



CIÈNCIA I EMPRESA

BEATRIZ AMANTE • ANTONI ARIMANY • DAMIÀ BARCELÓ
GABRIEL BARTRA • ESTEVE CAMÓS • RICARDO CARRERAS
ANTÓN COSTAS • SILVIA DOMÈNECH • ENRIC DOTRAS
PEDRO MIGUEL ECHENIQUE • JOSEP FAJOL • ÀLEX GILABERT
SANTIAGO GIRALT • PEDRO GÓMEZ • CARMEN GONZÁLEZ ENRÍQUEZ
PERE GUERRA • PATRÍCIA MASIAS • JOAN CARLES MASSOT
OSCAR MATEOS • BALTASAR MAYO • AMADOR MENÉNDEZ
PEPITA PERICH • XAVIER PUIG • NÚRIA RAMOS • SARA RODRÍGUEZ
JOSEP RUBAU • EUDALD SÀEZ • PEDRO AMALIO SERENA
JAUME TORRENT

CAMBRA DE COMERÇ DE GIRONA

SCC

Ciència i empresa
Cambra de Comerç de Girona
Edició a cura de Juan Jesús Aznar

CIÈNCIA I EMPRESA

BEATRIZ AMANTE • ANTONI ARIMANY • DAMIÀ BARCELÓ
GABRIEL BARTRA • ESTEVE CAMÓS • RICARDO CARRERAS
ANTÓN COSTAS • SILVIA DOMÈNECH • ENRIC DOTRAS
PEDRO MIGUEL ECHENIQUE • JOSEP FAJOL • ÀLEX GILABERT
SANTIAGO GIRALT • PEDRO GÓMEZ • CARMEN GONZÁLEZ ENRÍQUEZ
PERE GUERRA • PATRÍCIA MASIAS • JOAN CARLES MASSOT
OSCAR MATEOS • BALTASAR MAYO • AMADOR MENÉNDEZ
PEPITA PERICH • XAVIER PUIG • NÚRIA RAMOS • SARA RODRÍGUEZ
JOSEP RUBAU • EUDALD SÀEZ • PEDRO AMALIO SERENA
JAUME TORRENT

CAMBRA DE COMERÇ DE GIRONA

SCC

Ciència i empresa
Cambrà de Comerç de Girona
Edició a cura de
Juan Jesús Aznar

Serveis editorials
Edicions Cal·lígraf
Figueres, 2021

Primera edició – Desembre 2021

Publicació
Edicions Cal·lígraf. SL
Monturiol, 2, 1er 1a
17600 Figueres
Tel. (0034) 615 261 764
www.edicionscalligraf.com
info@edicionscalligraf.com

Disseny i maquetació
Jaime Vicente

Transcripció
Ariadna Maldonado

Impressió
DC Plus, Serveis Editorials

ISBN
978-84-124592-0-3

Dipòsit legal
GI 1439-2020

© del text
Cambrà de Comerç de Girona
i els autors respectius

© d'aquesta edició
Edicions Cal·lígraf, SL

TAULA

PRÒLEG

JAUME FÀBREGA

13

A MANERA D'INTRODUCCIÓ

JUAN JESÚS AZNAR

15

SOBRE EL CONEIXEMENT

PEDRO MIGUEL ECHENIQUE

ANTÓN COSTAS

19

NOUS MATERIALS

PER A LES EMPRESSES D'AVUI

PEDRO GÓMEZ

JOSEP RUBAU

33

RECERCA CIENTÍFICA PER LA INDÚSTRIA DEL SECTOR PRIMARI (I)

SÍLVIA DOMÈNECH

BALTASAR MAYO

43

**RECERCA CIENTÍFICA
PER LA INDÚSTRIA
DEL SECTOR PRIMARI (II)**

NÚRIA RAMOS
GABRIEL BARTRA

55

TOT ÉS FÍSICA

PEDRO AMALIO SERENA
ESTEVE CAMÓS

65

**LA INDÚSTRIA TÈXTEL I LA MODA
DAVANT ELS NOUS REPTES**

BEATRIZ AMANTE
JOSEP FAJOL
PATRÍCIA MASIAS

77

**UNA SOCIETAT DE L'OCI
I NÒMADA I ELS REPTES DE
LA INDÚSTRIA TURÍSTICA**

PERE GUERRA
XAVIER PUIG
CARMEN GONZÁLEZ ENRÍQUEZ
ENRIC DOTRAS

87

**COM ABORDEM LES DIMENSIONS
DEL CANVI CLIMÀTIC DES
D'UNA PERSPECTIVA DE SEGURETAT**

GEOECOLÒGICA
RICARDO CARRERAS
SANTIAGO GIRALT
ÀLEX GILABERT

97

**LA CONSCIÈNCIA DE LA PRÒPIA
VULNERABILITAT I LA IMPOTÈNCIA
PER PLANIFICAR EL FUTUR**

JAUME TORRENT
OSCAR MATEOS
PEPITA PERICH

105

**IMPACTE DELS CONTAMINANTS
ORGÀNICS I EMERGENTS
EN EL MEDI AQUÀTIC I TERRESTRE**

DAMIÀ BARCELÓ
JOAN CARLES MASSOT
SARA RODRÍGUEZ
EUDALD SÁEZ

112

**EFICIÈNCIA ENERGÈTICA
I NANOTECNOLOGIA**

ANTONI ARIMANY
AMADOR MENÉNDEZ

121

PRÒLEG

Ciència i empresa es donen la mà

JAUME FÀBREGA
President de la Cambra de Comerç de Girona

Des de la Cambra de Comerç de Girona hem abordat la comunicació entre els centres de coneixement i l'empresa, conscients de la necessitat que la ciència i la recerca guanyin terreny. Hem celebrat un cicle de diàlegs que ha despertat molt interès. El projecte, que ha acabat prenent forma de llibre, s'emmarca dins un programa de cooperació del CCI PirineusMed II, del qual formen part les cambres del territori transfronterer de Girona, Andorra, Lleida, Occitanie Pyrénées Méditerranée i Pyrénées Orientales. És una agrupació cofinançada per fons FEDER, mitjançant el programa Interreg V-POCTEFA i que s'adreça especialment a les pimes, als autònoms, i a les microempreses.

