

## AUTORS

JUAN C. HERNÁNDEZ PALACÍN

RITA M. PLANAS



És director del grup de Control i Gestió Integrada de la Producció (CGIP) de la UPC. Per contactar amb ell escriu a Juan.Carlos.Hernandez@upc.edu.



Investigadora del grup de Control i Gestió Integrada de la Producció (CGIP).

## WEBS INTERESSANTS

RECOMANADES PER LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS DE TERRASSA

- Robots Podcast & Community <http://www.robotspodcast.com/>
- Portal de la logística e ingeniería industrial <http://www.puntolog.com/>
- The IEEE Robotics and Automation Society <http://www.ieee-ras.org/>

## LLIBRE RECOMANAT

PER LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS DE TERRASSA

- "Jo robot." Isaac Asimov. Editorial Alella
- "Robot Building for Beginners." David Cook. Ed. Apress
- "Introducción a la robótica: principios teóricos, construcción y programación de un robot educativo." Varios autores. Ed. Thomson

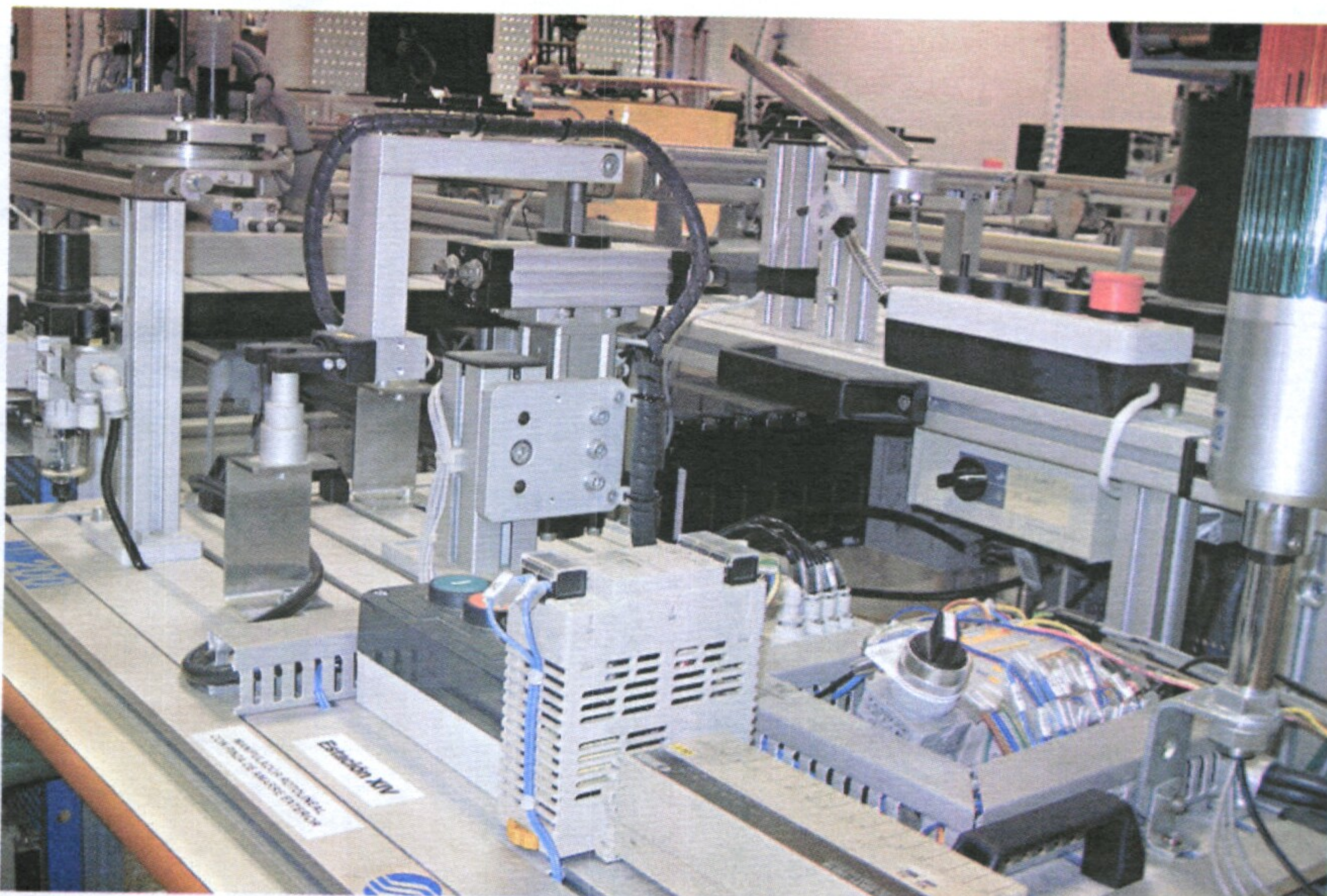
# Tecnociència



CREACIONS TECNOLÒGIQUES QUE ENS AJUDEN A VIURE MILLOR

## QUÈ HI HA DINS D'UN ROBOT?

Sentim per ells admiració i, sovint, por. Són protagonistes d'obres clàssiques de la literatura i del cinema de ciència-ficció. Semblen intel·ligents perquè fan tasques que abans feien els humans i també treballs que són impossibles de fer per a les persones. Més enllà de la ciència-ficció, els robots són una realitat, són creacions tecnològiques complexes, en permanent evolució, que ens poden ajudar a viure millor.



Laboratori HAS 200 del grup de Control i Gestió Integrada de la Producció (CGIP) de la UPC a Terrassa.

La paraula "robot" va ser escrita per primer cop l'any 1920 per l'escriptor txec Karel Capek a l'obra de teatre "R.U.R. (Rosum's Universal Robots)". Robot prové del txec, del vocable robota, que significa treball forçat, servitud, i es feia servir per descriure, fins a mitjan segle XIX, els anomenats "treballadors llogats" de l'Imperi Austro-hongarès. La història semàntica de la paraula és curiosa i no gaire agradable, però conté tota la significació actual, lliure de connotacions negatives. I és que un robot és un enginy, una creació tecnològica, feta per l'home, que és capaç de realitzar tasques brutes, perilloses, difícils o molt repetitives i que exigeixen d'una gran