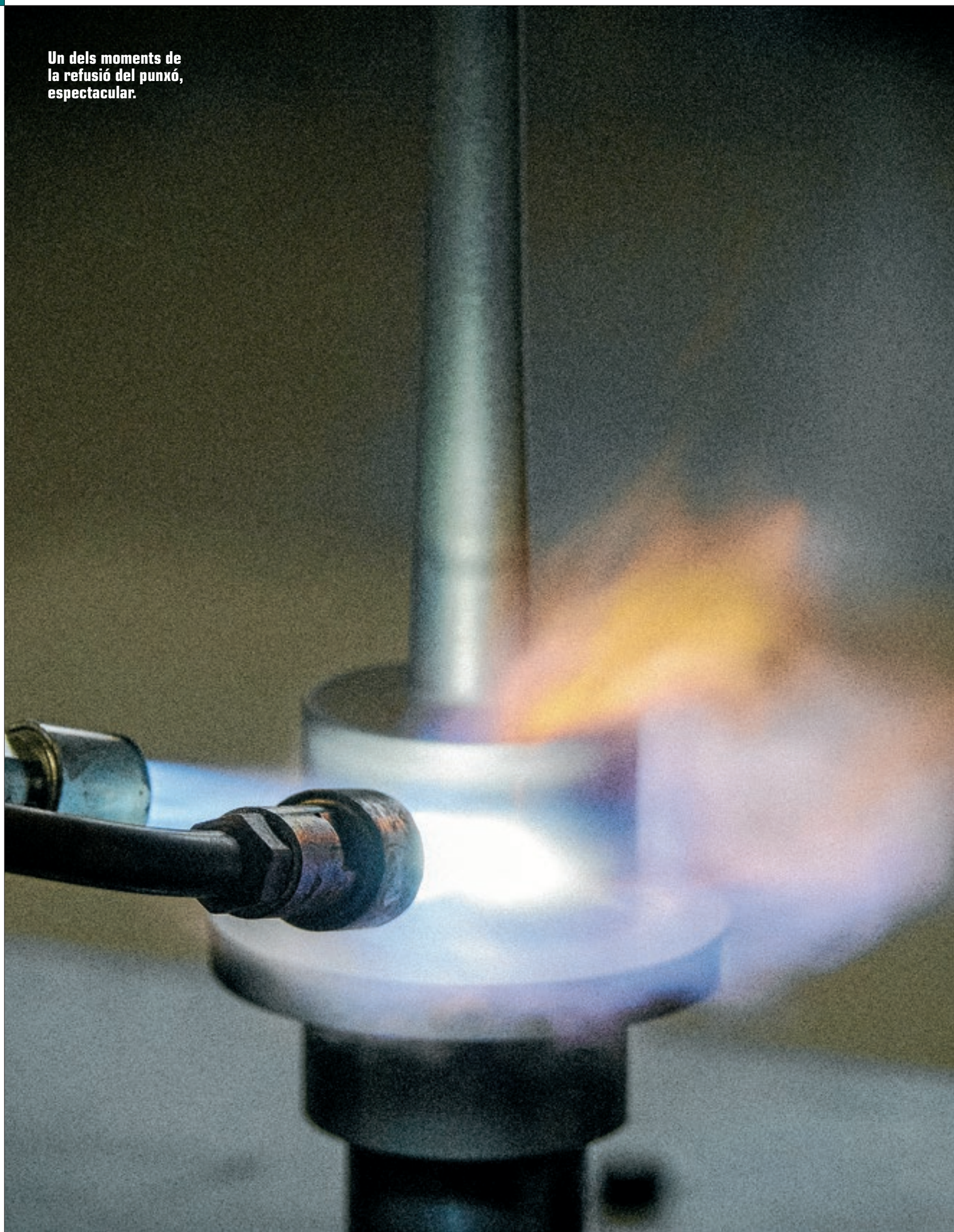


Un dels moments de
la refusió del punxó,
espectacular.