De la mateixa manera que volem ajudar als empresaris a trencar fronteres territorials i de llengua, hem pensat que també cal trencar les fronteres entre disciplines. Volem ajudar a crear nous models empresarials i iniciatives comunes que permetin aliances estratègiques i aprofundir en el que coneixem habitualment com a *transferència de coneixement*. Hem convidat més d'una vintena de personalitats per il·lustrar aquest debat permanent, que sembla irresoluble i complex.

Aquestes converses permeten trencar les fronteres entre especialitats, entre el món científic i acadèmic i el món empresarial.

Confiam que aquests diàlegs que ara posem a l'abast del lector serveixin per respondre moltes preguntes:

L'empresa està aprofitant prou els coneixements científics?

Contribueix l'empresa a fer avançar la ciència o de vegades és un fre a determinats coneixements?

Les empreses fan prou inversió en recerca?
Hi ha bona sintonia entre les universitats i l'empresa?
Què podríem fer perquè aquesta sintonia augmenti?
Les respostes a aquestes preguntes i a moltes d'altres les trobareu a les planes següents.

A MANERA D'INTRODUCCIÓ

JUAN JESÚS AZNAR
Coordinador del cicle *Ciència i empresa*

Tens, lector, a les teves mans un llibre recopilatori de dos cicles de converses entre empresaris i científics celebrades de manera virtual. El primer cicle va comptar amb cinc videoconferències. La primera d'elles es va celebrar el 12 de novembre de 2020 i la darrera el 20 de gener de 2021. El segon cicle va transcórrer entre l'11 de maig i el 13 de juliol de 2021.

La proposta d'aquests cicles va partir de les Cambres de Comerç d'Andorra, Girona, Lleida, Occitanie Pyrénées Méditerranée i Pyrénées Orientales i van ser cofinançats pels Fons Europeus de Desenvolupament Regional (FEDER) mitjançant el programa Interreg V A POCTE-FA (2014-2020). Aquesta col·laboració s'emmarca dins del projecte CII PirineusMed II.

El futur de les nostres societats es construeix en la convergència tecnològica de quatre disciplines: nanotecnologia, biotecnologia, ciències de la informació i neurociència o ciències del coneixement. En altres paraules, nano, bio, info i cogno són les disciplines que formen l'acrònim NBIC que denomina la concurrència d'aquests camps, coneixements i tecnologies lligats a un llarg cicle econòmic, conegut com a economia del coneixement i impulsat per les ones K o cicles Kondátiev (en honor a l'economista rus del mateix cognom). Permetin-me donar suport a les meves paraules amb una dada: l'any 2019 es van publicar més de 170.000 articles sobre nanotecnologia. D'aquí la importància de transferir aquests coneixements a la societat, transferència que es fa en l'àmbit de l'energia, de la medicina, de les ciències de la informació i de la neurociència.

La paraula crisi és sinònima de la paraula canvi, i ambdues defineixen perfectament el món en el qual vivim. Sofrim una crisi pels canvis exponencials que comporta l'adquisició de coneixement. Idees com l'aprenentatge permanent al llarg de la vida són una de les eines essencials per a l'adquisició del saber, que en el futur està a aprendre, desenvolupar i controlar un grau creixent de complexitat, com va opinar Pedro Miguel Echenique en el primer diàleg que presentem en aquestes pàgines. Consolidar en l'imaginari col·lectiu aquesta necessitat de l'aprenentatge permanent, és un repte econòmic i social de primer ordre; un altre objectiu a perseguir és el de la creativitat, sense la qual no és possible la innovació —paraula utilitzada excessivament i en massa ocasions de manera banal—. Per no estendre'm i concloure aquest paràgraf, afegiré que necessitem un canvi d'actitud i d'aptitud davant els reptes del canvi global que hem d'encarar.

En aquestes pàgines, investigadors i empresaris conversen sobre un present que planteja reptes apassionants, i que cal assumir, en els àmbits econòmic i social, als quals ens obliga la societat del coneixement. La trobada virtual, en forma de conversa distesa, ha deixat el fruit de la necessitat d'entesa i cooperació entre dos mons que han de convergir per a nodrir-se mútuament, atès que no només en els centres de recerca i en els àmbits universitaris s'investiga. L'empresa també investiga, desenvolupa i innova en el seu entorn per a continuar sent competitiva. No obstant això, la petita i mitjana empresa necessita apropar-se i cooperar amb els centres de recerca per a adquirir un coneixement que no pot generar per ella mateixa; i la recerca científica necessita la inversió privada, a través de les empreses, per cobrir les demandes d'una societat que s'allunya —o hauria de fer-ho— d'aquell malefici que deia «que inventin ells».

Paraules com *medicina* o *tecnologia*, per citar-ne algunes, s'enriqueixen amb prefixos com *nanomedicina* o *biotecnologia* i si busquem en l'estadística, trobem productes basats en la nanotecnologia en sectors com l'electrònica, la medicina, la construcció, la cosmètica, el tèxtil, l'automoció, l'alimentació, el d'aparells domèstics, les energies renovables, l'agricultura, el petroli, la impressió, o el del material esportiu, entre altres sectors. En resum, i per a no avorrir-los, amb data 1 de març de 2021 hi havia en el mercat un total de 8.980 productes que utilitzen la nanotecnologia; tecnologia, d'altra banda, que no seria possible sense la nanociència.

En el segle de les llums, centúria que va il·luminar la primera ona de la revolució industrial, el coneixement es va compartimentar i es va

separar. D'aquí la popular exclamació «soc de lletres o de ciències» per a excusar el nostre desconeixement. Assumida la necessitat d'aprenentatge permanent al llarg de la vida, és convenient assumir també un coneixement humanista, atès que la societat no pot, ni ha de deixar a les persones en risc d'exclusió. En aquest apartat, les empreses són d'una importància vital, com ho és la filosofia de la ciència per a construir un progrés que tingui la persona com a eix vertebrador d'una societat humanament més prospera.

A manera de conclusió, crec que aquests onze diàlegs —que poden veure a la pàgina web de la Cambra de Comerç de Girona, llegir en format llibre o epub—, són una pinzellada d'aquest futur que és part del nostre present. I ara, permetin-me concloure aquesta introducció amb les paraules de Hölderlin: «Que canviï tot a fons! Que de les arrels de la humanitat sorgeixi el nou món! Que una nova deïtat regni sobre els homes, que un nou futur s'obri davant ells! En el taller, a les cases, en les assemblees, en els temples, que canviï tot a tot arreu!»

