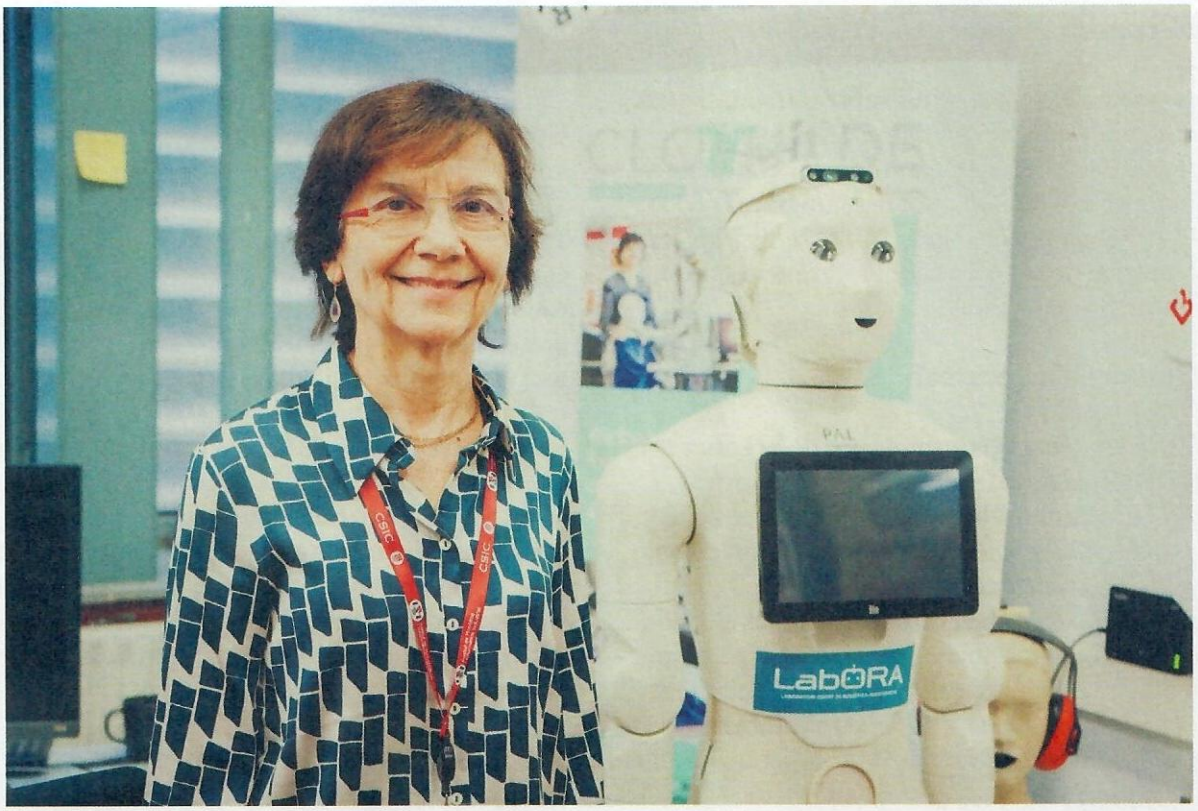
CARME TORRAS
PIONERA DE LA ROBÒTICA

Una entrevista de CRISTINA JUNYENT
Fotografies d' ALEX RADEMAKERS

Carme Torras Genís és professora d'investigació a l'Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (IRI, CSIC-UPC), on lidera el grup de recerca en Percepció i Manipulació Robotitzada. Compagina la recerca amb les implicacions ètiques en comitès assessors sobre IA dels governs català i espanyol i com a vicepresidenta del comitè d'ètica del CSIC. També divulga les implicacions socials de la robòtica i la intel·ligència artificial en novel·les com *La mutació sentimental* o *Enxarxats*, on explora les relacions entre tecnologia i valors humans. És membre de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona i ha rebut reconeixements com el Premi Nacional d'Investigació Julio Rey Pastor (2020), el Premi Nacional de Recerca (2020) i la Creu de Sant Jordi (2024).



Carme, la vostra recerca pionera se centra en robots assistencials. Quins problemes resolen?

Als hospitals hi ha equips d'innovació que analitzen totes les feines que s'hi fan. Amb ells vam estudiar quins robots podien ser útils i vam dur a terme activitats de familiarització amb la presència de robots, perquè el personal hi pogués interactuar. En aquest procés, parlem amb infermers, metges i personal sanitari. Les instrumentistes —sovint dones, que faciliten l'instrumental als cirurgians— ens van explicar que en cada intervenció s'obren unes setanta bosses estèrils. Aquest gest repetitiu provoca artritis com a malaltia professional. A partir d'això vam dissenyar un robot que obre automàticament les bosses i entrega el material a la instrumentista. També desplega les bates quirúrgiques perquè els professionals hi puguin introduir els braços sense que ningú les toqui, mantenint intacta la cadena estèril.