A la planta baixa de l'edifici de l'Escola Politècnica de la Universitat de Lleida hi ha el laboratori on treballen diversos grups, un dels quals el que es dedica a millorar una peça industrial fonamental

Per **JOAN TEIXIDÓ PAU**

Per bufar i fer ampolles (de forma industrial)

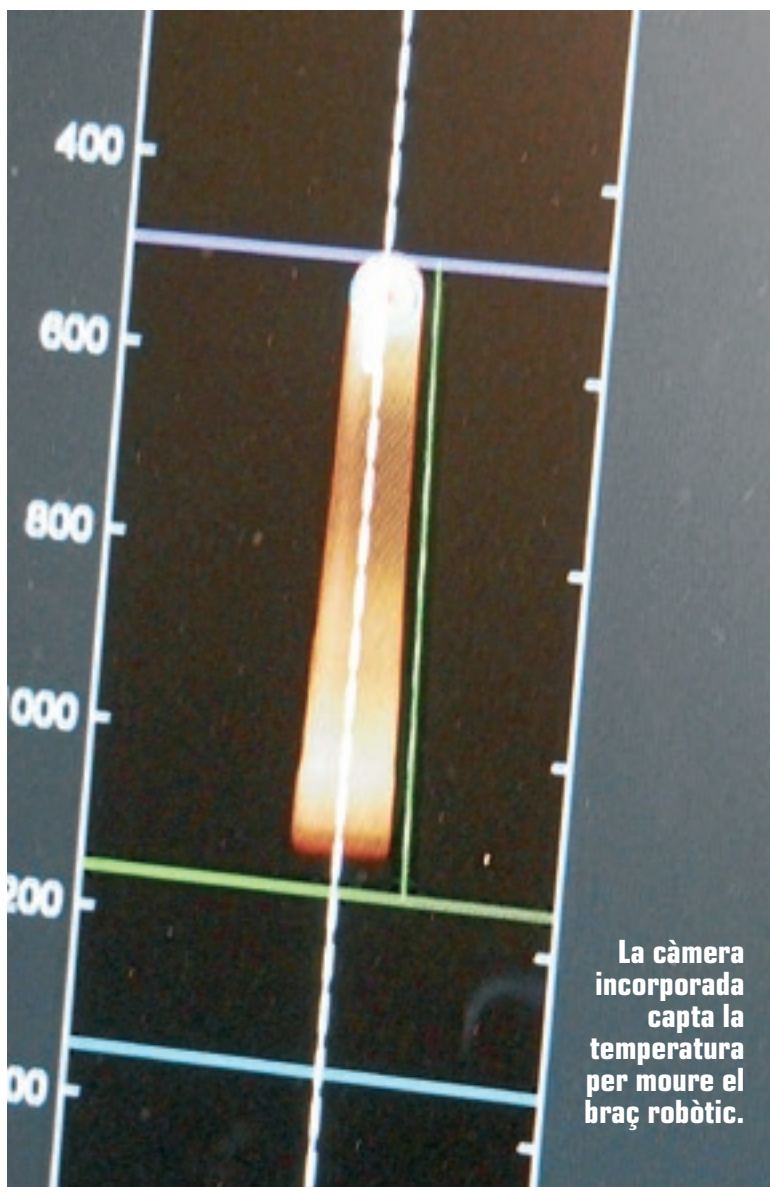
INNOVACIÓ I TECNOLOGIA AL SERVEI DE LA INDUSTRIALITZACIÓ: PROJECTE DE VIDRE MOT I LA UDL

En el marc de la col·laboració entre el sector empresarial i l'acadèmic, l'empresa Vidre Mot i la Universitat de Lleida han unit forces per desenvolupar un projecte tecnològic pioner. Aquesta iniciativa s'emmarca dins d'un programa CDTI, una subvenció estatal que fomenta la innovació tecnològica en el teixit industrial mitjançant la col·laboració amb centres de recerca. L'objectiu principal del projecte és l'automatització d'un procés que fins ara es realitzava manualment: la refusió de peces d'acer. Qui lidera aquest projecte són Tomàs Pallejà i Marcel Tresanchez, IP (Investigadors Principals), amb la col·laboració de Joel Pradell.