SOBRE EL CONEIXEMENT

PEDRO MIGUEL ECHENIQUE

**Catedràtic de Física de la Matèria Condensada
i divulgador científic**

ANTÓN COSTAS

Enginyer tècnic industrial i economista

David Coromina (moderador): Professor Costas, quins reptes de futur ha d'afrontar l'economia catalana i l'espanyola en el marc de la Unió Europea?

Antón Costas: Primer de tot, gràcies per la vostra invitació. Tal com deia el president no és la primera vegada que estic a la Cambra de Girona i és per a mi un honor a més d'un plaer. I un plaer també poder tenir aquesta conversa avui amb Pedro Miguel, una persona a la qual admiro i respecto i que, a més, va ser catedràtic també a la Universitat de Barcelona.

En primer lloc, m'agradaria insistir que aquesta crisi és molt diferent de totes les anteriors que hem viscut, excepte la dels anys setanta. És diferent per les següents raons: en una crisi normal com la de l'any 2008, que va ser terrible, l'estratègia per afrontar-la podríem dir que era l'estratègia de les dues R. La primera R era resistir mentre la recessió és forta, i la segona era recuperar. En les crisis normals, convencionals del capitalisme, la recuperació actua com una plenamar que fa pujar més o menys igual a tots els vaixells. Aquesta no, aquesta crisi necessita una estratègia de les tres R. La primera R és resistir com sigui, que no t'enfonsi el temporal, la segona també és recuperar-se; però la recuperació d'una economia pandèmica és diferent de la recuperació d'una economia normal. Per quin motiu? Perquè la plenamar, la recuperació pandèmica, no fa rellotar tots els vaixells. Aquells vaixells, activitats econòmiques, que estan més pròximes als efectes de

contagi del virus es quedaran durant un temps varades a la sorra de la platja.

Aquesta és una primera diferència molt important: la recuperació pandèmica és asimètrica, eleva algunes activitats. Si volen saber quines, cal fixar-nos en l'evolució dels valors borsaris en els últims sis mesos i allà estan reflectits quins sectors són guanyadors amb la pandèmia i els que s'estan enfonsant.

Però hi ha una tercera R en aquesta crisi pandèmica, i és que t'obliga a reinventar-te, cosa que no passava en la crisi de l'any 2008 o en les anteriors. L'any 2008, quan venia la recuperació, tot tornava a ser el mateix, tornaves a recuperar la teva demanda, però ara no. Ara, aquesta crisi obliga inevitablement a tots els negocis, a uns més que d'altres, a reinventar-se. Ens ha canviat d'alguna manera el paradigma. Aquest és el primer missatge que a mi m'agradaria deixar: és una crisi diferent que ens obliga a respostes no només de recuperació, sinó de reinvençió.

David Coromina: Professor Echenique, vostè sempre incideix en el paper de la ciència, en la importància de la innovació. Els seus esforços per divulgar de manera clara i entenedora la ciència són notoris, però com ho fem perquè la societat conegui el valor de la ciència? I com transferim dels centres de recerca a les empreses?

Pedro Miguel Echenique: La millor manera és que els que estan a la frontera de la ciència, els que participen d'aquesta passió pel coneixement, participin també en la transmissió de la ciència i els seus valors. El que està clar és que la cultura de segle XXI serà en gran part científicotecnològica, com ho ha estat a la fi del segle XX. La millor manera perquè la gent aprengui què és la ciència i la valori és explicar-la bé, sobretot pels que estan a la frontera. I explicar que la ciència no només és econòmicament decisiva, sinó que és culturalment important. Fins i tot que és estèticament bella, si es transmet així, la gent el coneixerà i l'aprovarà. I per això necessitem una societat científicament informada, aquesta transmissió del que és la ciència ha de tenir tres aspectes. Un és la transmissió dels principis generals de la ciència que és l'ADN. També és fonamental transmetre què és ciència i què no, com funciona la ciència. Cal transmetre que la ciència moltes vegades no pot comunicar la certesa que li demana la societat. I que quan uns polítics han de canviar d'opinió no s'estan equivocant, sinó que precisament l'assaig i l'error i el fet de corregir és intrínsec al mètode científic.

En tercer lloc trobem les conseqüències socials, econòmiques i polítiques de la ciència. Si això es transmet així i sobretot jo insisteixo molt en l'aspecte cultural, crec que la societat ho entendreà. Moltes vegades es parla de transmissió del coneixement de les empreses com si pogués regular-se per protocols i es creen comissions, organitzacions, burocràcies... Tenim moltes organitzacions destinades a fomentar la innovació i a mi m'agradaria més que hi hagués innovadors. També és veritat que moltes empreses han adquirit coneixement i moltes empreses han col·laborat amb els científics d'una forma exemplar, per exemple, el sector farmacèutic. Però insisteixo en el fet que la millor manera de fer-ho és que les dues compleixin bé la seva missió. L'empresa ha de crear riquesa, crear valor, recompensar els accionistes i els investigadors, avançar en el coneixement sobre tot el bàsic. És a dir, que la ciència ha de col·laborar amb entusiasme amb les empreses, però ho ha de fer sense abandonar la seva missió fonamental i bàsica i no s'ha de convertir en un taller barat que substitueixi els equips de desenvolupament i de recerca de les empreses.

Antón Costas: Probablement aquesta crisi té un aspecte singular que no tenien les anteriors, la qual ens posa en la pista que molts dels nostres problemes socials i econòmics tenen a veure amb el coneixement científic en general, cosa que no succeïa en les anteriors. Ara estem veient de manera clara els grans reptes que tenen les nostres societats en les pròximes dècades, com el repte de les pandèmies o del canvi climàtic, i el nucli de la resposta està en la ciència.

