

ENTREVISTA

Marc Pujadas Calcat

Premi Exporecerca Jove 2026

Alumne de l'Institut Carles Vallbona, amb només disset anys, el granollerí Marc Pujadas s'ha convertit en un dels joves més prometedors en l'àmbit de la tecnologia aplicada a la sostenibilitat. El seu treball de recerca de batxillerat, SmartBin, és una paperera intel·ligent capaç d'identificar i classificar residus mitjançant intel·ligència artificial, amb l'objectiu de facilitar el reciclatge i millorar la gestió dels residus. El projecte ha estat distingit amb diversos premis d'àmbit català, estatal i internacional, entre els quals destaca el primer premi d'Exporecerca Jove, que li ha obert les portes de la prestigiosa fira Regeneron ISEF, als Estats Units.



JORDI RIBÓ

Com va començar el teu interès per la recerca i la intel·ligència artificial?

Sempre m'ha agradat molt la tecnologia. Havia fet un parell de cursos d'estiu sobre intel·ligència artificial a la Universitat Pompeu Fabra. Em va despertar molta curiositat i vaig decidir que el meu treball de recerca giraria al voltant d'aquest àmbit. Vaig començar a preparar-lo abans del que és habitual i, gràcies al programa Argó de la Universitat Autònoma de Barcelona, vaig poder comptar amb l'assessorament del professor Jordi González, que em va orientar en el desenvolupament de l'algorisme. A l'institut, el meu tutor, Ivan Nadal, em va acompanyar en tot moment, em va orientar en la part metodològica del treball de recerca –com estructurar-lo, redactar-lo i plantejar la investigació– i em va animar a presentar el projecte a congressos, premis i fires.

El teu treball de recerca, SmartBin, ha fet un gran recorregut i ha rebut molts reconeixements.

El projecte va acabar tenint dues fases. El primer prototip, amb una intel·ligència artificial força bàsica desenvolupada amb eines de Google, funcionava, però jo tenia la sensació que encara no era prou meu. La segona fase, que vaig desenvolupar gràcies al programa Argó, funcionava amb un algorisme molt més avançat, programat i entrenat per mi mateix. Amb la primera versió, a primer de batxillerat, ja vaig començar a presentar el projecte en diferents certàmens. Vaig participar

En Marc Pujadas Calcat davant de la porta d'entrada de l'Institut Carles Vallbona, on ha estudiat l'ESO i el batxillerat

en un congrés a Salamanca, on el treball va donar lloc a una publicació científica; i també a Vilaciència, a Castelló, on vaig obtenir el tercer premi. Aquell reconeixement em va obrir les portes per participar en altres competicions.

Després van arribar l'Exporecerca i els Estats Units.

A inicis de segon de batxillerat vaig viatjar a Galícia i a Abu Dhabi, amb un segon model amb l'algorisme millorat. I el moment més especial va arribar quan vaig guanyar l'Exporecerca Jove, un premi que em va permetre representar l'Estat als Estats Units. Regeneron ISEF és la fira científica preuniversitària més important del món. Vaig poder compartir experiències amb estudiants de molts països, conèixer investigadors de primer nivell i assistir a conferències de científics reconeguts internacionalment com el premi Nobel de Química de 2014 o el cofundador de Regeneron. Va ser una experiència que em va fer créixer tant personalment com acadèmicament.

D'on va sorgir la idea de l'SmartBin?

Volia fer un projecte d'intel·ligència artificial, però em faltava trobar una aplicació que tingués un impacte real. La idea va sorgir d'observar que a casa acostumem a reciclar correctament, però en espais públics és molt habitual que la gent llenci tots els residus al mateix contenidor. Vaig pensar que una paperera intel·ligent, capaç d'identificar automàticament cada residu, permetria reduir errors i reciclar millor.

“Regeneron ISEF és la fira científica preuniversitària més important del món. Vaig poder compartir experiències amb estudiants de molts països, conèixer investigadors de primer nivell i assistir a conferències de científics reconeguts”

“Si tens interès per trobar respostes, treballes amb constància i aprofites les oportunitats que van apareixent, pots arribar molt més lluny del que t’imaginaves”

Com funciona?

