències culturals, pel que haurà de tenir diferents programacions depenent del lloc que vagi o a la persona a la que sigui assignat.

Podem dir que aconsegueix totalment els requisits, ja que per cada cas es pot anar modificant la programació del robot perquè s'adapti a cada cas.

#### 4.5 Grau de compliment en general

El grau de compliment en general és Acceptable, degut que en la majoria de casos tenim que aconsegueix totalment els requisits en vint dels aspectes analitzats, es acceptable en sis dels casos i no aconsegueix totalment els requisits en dos casos.

Si ho analitzem per categories.

	Aconsegueix	Acceptable	No aconsegueix
<b>Usabilitat</b>	10	1	
<b>Acceptació social</b>	4	4	
<b>Experiència de l'usuari</b>	4		1
<b>Impacte social</b>	4		1
<b>Totals</b>	22 <b>(75,9%)</b>	5 <b>(17,2%)</b>	2 <b>(6,9%)</b>

##### **Usabilitat**

En aquest cas ens trobem que es donen la majoria dels requisits s'aconsegueixen, tenint deu casos on s'aconsegueixen totalment els requisits i un cas on només és acceptable.

##### **Acceptació social**

Pel que fa a l'acceptació social els casos on s'aconsegueixen totalment els requisits i els que són acceptables queden igualats quatre on s'aconsegueixen totalment els requisits i quatre on són acceptables.

## **Experiència de l'usuari**

Dins de l'experiència de l'usuari ens trobem que hi ha quatre casos on s'acompleixen totalment els requisits, i un on no s'acompleixen totalment els requisits, cosa que fa baixar la eficiència del robot.

## **Impacte social**

En aquest cas es repeteix el mateix que a l'experiència de l'usuari.

## **5. Conclusions**

Després d'haver llegit la documentació que he fet servir per fer aquest estudi, una cosa que queda clara es que hi ha una tendència clara a l'augment de la gent gran i a la disminució de la gent més jove en edat de treballar. Aquest desajust provocarà que cada cop hi hagi menys persones que puguin atendre a la gent gran, pel que es farà necessari buscar sistemes alternatius per tenir cura de tota aquesta gent, en aquest cas una possible solució son els robots.

Avui dia podem veure com la tecnologia va endavant ràpidament, i coses que eren impensables fa deu o vint anys avui dia son possibles. En el camp dels robots socials no ha estat menys, i amb tecnologies com la intel·ligència artificial, hi ha robots que poden mantenir converses amb les seus interlocutors, aprendre d'ells, per exemple els seus gustos, interactuant amb la persona d'una manera cada cop més acord amb ella.

També poden donar connectivitat amb altres persones per videoconferència o com tenen capacitat de reconèixer si una persona es troba malament o li passa alguna cosa fer una trucada d'alerta en cas de que a la persona a la que estan cuidant els passi alguna cosa.

Tot apunta que amb el temps els anirem integrant a les nostres vides fins a un punt que siguin part de les nostres vides, com podria ser avui dia el mòbil.

## **6. Glossari**

1- Algoritme: Es un conjunt d'instruccions que ordenades i executades de la manera adequada poden solucionar un problema, fer un càlcul, processar dades o realitzar tasques definides.

2- Autisme (TEA): Es una deficiència que recull un ampli espectre de trastorns, basats en les dificultats per mantenir comunicació i interacció social, també aquest trastorns poden venir associats a actuacions repetitives de comportament, interessos o activitats.

3- Clepsidra: Es un rellotge que mesura el temps mitjançant un flux regulat d'un líquid que habitualment era l'aigua. Aquest tipus de rellotge es té constància ja des de la època dels egipcis.

4- Robot auto replicant: Es un tipus de robot que és capaç de crear una còpia d'ell mateix fent servir els materials que hi ha al seu entorn. En el cas que tractem a aquest treball, el robot crea rèpliques a partir d'uns cubs dissenyats expressament per fer aquesta funció.

5- Robot social: És aquell robot que és autònom, i que interactua amb les persones seguint un comportament i actituds humanes.