UN CANVI TECNOLÒGIC PER A UN PROCÉS MÉS EFICIENT

Vidre Mot, una de les poques empreses a nivell mundial dedicades a la fabricació de punxons per a motlles de vidre, ha plantejat la necessitat de substituir el procés manual de refusió de peces per un sistema automatitzat. Actualment,

ES TRACTA D'UNA PEÇA DE LA CADENA DE VALOR FONAMENTAL PER A LA FABRICACIÓ DE BOTELLES DE VIDRE. SENSE PUNXONS NO HI HA BOTELLES.



aquesta tasca es duu a terme amb una antorxa d'oxiacetilè i depèn de l'experiència de l'operari, qui controla la temperatura de la peça a partir de la seva coloració. No obstant això, es tracta d'una tasca pesada i potencialment perillosa, especialment en ambients de calor extrema, com els mesos d'estiu.

La solució proposada per la Universitat de Lleida consisteix en la integració d'un braç robòtic equipat amb una antorxa d'oxiacetilè i controlat per visió artificial. Aquesta tecnologia permet moure

el braç robòtic i aplicar la temperatura necessària de manera automàtica, garantint un resultat uniforme i eliminant la variabilitat associada a la intervenció humana. La precisió del robot evita els errors que poden sorgir quan un operari es veu afectat per factors com el cansament o les condicions ambientals. La feina d'expertesa humana passarà a ser la de controlar amb ull clínic el moviment i resultat del procés robotitzat.

ENTREVISTA



Marcel Tresanchez, Tomàs Pallejà i Joel Pradell, al laboratori.

“SUBSTITUÏM UN PROCÉS MANUAL PER UN PROCÉS INDUSTRIAL AUTOMATITZAT”

Tomàs Pallejà, Investigador Principal del projecte i secretari del DEIE

En què consisteix el projecte? És una col·laboració entre l'empresa Vidre Mot i la Universitat de Lleida, sorgida d'un projecte CDTI. Es tracta d'una iniciativa subvencionada per l'Estat per fomentar la millora tecnològica dins les empreses. Vidre Mot busca substituir un procés manual de refusió de peces d'acer per un procés automatitzat.

Amb quin objectiu? Substituir una tasca manual que pot ser perillosa i esgotadora, amb operaris amb una torxa a pocs centímetres de la cara. El nostre procés automatitzat assegura que totes les peces siguin tractades de manera uniforme, eliminant la variabilitat humana.

Quin paper tenen aquests punxons en la fabricació de botelles? Són essencials perquè modelen l'interior de l'ampolla en el motlle. Quan el vidre fos s'introdueix en el motlle, el punxó hi entra per donar-li forma i després es refreda amb un flux d'aire per allargar la seva vida útil.

Quantes empreses al món es dediquen a aquesta producció de punxons? N'hi ha molt poques, entre quatre i cinc, en tot el món. Una d'elles és Vidre Mot, que és amb qui treballem en aquest projecte.

Darrerament hem parlat de les spin-off de la Universitat. Podria el vostre projecte acabar en una empresa independent? No, perquè és un projecte industrial

destinat exclusivament a Vidre Mot. A més, aquesta investigació no es pot fer pública sense el permís de l'empresa, ja que forma part del seu procés de fabricació.

Un dubte que em sorgeix. La comunitat docent i investigadora universitària es qualifica segons la quantitat d'investigació i publicacions. Però vosaltres esteu investigant de forma privada. Com us afecta, això? La investigació acadèmica es mesura en funció dels papers publicats, i en el cas del nostre projecte no podem publicar res. Tot i així, els projectes de transferència de tecnologia també es valoren, encara que en menor mesura. A més, aquests projectes aporten finançament a la Universitat, que rep una part del pressupost en forma de cànon. I ens retribueix a nosaltres per aquest projecte. Diguem que el que perdem per no publicar de forma acadèmica ho guanyem per la part privada.

Per acabar, aquest braç robòtic l'heu fabricat vosaltres? El braç és de l'empresa Fanuc, especialitzada en robòtica industrial. Nosaltres li hem adaptat una pistola d'oxiacetilè per realitzar el procés de refusió.