precisió. Però, com i per què funciona un robot? Què hi ha a dins? El grup de recerca de Control i Gestió Integrada de la Producció (CGIP) del campus de la Universitat Politècnica de Catalunya a Terrassa és especialista en l'àmbit d'automatització i gestió integral dels entorns productius, en la vessant robòtica, i coneix a la perfecció els secrets d'un robot.

L'estructura d'un robot és fonamental per al seu funcionament. És primordial que es faci un càlcul mecànic encertat de la construcció i de l'esquelet del robot. A dins d'un robot, a més, hi ha tot un sistema de components electrònics amb què s'aconsegueixen els moviments i el control de l'estructura robòtica.

La informàtica és un element pri-

mordial, és el cervell del robot amb què és capaç de realitzar tasques, prendre decisions i, fins i tot, aprendre de la seva pròpia interacció amb l'entorn. El robot tampoc funcionaria sense una correcta automatització amb la qual realitzar correctament els moviments controlats que li han estat programats. Finalment, un bon sistema de comunicacions li permet establir contactes amb altres dispositius o, fins i tot, amb nosaltres mateixos. Estructura, circuits, moviment, control, programes i comunicacions són, doncs, les claus del funcionament d'un robot, un conjunt de components tecnològics que han de funcionar amb perfecta harmonia, com en una gran orquestra.

**ROBOTS ÚTILS** Els robots tenen aplicació en un gran ventall de sectors i s'han fet gairebé imprescindibles. En són algunes les aplicacions per a fundició, soldadura (una de les aplicacions principals a la indústria de l'automòbil), materials i pintura, càrrega i descàrrega, processat de peces, tasques de tall per xorro o per làser, muntatge, paletització, inspecció i control de qualitat, manipulació en sales blanques i laboratoris clínics.

El vessant social de les aplicacions de la robòtica potser és la menys coneguda, però hi ha robots que faciliten molt la vida a persones amb discapacitat. Les pròtesis robòtiques, les cuines robotitzades o les cadires de ro-

des intel·ligents en són bons exemples. El robot exoesquelet HAL ajuda la mobilitat de les persones grans; el robot Paro, una foca terapèutica, s'utilitza amb nens autistes, amb discapacitats i amb la gent gran, en els geriàtrics japonesos.