6- Simbiosi: Es la relació que es pot donar entre dos o més organismes, en el nostre cas robots i humans, que generen beneficis o perjudicis entre ells. En el nostre cas el que es busca són els beneficis.

## 7. Bibliografia

### Història

From Wikipedia, [Robot] [data de consulta 14/10/2022] disponible a <https://ca.wikipedia.org/wiki/Robot>

From Wikipedia, [Robòtica] [data de consulta 14/10/2022] disponible a <https://es.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B3tica>

From Robótica Educativa[Algunos de los momentos más importantes en la historia de la Robótica: ] [data de consulta 14/10/2022] disponible a <https://view.genial.ly/5fa01b408cd7690d2c41d203/vertical-infographic-timeline-linea-de-tiempo>

From Pcweb.info [Historia de la robótica, cronología, línea de tiempo][data de consulta 15/10/2022] disponible a [https://pcweb.info/historia-de-la-robotica-cronologia-linea-de-tiempo/#3500\\_aC](https://pcweb.info/historia-de-la-robotica-cronologia-linea-de-tiempo/#3500_aC)

From MoreThanDigital [Una breve historia de la robótica, desde los comienzos hasta el día de hoy.][data de consulta 15/10/2022] disponible a <https://morethandigital.info/es/una-breve-historia-de-la-robotica-desde-los-comienzos-hasta-el-dia-de-hoy/>

From Calameo [Línea de tiempo de la robótica][data de consulta 15/10/2022] disponible a <https://es.calameo.com/read/00467519547b0cea8ddb3>

From Ro-botica [Robot Lilliput Naranja][data de consulta 15/10/2022] disponible a <https://ro-botica.com/Producto/Robot-Lilliput-Naranja/>

From Tecnología obsoleta [Elmer y Elsie, las tortugas robot de 1948][data de consulta 15/10/2022] disponible a <https://alpoma.net/tecob/?p=11359>

From Acuae Fundación [Qué es la clepsidra, el reloj de agua de la Antigüedad][data de consulta 17/10/2022] disponible a <https://www.fundacionaquae.org/wiki/las-primeras-clepsidras-los-relojes-hidraulicos-de-la-antigüedad/>

### **Interacción home-robot**

Dan R. Olsen, Michael A. Goodrich, 2010, Metrics for Evaluating Human-Robot Interactions. Computer Science Department, Brigham Young University

James E. Young, JaYoung Sung, Amy Voids, Ehud Sharlin, Takeo Igarashi, Henrik I. Christensen, Rebecca E. Grinter, 2010, Evaluating Human-Robot Interaction. © Springer Science & Business Media.

Astrid Weiss<sup>1</sup>, Regina Bernhaupt<sup>2</sup>, Michael Lankes, and Manfred Tscheligi. 2015, The USUS Evaluation Framework for Human-Robot Interaction, ROBOT@CWE project

### **Robot social**

From Wikipedia, [Robot social] [data de consulta 1/11/2022] disponible a [https://es.wikipedia.org/wiki/Robot\\_social](https://es.wikipedia.org/wiki/Robot_social)

From Tendencias [Robots sociales, la nueva generación] [data de consulta 1/11/2022] disponible a [https://tendencias21.levante-emv.com/robots-sociales-la-nueva-generacion\\_a2833.html](https://tendencias21.levante-emv.com/robots-sociales-la-nueva-generacion_a2833.html)

From IO [Factores para la aceptación de los robots en interacción con humanos] [data de consulta 1/11/2022] disponible a <https://ignaciogavilan.com/factores-para-la-aceptacion-de-los-robots-en-interaccion-con-humanos/>

### **Cura de personas**

From Financial Times [Can robots make up for Japan's care home shortfall?] [data de consulta 1/11/2022] disponible a <https://www.ft.com/content/418ffd08-9e10-11e7-8b50-0b9f565a23e1>

From Mitsubishi Research Institute [How Will Robotics Change Nursing Care in 2030/2040?] [data de consulta 1/11/2022] disponible a <https://www.mri.co.jp/en/50th/columns/robotics/no03/>