Però d'una manera més general, la meua impressió des de l'àmbit de l'empresa és que, en el nostre país hem de passar d'una economia de taller, que ens ha donat riquesa i benestar durant moltes dècades i on moltes de les habilitats i capacitats venien de l'experiència adquirida en el taller, a una economia una mica de laboratori, basada en el coneixement. I crec que aquí hi ha un moment d'oportunitat per a nosaltres. Perquè som un país que té les peces necessàries, té investigadors bons, té centres de recerca i universitats que saben investigar, té empreses bones..., però són dues peces d'un puzzle que d'alguna manera encara avui estan una mica desvinculades. Una crisi com aquesta ens obliga, a més de trobar-nos en un moment d'oportunitat, a posar-les en relació per tancar aquest puzzle.

Pedro Miguel Echenique: La pandèmia ha posat la ciència en l'aparat, sent un dels efectes beneficiosos. Ara la societat comença a valorar i apreciar la ciència. És veritat que en la ciència tenim l'esperança de trobar la solució. Però també hem tingut resistència. Si no haguéssim tingut una medicina científica basada en l'evidència i desenvolupaments tecnològics, els efectes haurien estat devastadors. És a dir, que la societat té fe en l'esperança. Resumint-ho, són els grans problemes de la humanitat, com per exemple l'aigua; l'aigua és un gran problema de la humanitat.

Solucionant el problema de l'energia potser solucionaríem el de l'aigua, perquè amb la fusió termonuclear podríem produir aigua potable a cost zero. Si seguim desenvolupant-nos explotant la naturalesa, que és limitada, podem arribar a una catàstrofe. Només un coneixement cada vegada més detallat de com funciona la matèria pot ajudar-nos a fer més, utilitzant menys. I trobar un equilibri amb l'entorn natural és un problema. Aquests grans problemes de la humanitat no tindran solució amb menys ciència, sinó amb més educació i més ciència. La necessitat de passar de l'economia de taller a l'economia de laboratori crec que cada vegada és més certa. El coneixement serà una matèria primera essencial. I ja ho és, estem immersos en un gran desenvolupament del coneixement, tot i que no ens n'adonem. Estem en una explosió de coneixements transversals, de la física, la química, la neurologia, l'ecologia, la nanotecnologia, la biomedicina, la bioinformàtica... I el coneixement té un avantatge respecte a altres formes que ataquen a la natura: la seva capacitat d'expansió és il·limitada, com més s'empra més n'hi ha.

Crec que això és un dels aspectes claus. Estic d'acord que tenim grans grups d'investigació, però no en investigació, ja que tenim una arquitectura institucional pesada, que premia la burocràcia i frena la innovació. La creativitat de la ciència no pot ser ensenyada amb un mètode, només es pot aprendre al costat dels que la fan bé. Per això és tan important l'aposta catalana pels centres d'excel·lència, perquè si bé la ciència pertany a tots i és internacional, calen ancoratges geogràfics d'excel·lència per fomentar les interrelacions.

Isi això es fa bé, com s'està fent, a la llarga la resta vindrà complementàriament. Aquesta idea de progrés exigeix el llarg termini, continuïtat en les polítiques. Volem solucionar la pandèmia amb una inversió milionària, però necessitem una inversió sostinguda. I això és el que no s'ha entès. Per això m'agrada citar a André Gide quan dic que totes les onades de la mar veuen en la bellesa del seu perfil per retirar les que les van precedir.

Antón Costas: La burocràcia mata la creativitat. M'agradaria traslladar aquesta reflexió al món empresarial. Fa dos anys la fundació del cercle d'economia, que ara presideixo, va crear un premi per recordar a un dels nostres presidents, José Manuel Lara. El premi es diu Premi a l'Ambició de Créixer, és un premi per a empreses on cada any escollim a tres empreses espanyoles que responguin a dues dimensions: l'ambició de créixer i el propòsit empresarial. Què volem dir amb això del propòsit empresarial? Té molt a veure amb aquesta necessitat de matrimoni entre empresa i coneixement. Perquè en tots els sectors en què ens movem, des dels més intensos en tecnologia als menys intensos, els pròxims anys i dècades, des del món de l'empresa estarem sotmesos a aquesta necessitat de ser sostenibles i *resilients*. Sostenibles en termes mediambientals, és a dir, que no podrem produir i distribuir els nostres béns i serveis amb el desinterès que teníem fins ara pels efectes externs. Cada vegada més en el món de l'empresa, l'exigència de sostenibilitat exigirà coneixement. També la sostenibilitat social ens exigirà major coneixement. I d'alguna manera la sostenibilitat de la mateixa empresa, del projecte empresarial a llarg termini, ens exigirà un major o un diferent tipus de coneixement de com gestionem les nostres empreses.

Per tant, aquesta idea, que és una mica l'inici d'aquest cicle que fem avui per invitació de les Cambres, crec que és molt oportuna, perquè en els pròxims anys hem de gestionar les empreses amb un grau de coneixement molt més gran del que ara ens exigia aquesta economia de taller, ja que, si no, sortirem del mercat. I crec que això és una cosa que hem d'aprofitar d'aquesta crisi actual, com una oportunitat per entrar en aquesta via.

Pedro Miguel Echenique: Sí, hi ha un llibre, *Ética para las máquinas*, on un eminent físic, catedràtic de la Universitat de Barcelona, José Ignacio Latorre, recomana que els empresaris haurien de tenir en la carrera d'econòmiques un curs sobre física quàntica. Clar, igual els científics hauríem de tenir un curs també sobre com funciona l'empresa. Nosaltres organitzem uns cicles cada tres anys, *Passion for Knowledge*, Passió per conèixer. Aquests cicles estan molt lligats a la relació amb els grans problemes que tenim i a aquest problema que sorgeix una vegada i una altra, el medi ambient.

Avui dia hi ha una explosió de tecnologies modernes, un creixement exponencial en diversos camps, el nano, el bio, el neuro..., que pot permetre fer més utilitzant menys. Perquè, si després de tot el que hem

vist, creiem que podem seguir amb un creixement i un aprofitament il·limitat de la naturalesa per part de l'home, estem cometent l'error d'evolució, ens podem extingir com a civilització.