La recerca també s'adreça als pacients.

Els pacients són els nostres usuaris finals. Al Consorci Sanitari Pere Virgili ens van dir que la tasca que els ocupava més temps era donar el menjar. Per personalitzar el servei cal fer robots adaptables a persones més altes o més baixes, que mengen de pressa o a poc a poc. Tot això s'ha d'ajustar. L'ideal seria un robot per persona que ho necessiti, sempre amb consentiment explícit.

També treballeu en assistència neurològica.

Sí, hem desenvolupat robots que fan entrenament cognitiu a persones amb Alzheimer. Els cuidadors ens van dir que una pantalla resultava freda, així que vam optar per un robot amb cara de dibuix animat.

És difícil no projectar emocions en una màquina.

És una tendència imbatible. Posem emoció fins i tot en una aspiradora robot: vaig conèixer una persona que se l'enduia de vacances perquè no es quedés sola. En una prova pilot, l'Ajuntament va distribuir petits robots a persones que vivien soles. Només servien per a comunicar-se, però quan els van retirar, a moltes persones els va saber greu. Els havien posat nom. El que això reflecteix és el risc de fomentar l'aïllament.

Personalitzeu els robots?

Fa temps vaig codirigir una tesi sobre personalització en tasques com vestir-se, menjar o calçar-se. El cuidador pot iniciar el sistema amb unes condicions determinades: si la persona pot usar un braç i no l'altre, si vol més o menys explicacions... El sistema s'ajusta tant a la manera de ser com a les preferències, que amb el temps poden variar.

Com planifiqueu la recerca?

Des de l'IRI vam crear el consorci LabORA (Laboratori Obert de Robòtica Assistencial), que integra dotze entitats. El Parc Sanitari Pere Virgili o l'empresa d'assistència domiciliària Suara plantegen els problemes assistencials; dos centres de recerca (UPC i CSIC) en busquem les solucions; els centres tecnològics en milloren l'eficiència i el cost-benefici; les empreses n'assumeixen la comercialització i l'Administració (Generalitat, Ajuntament de Barcelona i TIC Salut) n'estableix els marcs legals. Perquè una empresa aposti per un producte cal garantir que el sistema sanitari l'adoptarà.

Com feu els robots?

La recerca per a aplicacions en assistència personal i rehabilitació va des de la modelització de l'usuari i la percepció visual fins a l'aprenentatge automàtic, la presa de decisions i la manipulació destra. Hi ha molta tasca cognitiva, però també molta enginyeria: geometria, topologia, programació. S'ajusten paràmetres com la velocitat a les necessitats de l'usuari, el robot aprèn de l'experiència i pot preguntar quan cal.

Qui forma l'equip?

Hi ha enginyers mecànics, de telecomunicació, industrials, informàtics, especialistes en IA, matemàtics i físics. També una filòsofa, que va fer la tesi en ètica de la robòtica assistencial. La multidisciplinarietat és necessària, però encara genera dificultats administratives. La meva feina és combinar perfils perquè cadascú aporti el millor.

I l'ètica?

La interacció humà-màquina planteja moltes qüestions. Després dels pilots al Parc Pere Virgili, els estudiants tornen amb moltes preguntes. Fem debats periòdics: llegim articles, plantegem dilemes, votem posicions, escoltem arguments i tornem a votar. És molt enriquidor.

Com arriba a comercialitzar-se un robot que vosaltres dissenyeu?

La recerca arriba fins a un cert nivell d'usabilitat. Els centres tecnològics s'encarreguen d'augmentar la robustesa i reduir costos. Després entren les empreses, que en fan la comercialització i el màrqueting. Amb tots els agents implicats, el procés es facilita.

En la vostra tasca és important la comunicació.

Molt. Sovint es parla de la cadena «percepció, pensament i acció». Aquest aspecte pot espantar la gent. Jo intento evitar dir-ne pensament o raonament: els robots no pensen. Com a molt, prenen decisions. Si no ho expliquem bé, els usuaris antropomorfitzen les màquines.

Carme, com vas començar en robòtica?

M'interessava la intel·ligència i el funcionament del cervell. En aquell moment no existia la carrera d'informàtica; el més semblant era la matemàtica aplicada, on es feia una mica de computació. Per això em vaig matricular de matemàtiques i, alhora, de filosofia. En acabar, vaig treballar un temps en una empresa, però no m'hi sentia a gust: a mi m'agrada aprendre, i l'empresa es dedicava sobretot a donar servei tècnic. Així que vaig demanar una beca Fulbright i me'n vaig anar als Estats Units a estudiar Computer Science a la Universitat de Massachusetts, amb una especialització anomenada *Brain theory*, amb Michael Arbib. Hi vaig fer la tesi de màster amb un model neuronal d'aprenentatge. Em van fer una bona oferta per quedar-m'hi, però jo volia tornar, tot i saber que els recursos aquí no tenien res a veure. Vaig trobar que la modelització neuronal despertava interès, però no hi havia places enlloc, ni tan sols a l'Institut Cajal de Madrid. L'aleshores rector de la UPC, Gabriel Ferraté Pascual, em va donar suport; vaig acabar la tesi, que ja tenia molt avançada, i em vaig reconvertir per incorporar-me a una línia pionera de robòtica i intel·ligència artificial que s'estava obrint. Parlem de l'any 1981.