From European Institute of Innovation & Technology [With the pandemic hitting nursing homes, SARA's robots are in growing demand] [data de consulta 1/11/2022] disponible a <https://eit.europa.eu/news-events/news/pandemic-hitting-nursing-homes-saras-robots-are-growing-demand>

From Nature [Robots rise to meet the challenge of caring for old people] [data de consulta 1/11/2022] disponible a <https://www.nature.com/articles/d41586-022-00072-z>

From Science Direct [Impacts of robot implementation on care personnel and clients in elderly-care institutions] [data de consulta 1/11/2022] disponible a <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1386505619300498>

From Springer Link [Care Robot Orientation: What, Who and How? Potential Users' Perceptions] [data de consulta 1/11/2022] disponible a <https://link.springer.com/article/10.1007/s12369-020-00619-y>

From Escholarly Community Encyclopedia [Robotic Psychology] [data de consulta 4/11/2022] disponible a <https://encyclopedia.pub/entry/15718>

From Hospital IU Virgen del Rocío [El robot Hero para la rehabilitación de niños con cáncer, premiado por la Sociedad Andaluza de Calidad Sanitaria] [data de consulta 5/11/2022] disponible a <https://www.hospitaluvrocia.es/historico-noticias/el-robot-hero-para-la-rehabilitacion-de-ninos-con-cancer-premiado-por-la-sociedad-andaluza-de-calidad-sanitaria/>

## USUS

From mpiua [Curso interacción persona-ordenador][data de consulta 27/11/2022] disponible a <https://mpiua.invid.udl.cat/usabilidad/atributos/>

From Hindawi [Human behavior and emerging technologies] [data consulta 01/12/2022] disponible a <https://www.hindawi.com/journals/hbet/2022/3813820/>

## 8. Annexos



### Annex A

#### Enquesta acceptació dels robots de cura a la nostra vida

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScKbOjpppvNMB3P2USFy43FTdRANK\\_nT\\_yV-P1XT86yzZXwgw/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScKbOjpppvNMB3P2USFy43FTdRANK_nT_yV-P1XT86yzZXwgw/viewform?usp=sf_link)

## Enquesta acceptació robots socials

Enquesta per veure el grau d'acceptació dels robots socials per cuidar persones grans

 **albert.cuencat@gmail.com** (no compartit) [Canvia de compte](#) 

\* Obligatori

**Gènere \***

Femení

Masculí

No m'identifico amb cap gènere





En el cas de que quan et facis gran necessitis que algú tingui cura de tu. \*  
¿Tindries perjudicis si el teu cuidador fos un robot?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Molts perjudicis           Cap perjudici

En el cas de que el robot estigui dotat de prou intel·ligència artificial per mantenir \*  
converses amb humans  
¿Creus que podries tenir converses interessants amb un robot?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Gens d'acord           Totalment d'acord

En el cas de que un robot tingues cura de tu, ¿voldries que tingues un botó de \*  
desactivació?

- Sí
- No
- Tan em fa

## Annex B

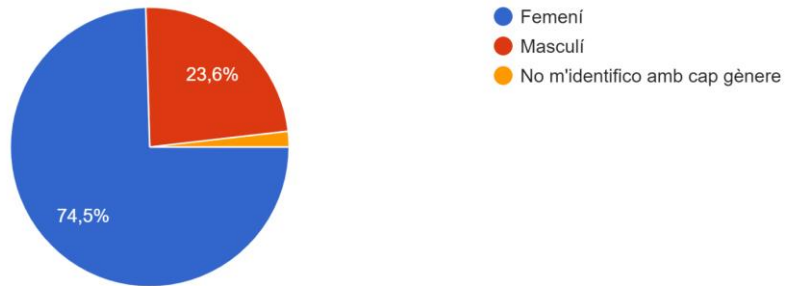
### Resultats de l'enquesta

He obtingut un total de 110 respostes entre diferents grups d'edats, a continuació mostraré els gràfics obtinguts per cada resposta.