Pel que respecta a fer que l'empresa tingui coneixement, els empresaris a vegades tenen una concepció molt diferent del que és el coneixement. I jo recordo que li deia al president d'una gran empresa que per què no contracten doctors. Un doctor té les aptituds, habilitats, el fet de saber comunicar, sap que equivocar-se és fàcil, sap discutir racionalment les posicions, rectificar, i tot això no és obvi en altres professions. En definitiva, un bon doctor és algú que ha desenvolupat coratge intel·lectual, una visió estratègica de les coses, que pot servir per portar innovació a l'empresa. Al cap d'uns anys, aquest empresari em va dir que moltíssims doctors l'han portat a estar en el món dels trens i a mercats mundials.

Antón Costas: Deixa'm, Pedro, posar-li nom i cognom a això que estàs dient. Jordi Mercader és president de Miquel Costas & Miquel, una empresa paperera. En Jordi és una persona amb una trajectòria empresarial molt important i també amb una visió humanística.

Fa uns quatre o cinc anys, parlàvem dels problemes mediambientals i dels impactes que l'activitat de les empreses produïm en el medi ambient i en el clima, Ell em deia «Antón, és possible pensar en la prosperitat sense més creixement». Concretament em va dir «és possible fer més amb menys».

Pedro Miguel Echenique: Això és la nanotecnologia i la ciència.

Antón Costas: Fa uns quatre o cinc anys jo vaig ser president d'Endesa a Catalunya. En aquella època, en Jordi Mercader va muntar una nova fàbrica i jo des d'Endesa li vaig donar una mica de suport. Quan va estar acabada i en marxa, em va convidar a visitar-la. Les noves línies de producció de paper eren més ecològiques. Quan estàvem dins em va dir «ara et portaré a un departament que t'agradarà molt». Vam anar a veure el departament i em diu «mira, sempre m'has dit que hauríem de tenir doctors. Aquí dins hi ha dos doctors amb un conveni que hem fet» —probablement amb la Facultat de Físiques o Biologia de la Universitat de Barcelona— «i estan treballant per veure com podem millorar la fabricació de paper amb menys impacte mediambiental».

Una altra cosa que ell també va dir és «des de l'empresa podem fer

més amb menys. És a dir, utilitzant menys impacte i tenir un vincle amb el coneixement és important».

Pedro Miguel Echenique: És bonic sentir a parlar de l'humanisme. A mi una cosa que m'irrita molt és quan sento parlar de ciència i humanitats. El segle XX és el segle del triomf de la ciència i la tecnologia, i de fer que la nostra vida sigui més llarga, menys dolorosa i més humana. La ciència ha humanitzat la relació amb la naturalesa, i la tecnologia ha humanitzat el nostre confinament. Què hauria estat el confinament sense el mòbil i sense internet. Però aquest triomf instrumental a vegades enfosqueix l'aspecte humanista de la ciència. Les preguntes de l'humanisme clàssic dels grecs avui es contesten en laboratoris de física. La ciència és molt més que les aplicacions pràctiques. La ciència és, per sobre de tot, una aventura intel·lectual, una aventura humana que en els últims anys ha canviat la concepció del món en el qual vivim. L'edifici conceptual de la ciència moderna és l'obra col·lectiva cultural més important de la humanitat.

Finalment voldria assenyalar un punt. A vegades pensem només en l'empresa com a font, com una vaca, que ens dona llet per fer el que vulguem al laboratori. Això és una concepció errònia. Tot sovint l'empresa és font de preguntes interessants i la mateixa empresa s'ha dedicat a crear els instruments per contestar-la.

Antón Costas: Deixi'm dir dues coses amb relació a les humanitats i l'empresa. Sempre m'ha sorprès molt per què els anglosaxons, als Estats Units, quan contracten el personal, a directius i a treballadors, els pregunten si tenen formació en humanitats.

En el món anglosaxó veus com en els currículums és molt important aquesta vinculació, aquesta familiaritat, amb les lletres i les humanitats. I per què és rellevant des del món de l'empresa? Perquè en un món com aquest has d'estar molt atent a com està canviant el teu mercat, les conductes i pautes dels teus clients. La persona que és capaç d'acostar-se més a la conducta dels ciutadans, dels consumidors, és aquella persona que té una formació humanística, que sap fer preguntes que són essencials per a l'empresa, per al seu producte, per al seu negoci. Això en primer lloc.

En segon lloc, un premi Nobel d'economia, Edmund Phelps, es preguntava fa molt poc «Per què estem assistint en l'economia occidental a una caiguda de la creativitat, de la innovació en l'àmbit de l'empresa

i de la productivitat?» La resposta de Phelps diu «Perquè no estem estímulant a les persones en aquesta dimensió», «Perquè aquelles etapes on els nostres països van tenir una explosió de dinamisme econòmic, de dinamisme empresarial, de creativitat, coincideixen amb moments en els quals en una societat es produeix aquesta explosió». I això és molt important en l'àmbit de l'empresa. Hem de fomentar aquesta dimensió humanística perquè serà una bona manera d'identificar per on va l'economia, per on van una mica les motivacions i els interessos de la gent.

Hi ha una gran distinció entre un empresari, un financer i un home de negocis. Tenen una mentalitat totalment diferent, molt vinculada a les humanitats. L'empresari és la persona del projecte empresarial a llarg termini, qui incorpora una dimensió humanística que no té per què incorporar el financer i molt menys l'home de negocis, que és més de curt i mitjà termini. L'empresari no pot ser empresari si només mira el curt termini. I aquí aquesta vena, aquesta dimensió humana i humanística de l'empresari que és essencial per al triomf de l'empresa.

Pedro Miguel Echenique: És curiós, això. Jo crec que la creativitat està associada en gran part a formular o veure relacions entre coses. Si tens els conceptes bàsics, pots relacionar-los millor, perquè en les nostres Facultats se sap molt, però s'entén poc. Entendre va més enllà de saber. Entendre significa fer propi el que un sap i aprèn. Passar-ho per un treball personal perquè, en mans de qui ho aconsegueixi, es transformi en un instrument d'adaptació a canvis imprevisibles i de creativitat. I la creativitat és la relació entre les coses i les noves preguntes. Els físics som els primers humanistes.

És molt millor entendre més i saber menys, que saber molt sense entendre. I això segueix sense capir-se a les nostres Facultats, on hi ha una idolatria al contingut: «no hem acabat el temari». Un professor, quan li sento dir això, em produeix terror. És veritat que els clàssics, si un els llegeix, sempre generen noves idees. No hi ha res millor que llegir el que és vell per veure nous camins. Fins i tot per als científics, llegir coses de lletres. Jo sempre he proposat que en les carreres de física hi hagués un curs que es digui història de les idees.