Part de les peces que no han prosperat.

ENTREVISTA

“DEMOSTREM QUE EL QUE INVESTIGUEM TÉ APLICACIÓ PRÀCTICA”

Marcel Tresanchez,
Investigador Principal del projecte

Veig que heu afegit al braç robòtic una càmera de visió artificial. Un dels aspectes més innovadors d'aquest projecte és la utilització de càmeres de baix cost per capturar la temperatura de les peces. En comptes d'usar càmeres termogràfiques, que solen ser molt cares, el nostre equip ha desenvolupat un sistema basat en webcams convencionals, ajustant l'exposició per detectar temperatures elevades.

És un procés d'alta precisió, oi? L'ajust de la temperatura ha de ser precís. No es tracta simplement d'escalfar la peça a una temperatura elevada i esperar que el material es fusioni. Si ens quedem curts, el tungstè no s'integra correctament; si ens passem, la peça es pot degradar.

Com funciona el braç? Hem desenvolupat un sistema de supervisió constant amb la càmera i un mecanisme de retroalimentació que regula la velocitat de l'antorxa en funció de les dades captades. Això ens permet aconseguir una refusió precisa i homogènia.

Feu transferència de coneixement. De la Universitat a l'empresa privada. Moltes vegades es percep la recerca acadèmica com un exercici teòric que queda recollit en publicacions de revistes científiques, però sense una aplicació pràctica directa. La nostra feina demostra que la investigació pot tenir un impacte tangible en la indústria, millorant processos, optimitzant costos i introduint innovacions que marquen la diferència. Així, el nostre paper com a investigadors va més enllà de les aules: treballem en projectes reals que transformen sectors productius.

I amb resultats prometedors? I l'empresa satisfeta amb la col·laboració. Aquest projecte és un exemple d'innovació exitosa, demostrant que la investigació aplicada pot ser una eina fonamental per al progrés tecnològic i industrial.

ELS PUNXONS: PECES CLAU EN LA FABRICACIÓ DE BOTELLES DE VIDRE

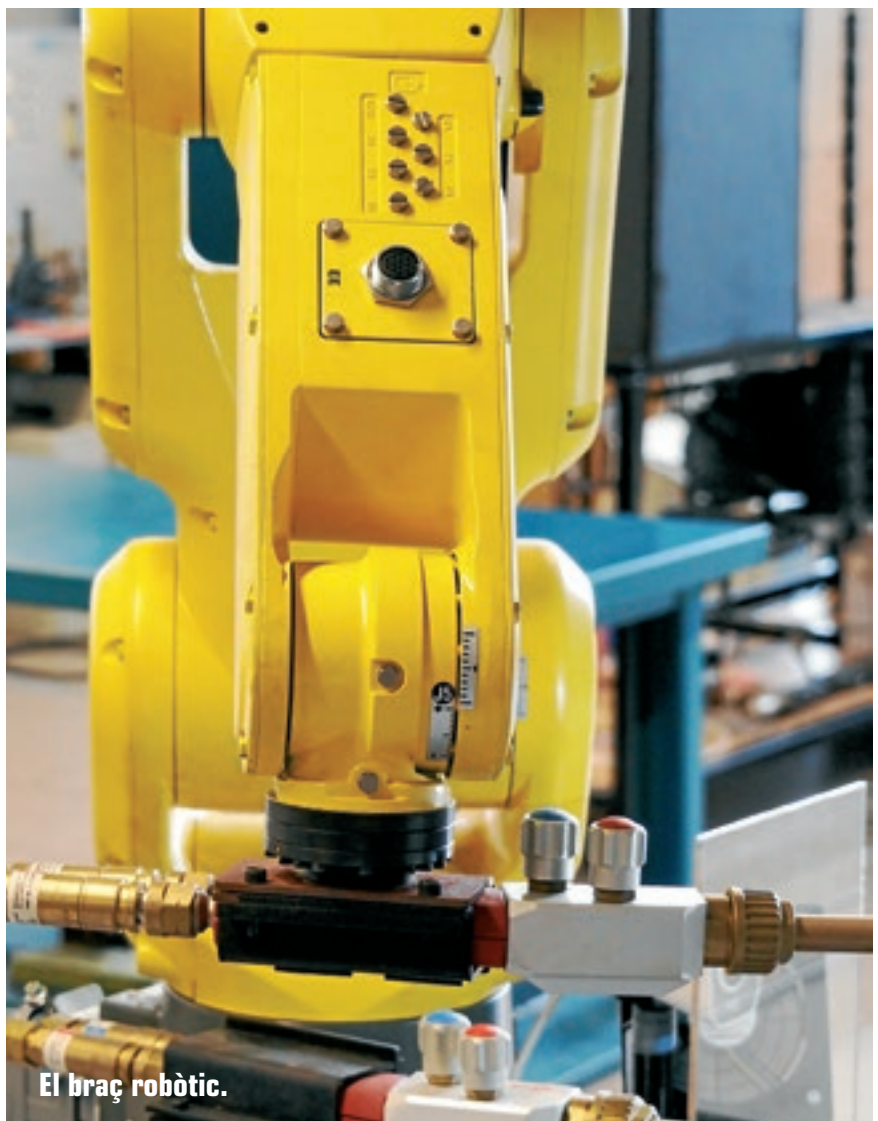
Per entendre la importància d'aquesta innovació, cal entendre el paper dels punxons en la fabricació de botelles de vidre. Aquestes peces d'acer, en la fabricació industrial del vidre, han d'entrar repetidament en motlles plens de vidre fos, un material altament abrasiu tant per la seva temperatura com per la seva composició. Amb el temps, els punxons es desgasten i deixen de mantenir la geometria original, fet que afecta la qualitat del producte final.