## Primera pregunta

Gènere

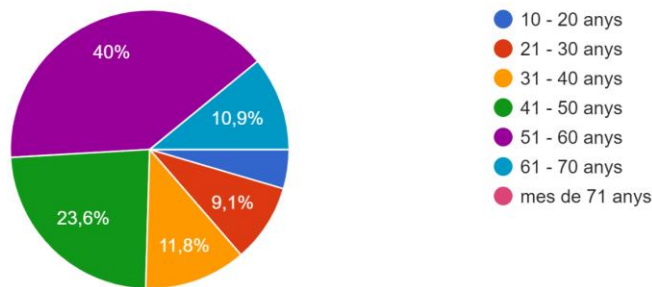
110 respostes



## Segona pregunta.

Dins de quin rang d'edats estàs?

110 respostes

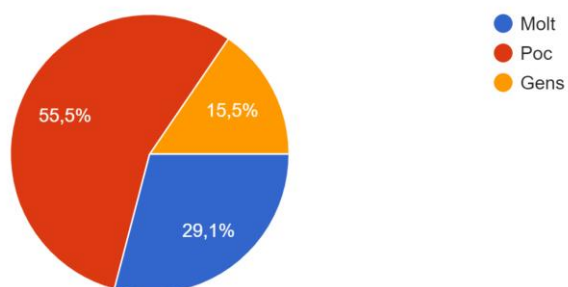


## Tercera pregunta.

Podem veure que la majoria dels enquestats, un 55%, no mostren gaire interès en la robòtica.

¿T'interessa la robòtica?

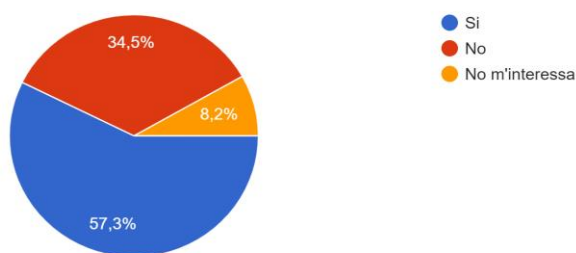
110 respostes



### Quarta pregunta.

En aquest cas la majoria, un 57,3% està d'acord amb que els robots son el futur, encara que es considerable, un 34,5%, el nombre de persones que no creuen que siguin el futur.

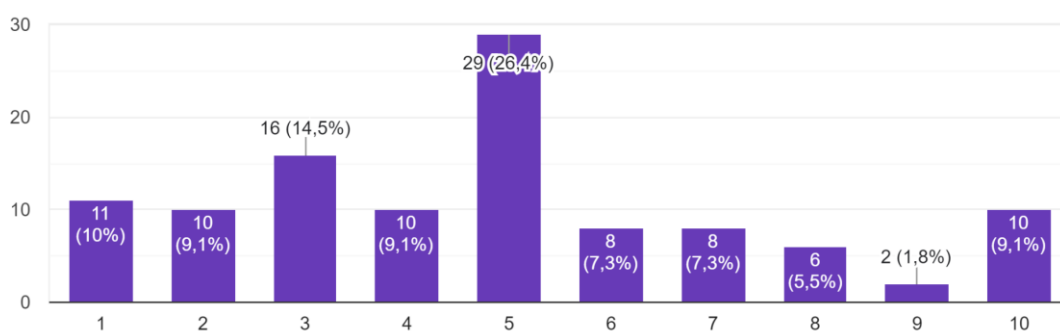
¿Creus que els robots son el futur?  
110 respostes



### Cinquena pregunta

Aquesta pregunta demostra que les persones no acaben de tenir gaire confiança amb els robots, si ens fixem, hi ha 47 persones que valoren amb menys de 5 la confiança cap als robots, contra els 34 que donen un valor superior a 5. El valor més elevat amb diferència el trobarem amb la gent que estan entremig un total de 29 persones.