I per a acabar aquesta reflexió que has iniciat i desenvolupat, efectivament, la gent que té aquestes capacitats humanistes, crec que poden ser capaces de gestionar millor la complexitat, i la gestió de la complexitat és un dels desafiaments actuals. El futur està a aprendre, desenvolupar i controlar un grau creixent de complexitat.

David Coromina: M'agradaria formular una pregunta: què passa amb el coneixement que genera una empresa? En aquests últims dies hi ha hagut una empresa, un famós laboratori, que diu que té una solució a una possible vacuna per la pandèmia mundial que estem patint. Quan una empresa aconsegueix una fita en aquest àmbit, aquesta innovació i talent, s'ha de posar a disposició dels governs, o l'empresa el pot comercialitzar? Èticament, com seria això? Què opinen?

Pedro Miguel Echenique: Aquí hi ha una distinció clara entre si és recerca bàsica, part essencial del coneixement, o si utilitzant una recerca bàsica s'ha desenvolupat. Òbviament, una empresa que ha fet servir una recerca proporcionada pel públic, però que s'ha jugat els seus fons, ha de tenir beneficis. Però ha d'estar disponible. Una altra cosa és que els estats puguin proporcionar els fons perquè, amb un raonable benefici, el producte arribi a tothom.

Luis Cernuda diu «el que l'esperit de l'home ha creat per a l'esperit de l'home, ha de ser propietat de tots». Per tant, la meva posició és que el coneixement bàsic ha de ser de tots. L'aplicació d'aquest coneixement ha de ser rendible en la nostra economia per als qui se la juguen. No pot ser que, per beneficis, el tercer món es quedi sense la vacuna perquè no la poden afrontar. Això, la societat ho ha de solucionar, perquè hi ha una ètica, que és l'ètica de la solidaritat.

Antón Costas: Sobre la pregunta: què passa amb el coneixement que genera una empresa? Jo diria que si una empresa fa un esforç d'inversió per poder desenvolupar algun tipus de coneixement, a aquesta empresa cal deixar-li capitalitzar l'èxit i en el seu cas també el fracàs; però ha de poder capitalitzar la inversió, l'esforç que ha fet per generar aquest coneixement.

Ara bé, durant quant de temps ha de protegir una patent aquest coneixement generat? Des de la meua perspectiva d'economista crec que, en les últimes dècades, la legislació de patents als nostres països és una protecció exagerada sobre aquell coneixement que s'ha generat, en la mesura en què no permet la difusió d'aquest coneixement i transformar-lo en un bé públic. És a dir, un bé que beneficia a tots sense perjudicar a ningú. El coneixement que jo utilitzo, també el pot utilitzar altres persones. L'esforç per generar coneixement ha de ser premiat perquè és la contrapartida al risc que aquest esforç no tingui resultats, però la segona consideració que he fet és que crec que cal flexibilitzar la legislació

de patents perquè, en cas contrari, està beneficiant un grup molt petit d'empreses.

Crec que hi ha un tancament, hi ha una protecció exagerada al coneixement generat en l'àmbit empresarial que queda protegit per una patent. Això està perjudicant d'una manera extraordinària l'entrada de noves empreses en molts sectors. I també està generant pràctiques que no són bones per al desenvolupament científic i empresarial, ja que, quan grans empreses tenen una gran capacitat financera, el que estan fent és veure on apareixen noves empreses dinàmiques, que generen i atreuen nou coneixement, i llavors el que fan és absorbir-les i comprar-les.

Pedro Miguel Echenique: Però potser la pandèmia també ens ha ensenyat que aquesta globalització i aquest neoliberalisme extrem ha de ser matisat per una globalització més humana, sense renunciar a la *rendibilització* dels que s'han jugat el seu capital i han fet un esforç. Allò que és públic ha de tenir un preu que compensi i alhora garanteixi la dignitat de les persones, dels països pobres. Han d'arribar a les seves mans els productes d'aquesta recerca, encara que no puguin permetre's pagar el preu de les farmacèutiques.

David Coromina: Tenim una pregunta per al professor Echenique, que crec que és del delegat del Govern a Girona, Albert Bremon: «Com explica el doctor Echenique que els físics estiguin tan callats davant la quimera que pretén resoldre el problema del canvi climàtic només amb energia solar i èdica?».

Pedro Miguel Echenique: Per descomptat el problema ecològic no se solucionarà només amb l'energia solar. Jo crec que totes les fonts d'energia són necessàries i han de ser utilitzades i potser no seran suficients.

David Coromina: Hi ha més preguntes per a l'Antón Costas, concretament d'en Ramon Térmens, president de Taurus Group: «Antón, el coneixement, propòsit, humanisme, empresa, ètica, són conceptes que han d'harmonitzar-se i per això precisa un canvi cultural en la nostra societat». Algun comentari?

Antón Costas: Jo en aquest terreny soc deixeble d'en Ramon. Dit això, crec que en Ramon és un empresari fantàstic i que té aquesta dimensió humanística de la qual hem parlat. Però insisteixo, en aquest matrimoni

entre empresari i humanista, si haig de posar algun exemple, seria en Ramon.

David Coromina: Ramon Térmens també pregunta al senyor Echenique: «Senyor Echenique, és un plaer escoltar-lo, però en una societat tan diversa, des de doctors, pagesos o funcionaris, el substancial és com ens organitzem com a grups humans. És el secret del progrés?».

Pedro Miguel Echenique: Imagino que un dels grans desafiaments que té qualsevol societat és com articular la convivència, i per això la política és tan important. Parlar tant de ciència, pot fer l'efecte que les coses anirien millor si les decisions les prenguessin els experts. La política no pot i no ha d'anar en contra de l'evidència científica, ha d'atendre un munt de sistemes relacionats i de problemes que fan que els polítics hagin de prendre les decisions.

Com s'articulen els grups humans? Crec que l'arquitectura institucional dels països més desenvolupats ens ensenya que hi ha societats civils més ben estructurades, que obtenen graus de confiança entre els dirigents i els grups socials que permet que les decisions i les mesures que s'han de prendre siguin més eficients. En definitiva, que s'articuli millor la relació entre llibertat i solidaritat.