Per evitar aquest desgast prematur, els punxons es recobreixen amb tungstè mitjançant un procés d'injecció a velocitat supersònica. No obstant això, perquè aquest recobriment s'adhereixi correctament, és necessari escalfar la superfície de l'acer fins al roig viu, en un procés anomenat de refusió a temperatures superiors als 1.000 graus, un enllaç metal·lúrgic entre els materials. La innovació desenvolupada per la Universitat de Lleida busca optimitzar aquest escalfament, assegurant que la temperatura sigui la idònia en cada punt del punxó de manera automàtica.

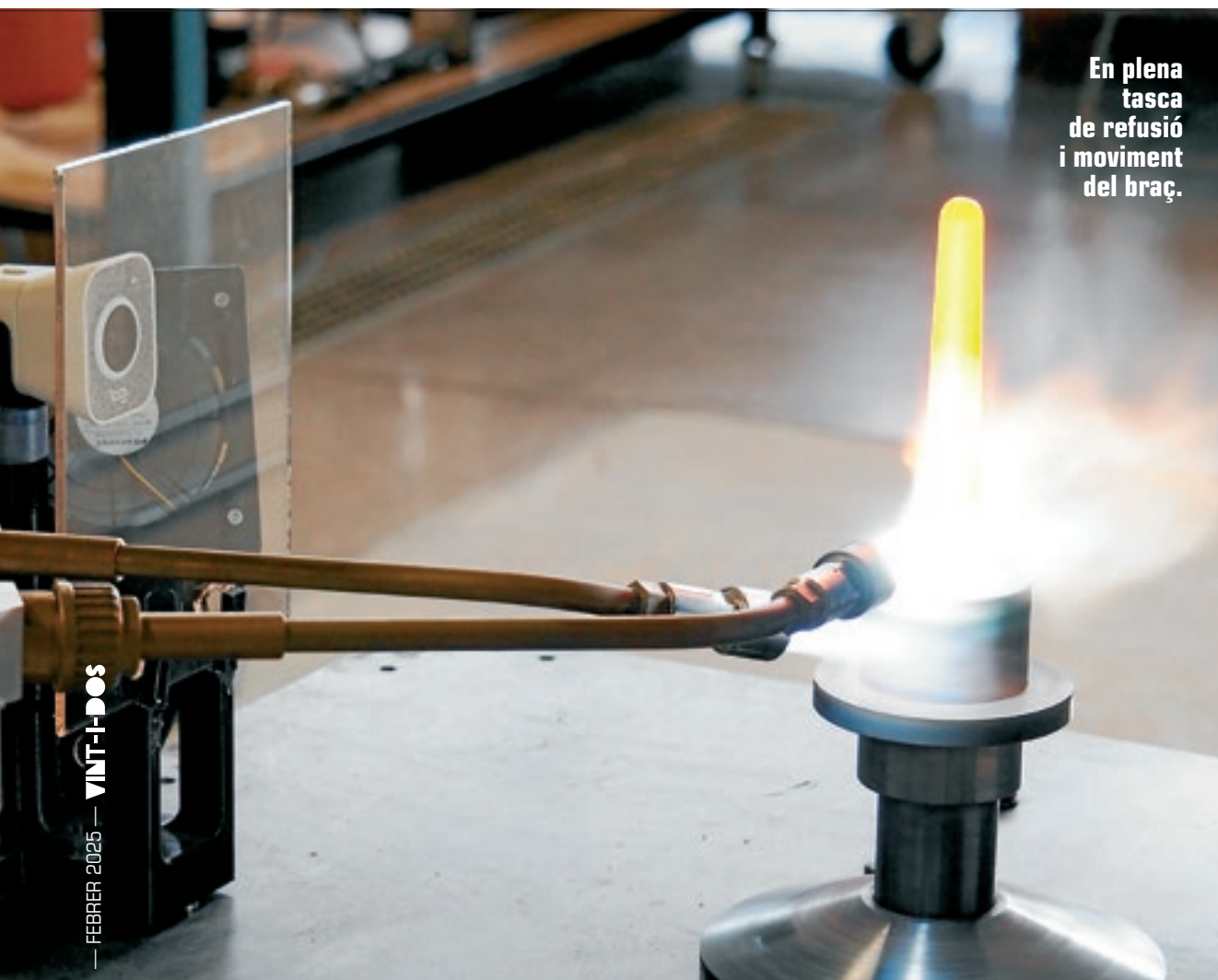
L'ABAST D'AQUESTA TECNOLOGIA I EL SEU IMPACTE EN LA INDÚSTRIA

A nivell mundial, només quatre o cinc empreses es dediquen a la fabricació de punxons per a motlles de vidre, sent Vidre Mot una de les referents en aquest sector. Aquesta empresa de Badalona ha confiat en la Universitat de Lleida per desenvolupar aquest sistema automatitzat, aportant la seva experiència en el procés de refusió mentre que la universitat proporciona el coneixement en robòtica i visió artificial.