¿Et generen desconfiança els robots?  
110 respostes

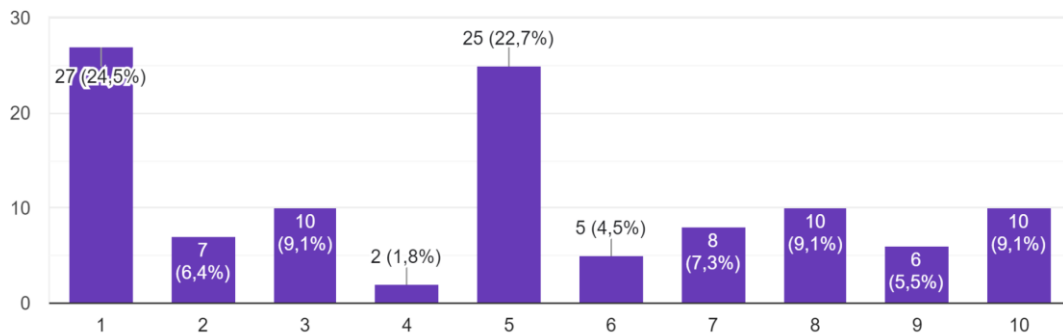


### Sisena pregunta

En aquest cas ens tornem a trobar amb un cas similar a l'anterior, on la majoria 46 persones no els faria gràcia que el seu cuidador fos un robot davant dels 39 que si estarien d'acord. S'ha de tenir en compte que 27 persones donen un no rotund davant dels 10 que estan totalment d'acord.

Quan et facis gran i necessitis que algú tingui cura de tu. ¿Tindries perjudicis si el teu cuidador fos un robot?

110 respostes

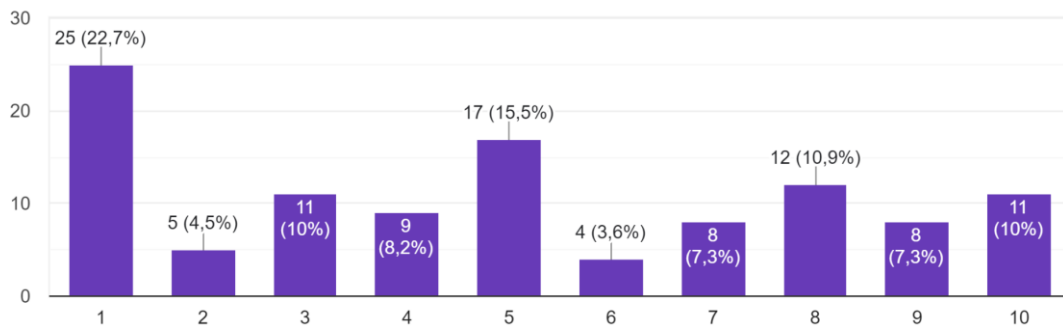


### Setena pregunta

Veiem que les persones no estan segures de poder tenir una conversa interessant amb un robot son 50 davant de les 43 que tenen una opinió més positiva cap a poder tenir converses interessants, en aquest cas queda mes igualat, encara que hi ha 25 que estan totalment en desacord davant dels 10 que estan totalment d'acord.

En el cas de que el robot estigui dotat de prou intel·ligència artificial per mantenir converses amb humans ¿Creus que podries tenir converses interessants amb un robot?