David Coromina: Ramon Térmens, també per al professor Antón, diu: «en l'empresa i en qualsevol àmbit cal posar l'home en el centre de qualsevol activitat, és la cosa substancial».

Antón Costas: Crec que és així. És el que abans deia quan feia referència a aquest tret que veig en l'empresari o empresària genèricament. El bon empresari té una dimensió humana que crec que és essencial per poder portar endavant el projecte a llarg termini. Un empresari és aquesta figura humana que està vinculat a un projecte, no a la rendibilitat.

David Coromina: Arnau ens diu: «deixant enrere els sectors clarament tecnològics i científics, com per exemple les telecomunicacions o les farmacèutiques, quins són uns bon exemple de col·laboració entre ciència i empresa?».

Antón Costas: En tots els sectors d'activitat, un dels riscos que ara tenim al nostre país és menysprear més enllà de banalitzar. Menysprear

certes activitats que per a nosaltres són estratègiques, són essencials en el present i en el futur, i que, això no obstant, estan sent menyspreades en el debat públic. Estic parlant d'activitats relacionades amb el turisme, la gran distribució *al detall*, activitats relacionades amb la cultura. El risc per nosaltres ara és creure que aquestes són activitats que estan allunyades del coneixement, de l'evolució del coneixement, del progrés científic, però al contrari, nosaltres hem de transformar.

Moltes d'aquestes activitats són per a nosaltres estratègiques, ja que són les grans creadores d'ocupació. Parlo també de la construcció i de l'activitat immobiliària, però han de deixar de ser manifestacions d'economia taller, per transformar-se en veritables indústries. És a dir, el turisme l'hem de concebre com una indústria, amb activitats que han racionalitzat tota la seva cadena de valor, incrustant dins d'elles coneixement de cadascuna d'aquestes etapes de la cadena de valor. Talment com fa una indústria automobilística en la racionalització de la seva cadena de valor o una indústria manufacturera. Per tant, el meu missatge aquí és «no associem el coneixement i la ciència només a un determinat tipus d'activitat econòmica». Hem d'abocar coneixement, ciència i tecnologia a totes aquelles activitats que formen part del nostre present i continuaran formant part del nostre futur.

Pedro Miguel Echenique: Afegeixo una reflexió que no hem fet. Ara, amb la pandèmia, el que passarà és que hi haurà una inversió massiva en temes d'epidemiologia, en temes de medicina. I això està molt bé, però si només invertim en el problema actual, el resoldrem molt bé, però el següent problema, que serà absolutament diferent, ens agafarà desprevinguts. Per això, cal investigar en tots els camps i la ciència bàsica ha de seguir. Perquè no sabem el que vindrà, i com que no ho sabem, hem d'estar preparats amb possibilitats d'èxit si volem respondre quan arribi.

David Coromina: Professor Costas, reconèixer, resistir, reinventar-se, és una recepta que vostè va regalar a l'audiència d'un programa radiofònic. Com ho fem?

Antón Costas: Practicant-t'ho. Resistir significa ser capaç de travessar aquesta pandèmia sense fer fallida, i per això hauràs d'utilitzar totes les capacitats que tinguis, com tenir liquiditat, procurar tenir el fons de liquiditat per no desaparèixer. Crec que el nostre país ha introduït innovacions socials importants que romandran, com els ERTE.

Recuperar significa el que deia abans: la recuperació d'una economia pandèmica deixa cicatrius a llarg termini. Cicatrius en el comportament com a consumidors i estalviadors, i també en l'àmbit de l'empresa. Recuperar-te és essencial. La R més important en aquest cas és reinventar-se. No soc capaç d'identificar cap negoci, cap activitat de naturalesa empresarial, que no es vegi obligada a canviar el seu model de negoci. Hem de pensar com aprofitar aquesta crisi per sortir d'ella millor i més enfortit. I això és reinventar-se.

Pedro Miguel Echenique: Respecte a això que sortirem millors, jo discrepo totalment, sortirem pitjors, amb més desigualtats i amb problemes. La solució pels que es quedin enrere i per aquest capitalisme neoliberal és el que va dir Saramago: consciència, consciència al comportament. Ha de ser part d'aquest reinventar-se, en el qual jugarà un paper essencial l'educació, la creativitat i el coneixement.

David Coromina: Professor Echenique, fa un any, a la Cambra de Comerç, vostè va dir que àtom, gen i bio són els tres àmbits de la recerca científica que en aquest present estan canviant les nostres vides i el futur. Quins àmbits de recerca ens obligaran a canviar la nostra manera de veure el món? Com ho verificarem tot això?

Pedro Miguel Echenique: Crec que no hi ha experts sobre el futur. És en el món del qual és complex on està el gran repte i els avenços tecnològics vindran de tres conceptes que eren: àtom, hem entès la matèria; gen, hem entès la vida; i bio, estem entenent la complexitat. Per aquí anirem avançant. Però quin és el camí? Ningú ho sap, ja que totes les prediccions sobre el futur han fracassat. És més important, i sobretot més rendible que crear objectius a la ciència, que fixar línies de comportament i línies de recerca, crear un àmbit, un brou de cultiu on la creativitat pugui florir. No sé per on anirà, no podem saber-ho, no cal predir el futur. És fonamental estar preparats, amb una educació flexible que ens permeti adaptar-nos als canvis que arribin.

NOUS MATERIALS PER A LES EMPRESES D'AVUI

PEDRO GÓMEZ

Catedràtic de recerca de l'Institut Català
de Nanociència i Nanotecnologia (ICN 2)

JOSEP RUBAU

Emprenedor i CEO de Shark Red

Gerard Bagué (moderador): Començaria demanant a tots dos que ens expliquin quina és la seva línia de recerca. Per exemple, en Pedro Gómez que ens expliqui en què està treballant actualment, i en Josep també que ens expliqui també quins projectes té a la seva empresa.

Pedro Gómez: Jo soc científic i dirigeixo un grup de recerca, però considero la divulgació una part molt important de la meva feina professional. No la faig per entreteniment, la faig perquè crec que és part del que hem de fer els científics. En el nostre grup desenvolupem materials, però quan es parla de materials sovint es pensa en materials estructurals, metalls, plàstics... Nosaltres treballem materials funcionals. Són materials que estan a tot arreu, però són gairebé invisibles, materials com els que amaguen les bateries de liti o els supercondensadors.