Per fer possible aquesta col·laboració, la Universitat de Lleida ha recreat un entorn de treball similar al de Vidre Mot en les seves instal·lacions, dotant-lo d'un braç robòtic i d'una càmera de visió artificial que permet controlar el pro-



El braç robòtic.



En plena
tasca
de refusió
i moviment
del braç.

cés d'escalfament. La intel·ligència artificial aplicada permet adaptar la velocitat i el moviment del braç en funció del color de la peça, simulant la manera com un operari humà prendria decisions basades en la seva experiència visual.

L'ÚS DE LA VISIÓ ARTIFICIAL EN EL CONTROL DE TEMPERATURA

Un dels aspectes més innovadors del projecte és la utilització de càmeres de baix cost per capturar la temperatura de les peces. En comptes d'usar càmeres termogràfiques, que tenen un cost elevat, l'equip ha desenvolupat un sistema basat en webcams convencionals, ajustant l'exposició per detectar temperatures elevades. Ajustant l'exposició de la càmera al mínim, es poden captar colors molt elevats, corresponents a temperatures altes. Aquest mètode permet obtenir un sistema econòmic i senzill, ja que qualsevol càmera similar pot ser reemplaçada fàcilment en cas d'avaría. Un dels principals reptes del projecte ha estat desenvolupar un algoritme capaç de transformar aquests colors en dades de temperatura fiables.