110 respostes

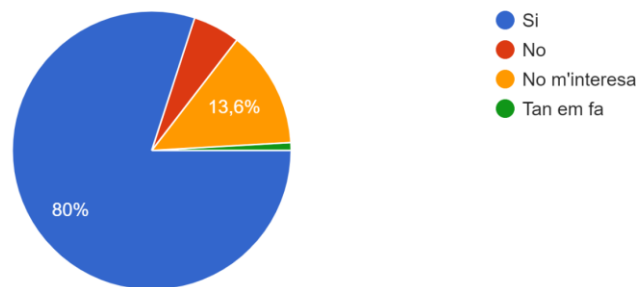


### Vuitena pregunta

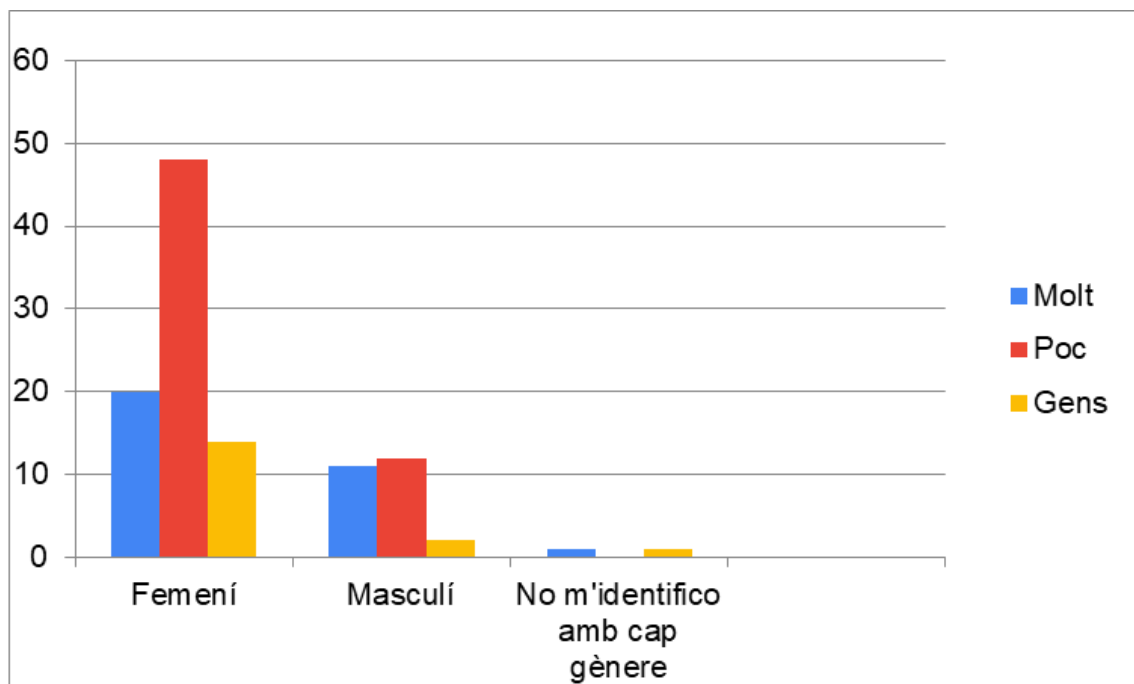
La majoria voldria poder desactivar el robot, això valida els valors obtinguts en les anteriors preguntes, on les persones no acaben de confiar gaire amb els robots, i si poden tenir l'opció de desconnectar-los millor. 88 persones diuen que si en front a les 110 que han participat a l'enquesta.

En el cas de que un robot tingues cura de tu, ¿voldries que tingues un botó de desactivació?