La robòtica d'exploració és una de les línies més atractives del treball amb robots. En aquest camp s'inclouen els robots submarins o els espacials, com els que treballen a Mart. Els nanorobots també són robots, però de dimensions molt reduïdes. Alguns es dissenyen per introduir-los en el cos humà, per tractar al pacient de la manera menys invasiva possible.

I per a què es fan servir els robots? Moltes empreses mostren al món prototips de robots amb forma humana que criden molt l'atenció. Però, la major part de la robòtica que es desenvolupa actualment té poc a veure amb aquests models d'andrides, estrelles mediàtiques, més o menys divertides. El grup de Control i Gestió Integrada de la Producció (CGIP) de la UPC a Terrassa ha treballat en més de trenta projectes industrials en els quals un dels protagonistes són els robots.

Un bon exemple, que il·lustra a la perfecció la utilitat d'aquesta tecnologia, és el projecte que els investigadors del CGIP han dut a terme amb l'empresa Damm. Es tractava de dissenyar i implantar un sistema autònom de robots mòbils (AGV) capaços de transportar cervesa sense la intervenció humana, des de les capçaleres dels trens de producció fins a les zones de càrrega automàtica de camions del producte acabat. El sistema havia de funcionar d'una forma automàtica i autònoma; això implicava la creació d'un software que planifiqués els moviments dels robots mòbils i una flota de robots transportadors dissenyats a la carta per a les condicions concretes de producció. El sistema evitava aturades en la cadena productiva i col·lapses de trànsit.

El CGIP integra sistemes de planificació en processos productius. Aquest grup de recerca de la UPC ha participat en més projectes amb altres empreses nacionals i internacionals, com ara Philips, Omron, SMC, Festo o Damm. Arran d'aquesta col·laboració, el CGIP ha creat un laboratori altament automatitzat anomenat HAS 200, amb el qual el grup pot millorar la seva recerca. De fet, el CGIP també ha desenvolupat l'Educational Manufacturing Execution System (EdMES), un laboratori de formació referent a tot el món que comercialitza l'empresa SMC International Training a Europa, els Estats Units, Japó i Austràlia.

### PASSAT I FUTUR DELS ROBOTS

George Devol i Joseph Engelberger, industrials nord-americans, van assistir un dia a un còctel. Entre col·legues es van fer algunes preguntes, com ara per què les màquines només s'han creat per fabricar determinats productes?, es podrien dissenyar màquines que puguin agafar i deixar objectes?, com introduir-les en les fàbriques? També van posar en comú una constatació: el 50% de la gent que treballa en fàbriques desenvolupa tasques d'agafar i deixar objectes. A partir d'aquestes reflexions, Devol i Engelberger es van posar a treballar i, l'any 1961, van formar la primera companyia mundial de robots, anomenada Unimate, que va combinar la tecnologia dels manipuladors industrials i la incipient tecnologia de control per computador. Unimate va ser el primer braç robòtic industrial creat al 1962, dissenyat per realitzar tasques repetitives o perilloses a les línies de muntatge de General Motors. A partir d'aquí, la història dels robots ha estat vertiginosa i el seu futur només depèn dels límits de la imaginació humana.

### PENSARAN PER ELLS MATEIXOS?

La resposta a la pregunta genera, sovint, polèmiques. Segons el diccionari, la definició de pensar és: "Reflexionar, examinar amb cura quelcom per formar dictamen". I és que entrem dins d'un territori subjectiu, del que cadascú entén què és pensar segons les seves creences. De fet un robot només serà capaç de realitzar allò per al que ha estat programat. Un robot no improvisa. Diem que un robot pot aprendre perquè el programa que el fa funcionar contempla el fet d'anar guardant les experiències que provoca el seu comportament (programat), i en funció d'aquest coneixement adquirit el programa modifica les ordres a realitzar. Si entenem el fet de pensar com a improvisar, com saber què fer davant situacions per les quals el robot no ha estat programat o reaccionar espontàniament davant situacions desconegudes... podem dir que no existeixen robots que pensin.