Universitat de Lleida

Fira UdL Treball

Universitat de Lleida 12 de MARÇ de 2025

Més de 100 empreses

Activitats d'ocupabilitat per a graduats i estudiants



inscripcions a udltreball.udl.cat

Nous desafiaments del mercat de treball

ENTREVISTA

“AMB OPTATIVES, ELS GRAUS DE LA UDL TE'LS FAS A MIDA”

Joel Pradell és desenvolupador del programari que mou el braç robòtic

Ets qui ens ha fet la demostració del braç. Quin és el teu paper en aquest projecte?

La meva tasca ha estat desenvolupar tant el sistema de visió artificial per ordinador per identificar peces com el sistema de control per moure el braç robòtic.

De quin grau vens? Estudio el Grau en Electrònica Industrial i Automàtica. I la major part del programari l'he desenvolupat jo, partint d'una plantilla amb una interfície bàsica que havia proporcionat el Tomàs. A partir d'aquí, he desenvolupat el sistema d'identificació de peces i els moviments del robot, definint les coordenades que ha de seguir, la velocitat i el control d'aquestes variables.

No sabia que un enginyer electrònic també es dediqués a programar? Al grau



Pradell, controlant el braç robòtic.

d'Electrònica Industrial hi ha una part important de programació. Depenent de les optatives escollides, es poden fer assignatures de programació de microcontroladors i disseny de sistemes, que m'han servit molt per desenvolupar aquest projecte. Utilitzem el llenguatge Matlab, molt orientat a la indústria i a càlculs complexos, i que permet realitzar simulacions i control de sistemes de manera eficient.

T'agrada, el que fas? M'encanta. Vull seguir aquest camí.

Així, es pot supervisar i ajustar en temps real el procés de refusió del material.

TRANSFERÈNCIA DE CONEIXEMENT I INVESTIGACIÓ APLICADA

Un aspecte clau d'aquest projecte és la transferència de coneixement entre la universitat i l'empresa. Encara que la Universitat de Lleida no forma part de Vidre Mot, la col·laboració es formalitza a través d'un contracte dins del programa CDTI. Això significa que la universitat ofereix el seu coneixement i tecnologia a canvi d'un pressupost pactat, que cobreix tant les hores de treball dels investigadors com la compra del material necessari.

A diferència d'altres projectes acadèmics que donen lloc a spin-offs, aquesta investigació no generarà una nova empresa, sinó que està plenament integrada dins d'un model industrial existent. De fet, un dels aspectes que diferencia aquest tipus de col·laboració és la confidencialitat: moltes empreses, incloent Vidre Mot, estableixen acords que limiten la difusió dels resultats obtinguts per evitar que la competència tingui accés a les innovacions tecnològiques desenvolupades.

Aquesta limitació pot tenir un impacte en el sistema de rànquing acadèmic, ja que els investigadors no poden publicar articles científics

sobre el projecte. No obstant, el valor econòmic i tecnològic d'aquest tipus de projectes també és reconegut dins del sistema universitari, i la transferència de coneixement cap a l'empresa es considera una contribució significativa al progrés tecnològic.

Moltes vegades es percep la recerca acadèmica com un exercici teòric sense aplicació pràctica immediata. No obstant, aquest projecte demostra que la investigació pot tenir un impacte tangible en la indústria, millorant processos, optimitzant costos i introduint innovacions que marquen la diferència. La feina dels investigadors va més enllà de les aules: treballen en projectes reals que transformen sectors productius.

UN FUTUR PROMETEDOR PER A LA FABRICACIÓ INDUSTRIAL

Aquest projecte d'automatització no només millorarà l'eficiència i seguretat en la fabricació de punxons, sinó que també podria obrir la porta a noves aplicacions de la robòtica i la intel·ligència artificial en altres processos industrials. La col·laboració entre la Universitat de Lleida i Vidre Mot demostra com la sinergia entre el sector acadèmic i l'empresarial pot generar innovacions d'alt impacte i consolidar la indústria nacional en un mercat globalitzat.



El sistema que ha desenvolupat la UdL.