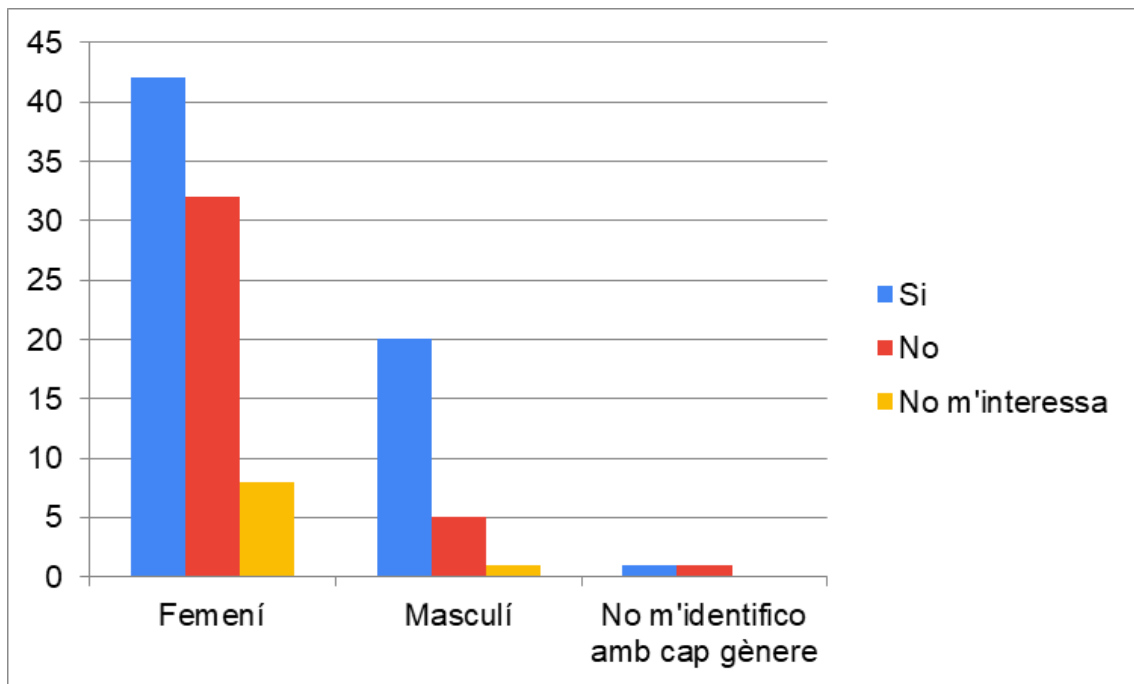
110 respostes



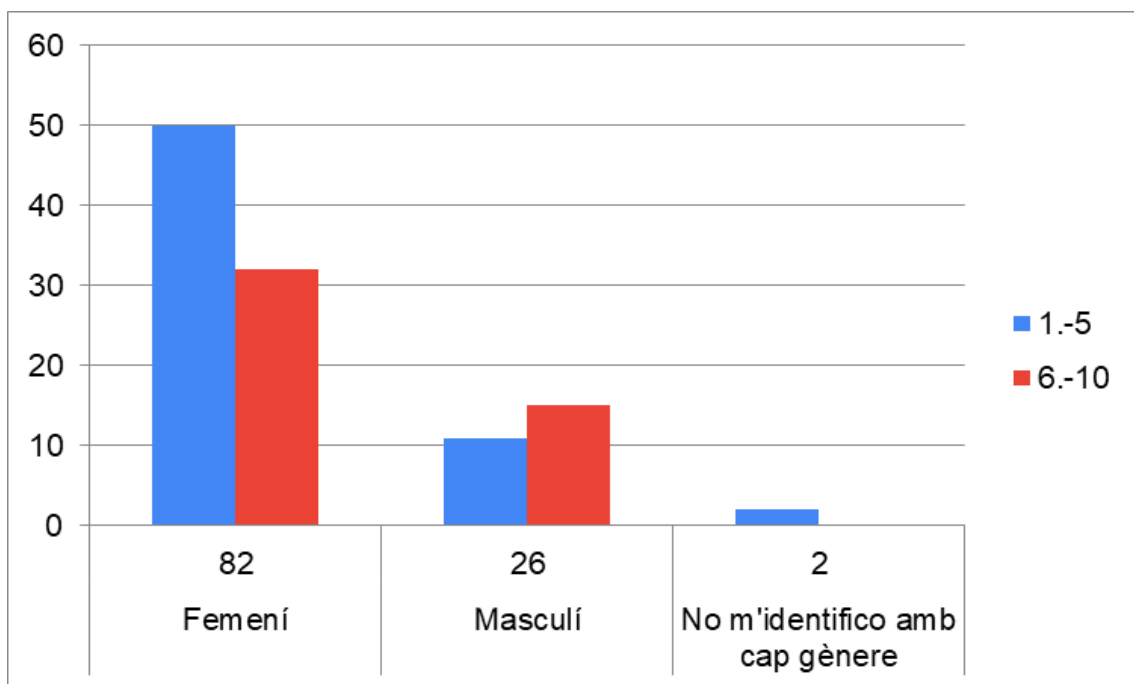
Si l'anàlisi el fem tenint en compte el gènere i amb la pregunta de si els interessa la informàtica obtenim els següents resultats. On podem veure que a les dones els interessa menys la robòtica que als homes, encara que als homes guanya que no tenen gens d'interès, queda més semblant amb els que sí que tenen interès.