I el recorregut posterior?

Amb en Gabriel Ferraté i altres professors vam escriure un llibre sobre robòtica, que aleshores era sobretot

industrial. A partir d'aquí em vaig anar engrescant amb la robòtica i decantant-me cap a la modelització cognitiva en robots intel·ligents. A poc a poc vam passar de la robòtica industrial a la robòtica social assistencial, que és al que ens dediquem ara. El grup va anar creixent fins a ser seixanta-vuit persones, entre personal de plantilla, doctorands, algun postdoctorat, estudiants de màster i personal de suport al laboratori. És un grup molt competent i cohesionat, del qual estic molt satisfeta, perquè fem molta feina, i diria que molt útil.

Les teves novel·les aborden dilemes morals, que són derivats de la convivència amb robots o sistemes intel·ligents. Escriure ficció t'ajuda a pensar la ciència d'una altra manera?

Moltíssim. La novel·la que ha tingut més èxit, *La mutació sentimental*, va acompanyada d'uns materials per impartir ètica. Ara fa uns vint-i-cinc anys, quan el meu grup feia la transició de la robòtica industrial cap a una robòtica més social i assistencial, participava en reunions de la Comunitat Europea on fèiem *brainstorming* sobre els temes que seria interessant promoure a la següent convocatòria de projectes. Hi havia el debat sobre si calia donar autonomia total a la intel·ligència artificial, és a dir, crear robots realment intel·ligents, independents de les persones, que s'organitzessin pel seu compte, com una espècie autònoma. Jo no ho veia gens clar. Intentava pensar futurs possibles: com ens serviran els robots?, quins ens faran créixer com a persones i com a societat i quins no? Així vaig començar a imaginar-me el futur de debò. I d'aquelles notes per reflexionar, com que m'agrada escriure, al final en va sortir una novel·la.

La teva trajectòria t'ha portat a guanyar premis.

Sí, el darrer me'l van concedir a l'AI Congress, coordinat per CIDAI i Eurecat, amb el suport de la

HEM DESENVOLUPAT ROBOTS QUE FAN ENTRENAMENT COGNITIU A PERSONES AMB ALZHEIMER.

Generalitat a través de la Conselleria d'Empresa i Treball, entre altres institucions. Em va agradar molt, perquè és un reconeixement de la trajectòria fet pels col·legues. Però no té comparació amb la Creu de Sant Jordi o amb el Premi Nacional. Ara bé, jo sola no hauria aconseguit res, tot és gràcies a l'equip.

Deus ser de les primeres dones a dedicar-te a la robòtica i la IA.

Soc segona generació, hi ha una dona anterior que és Růžena Bajcsy. En la meva generació, les dones devem ser cinc o sis a tot el món. És sorprenent, però és així. En la generació que ens segueix ja n'hi ha moltes.

Quin seria el teu missatge cap a la societat sobre els robots?

La robòtica i la intel·ligència artificial poden ser molt útils i beneficioses si s'utilitzen bé. La intel·ligència artificial ja està força implantada; la robòtica, en ser un producte físic que requereix una inversió més gran, avança més lentament. En robòtica, la normativa creix al mateix temps que la tecnologia, mentre que amb la intel·ligència artificial la regulació va sempre a remolc. Això ha fet que una part de la societat hagi agafat por. I algunes persones pensen que no s'hi pot fer res perquè les corporacions ens manipulen i ens venen el que volen; aleshores, claudiquen. Jo soc contrària a aquesta manera de pensar, perquè, d'una banda, la normativa europea s'està fent bé. I perquè crec que cal que les persones s'informin i coneguin els seus drets. Per això cal implicar-s'hi; cal formar-se en les bases tècniques, no costa tant entendre com funciona la intel·ligència artificial, que no està tan lluny de la informàtica i la digitalització que hi havia fins ara. Cal formar-se per utilitzar la IA i la robòtica èticament, en benefici de la societat i d'un mateix. Hi ha moltes eines: la Generalitat ha posat en obert un software d'aprenentatge anomenat CiutadanIA, i l'Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya, on soc assessora, ha elaborat normes molt ben fetes perquè les empreses puguin autoavaluar si els seus productes són ètics i què haurien de fer per garantir-ho. Hi ha molta oferta perquè les persones es puguin formar i no creguin que no hi ha res a fer. Cal assumir la responsabilitat d'entendre com funcionen les màquines i com les podem utilitzar en el nostre benefici i en el de la societat. Aquest és el missatge que m'agradaria transmetre.