L'usuari obre una petita comporta i hi introdueix el residu. Aquest cau en una primera cambra on una càmera en captura la imatge. La fotografia s'envia a un petit ordinador que executa el meu algorisme d'intel·ligència artificial. El model analitza la imatge i determina a quin contenidor correspon aquell objecte: envasos, paper i cartró o rebuig. Un cop classificada, s'envia la informació a un microcontrolador Arduino que acciona els motors que dirigeixen l'objecte cap al compartiment corresponent.

Quin va ser el principal repte tècnic?

El principal repte va ser millorar constantment l'algorisme. Vaig començar a entrenar-lo amb fotografies fetes per mi, però després ja vaig utilitzar un conjunt de més de 15.000 imatges de residus de Kaggle i una arquitectura de xarxa neuronal anomenada ResNet-18, amb més d'un milió d'imatges, adaptada específicament per al reconeixement de residus. El resultat va ser una precisió del 90 %.

SmartBin podria arribar algun dia al carrer?

Ara és un prototip, però crec que la idea és perfectament viable. No es tracta només d'automatitzar la classificació dels residus. El més interessant seria que cada contenidor pogués aprendre de la resta de contenidors i que el sistema fos cada vegada més eficient. A més de la funció educativa. SmartBin podria corregir i indicar als usuaris on s'hauria de llençar un residu i ajudar-lo a reciclar millor en el futur.

Has decidit estudiar el grau d'Intel·ligència Artificial.

Aquest setembre començaré el grau d'Intel·ligència Artificial a la Universitat Autònoma de Barcelona. Encara no sé en quin àmbit m'especialitzaré, però aquest projecte m'ha confirmat que és el camp al qual em vull dedicar. La classificació d'imatges m'ha interessat molt fins ara, però també m'atrauen el processament del llenguatge, la generació d'imatges o altres aplicacions que probablement descobriré durant la carrera. Prefereixo mantenir la ment oberta i deixar-me sorprendre.

Vivim una nova revolució tecnològica?

Sens dubte. Crec que la intel·ligència artificial marcarà un abans i un després, comparable a l'arribada d'internet o fins i tot a la revolució industrial. Cada vegada serà més present en tots els sectors. Pot aportar beneficis enormes en molts àmbits. En el meu cas l'he aplicada al reciclatge, però també pot automatitzar feines repetitives i contribuir



En Marc, davant de l'Institut Carles Vallbona

a millorar la medicina, la recerca, la indústria... Ara bé, també planteja reptes importants: la generació d'imatges falses, la desinformació, l'espionatge o qualsevol ús malintencionat. Per això serà fonamental la regulació.

Què li diries a un jove que té una idea, però no s'atreveix a desenvolupar-la?

Un projecte pot començar amb una pregunta molt senzilla. Si tens interès per trobar respostes, treballes amb constància i aprofites les oportunitats que van apareixent, pots arribar molt més lluny del que t'imaginaves. És el que m'ha passat a mi. El que va començar com un treball de recerca ha acabat portant-me a presentar el projecte en congressos internacionals, conèixer investigadors d'arreu del món i descobrir que em vull dedicar a la intel·ligència artificial. I compartir els projectes propis amb altres persones d'arreu del món, et permet créixer, aprendre, agafar noves idees i millorar moltíssim. Això és el que m'emporto de tota aquesta experiència.

Hi ha una altra faceta molt important de la teva vida: sou família d'acollida d'urgència.

Acollim temporalment nadons o infants que, per diferents motius, no poden viure amb la seva família mentre se'n resol la situació. És una experiència molt intensa emocionalment. Quan marxen sempre és difícil, però també saps que els has pogut oferir estabilitat i afecte en un moment molt delicat de la seva vida. Crec que és una de les experiències que més m'ha ensenyat.

“Compartir els projectes propis amb altres persones d'arreu del món, et permet créixer, aprendre, agafar noves idees i millorar moltíssim”