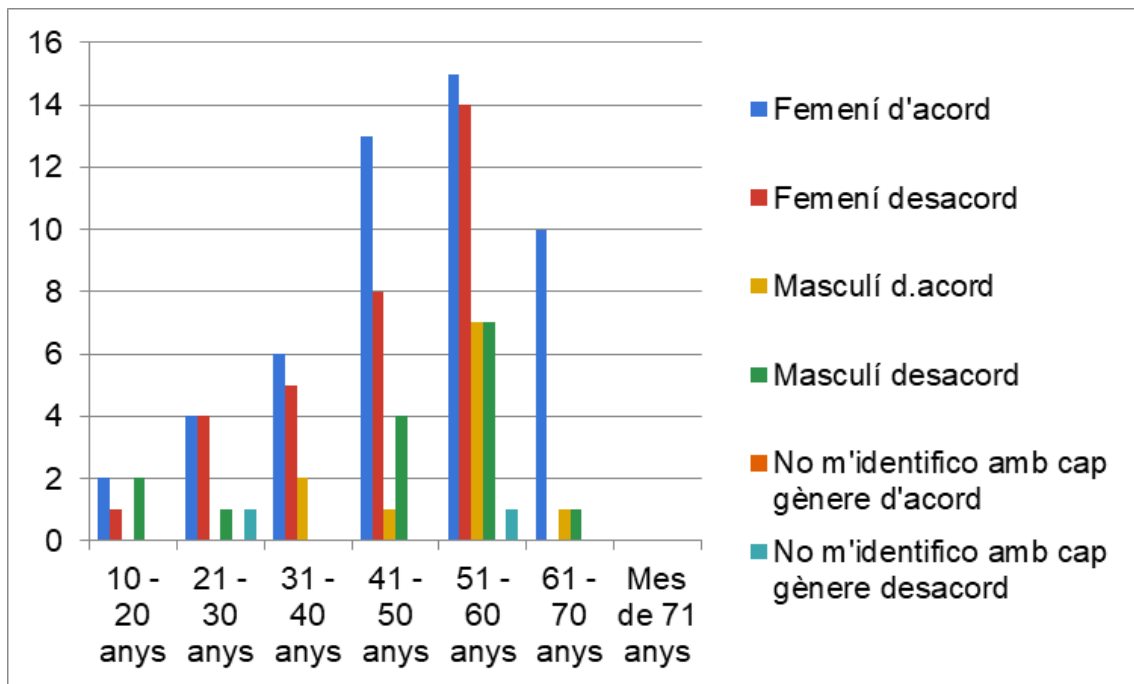
El que podem veure és que tothom majoritàriament està d'acord que els robots son el futur.



Si fem un gràfic per veure clarament el nivell de desconfiança que tenen les persones respecte als robots, podem veure que a les dones desconfien més que els homes, per fer la taula he tingut en compte que tots els que donen un resultat inferior a 5 es desconfiança i major a 5 confiança.



Si fem una gràfica tenint en compte la confiança que donen els robots a les persones per gènere i edats, tenim un gràfic que demostra que independentment de la edat les dones desconfien més dels robots que els homes, que en la majoria dels casos queda igual, encara que també en general els homes desconfien, encara que menys.



## Annex C

### Conclusions de l'enquesta

Amb aquesta enquesta arribem a la conclusió que encara que la gent en general està convençuda en que el futur està en els robots, no acaben de tenir la confiança necessària en ells, per compartir la seva vida o dependre d'un robot. Pel que haurà de passar mes temps i que la gent poc a poc, vagi veient els avantatges de tenir la companyia i el suport d'un robot pel dia a dia.