Tant les bateries de liti com els supercondensadors són dispositius capaços d'emmagatzemar energia elèctrica. Treballem en els materials que fan possible aquesta funció. De fet, un dels segells d'identitat del nostre grup és fer materials i dispositius híbrids, que puguin reunir el millor de les bateries, emmagatzemant energia, i el millor dels supercondensadors, carregant de manera ràpida.

En el nostre grup treballem per desenvolupar materials i dispositius que puguin combinar el millor dels dos mons per tenir dispositius d'emmagatzematge d'energia elèctrica amb suficient càrrega i ràpids.

Josep Rubau: Jo vinc del món de l'automoció. Em vaig especialitzar en disseny industrial a Anglaterra i després vaig estar treballant en una multinacional a Alemanya, on vaig aprendre com treballa, com pensa i com actua una multinacional. Més tard, vaig deixar la carrera professional a Alemanya per tornar a l'Empordà i fer el Tramontana, que em va aportar una sèrie de coneixements i el contacte amb la petita i mitjana empresa, amb una xarxa de proveïdors que no tenien tant a veure amb el que es treballava en una multinacional, però que tenien una capacitat molt àgil de moure's i de tenir motivacions cap a nous reptes.

D'aquí, doncs, va sortir el projecte Tramontana, un cotxe esportiu biplaça que portava tecnologia, en aquell moment, d'última generació. Va ser un pou d'experiència i de coneixements, que em va portar a formar part després d'un nou projecte, com a emprenedor que soc, que és el del Red Shark Bikes. És l'empresa de bicicletes aquàtiques que busca obrir un nínxol de mercat important i desconegut, tractant-se d'un nou esport, com és anar en bicicleta per l'aigua. El nostre criteri d'R+D o d'innovació es basa en veure el que hi ha al mercat, escoltar el que et demana el mercat, perquè com a empresa està molt clar que el departament comercial ha de funcionar. Si no hi ha vendes, no hi ha negoci. I escoltant una mica, veient les necessitats del mercat, doncs, es va veure que hi havia una possibilitat de practicar ciclisme d'una forma molt relaxada i, en aquest cas, en un entorn on no passen camions, on no hi ha res més que aigua i tranquil·litat. D'aquí va venir el projecte del Red Shark Bikes. El criteri que nosaltres apliquem amb l'R+D es basa, com he dit, en escoltar el mercat i després veure si aquella idea encaixa amb la filosofia de l'empresa com a tal. I un dels projectes que el gener veurà la llum al Saló Nàutic de Düsseldorf, a Alemanya, és un projecte de patinet elèctric que anirà per sobre de l'aigua.

Gerard Bagué: Per qui tingui curiositat, aquests productes estan ja a la venda? Es pot adquirir ja aquest Trimarà?

Josep Rubau: Sí, del Trimarà ja tenim diversos models. Trimarà va ser el primer, el conillet d'índies per sortir al mercat. Per nosaltres va ser una experiència amb la qual vam aprendre a millorar algunes, i a partir d'aquestes millores va sortir el que seria el Bike Surf. El Bike Surf és com una nova bicicleta que és la fusió entre una taula de surf més una bicicleta tradicional. Si fusionem aquests dos conceptes, tenim un projecte que és el model que actualment funciona molt bé en l'àmbit de vendes

i comercialització. Diguéssim que és el punter de la nostra empresa. I ara, hem desenvolupat un nou model que acompanyarà el Bike Surf. És la Red Shark, una bicicleta d'aigua, que tenim ara mateix en fase de producció i organitzant tot el tema del muntatge.

Gerard Bagué: Moltes gràcies. Per entrar una mica en matèria jo li preguntaria a en Pedro, quina creus que és la fórmula perquè la transferència de coneixement que es genera en els centres d'investigació arribi al teixit industrial; perquè gent com en Josep estigui al dia de les innovacions i de coses que potser el poden ajudar a crear prototips o noves produccions empresarials. Està funcionant aquesta via?

Pedro Gómez: Sí, és clar, aquesta és la pregunta central, com ho fem? Perquè jo crec que estem tots d'acord que la connexió entre el món del coneixement i el món del producte, del mercat, s'han de trobar.

Responent a la teva pregunta, jo diria que a vegades des del punt de vista dels científics, no s'interpreta bé el que és la transferència de tecnologia. La transferència tecnològica és una patent. Jo faig una patent d'allò que és meu i la llicencio a una empresa. Però això només és una part.

Faré una reflexió o una proposta poc feta en el món de la transferència de tecnologia: què crec que seria vital perquè el món del coneixement aportí alguna cosa al món de l'empresa? Transferència de tecnòlegs, no només de tecnologia. Un doctor no és algú que sap molt d'alguna cosa, és algú que ha après a resoldre problemes, la solució dels quals no es troba al final del llibre. Un doctor no és l'únic que fa això; un empresari fa això cada dia en el seu àmbit, però en l'àmbit del coneixement científic, de la ciència, és un doctor.

Ha d'haver-hi transferència de doctors, ha d'haver-hi empreses que valorin l'adquisició de capital humà i que contracti doctors perquè han comprovat de manera fefaent que funciona. Hi ha països que això ho fan de fa dècades, i fins i tot segles, com Alemanya. Has esmentat, Josep, el cas de les multinacionals alemanyes. Les multinacionals alemanyes saben perfectament què els pot aportar un doctor, per exemple en químiques, si el seu sector és el químic.

Però aquí tenim ja una pregunta per a en Josep, perquè, clar, és molt bonic dir «heu de contractar als meus doctors, jo faig doctorats i vosaltres els contracteu». Soc conscient que això s'ho pot permetre una gran empresa o multinacional, però què passa amb les empreses petites?

Josep Rubau: Es considera que una petita i mitjana empresa és una empresa que està en la fase d'emprenedors, en la fase de consolidació, en la fase d'expansió, en la fase de creixement... És clar que si el mateix emprenedor és doctor, pot obtenir una patent i comercialitzar-la ell mateix. Aquí, cal crear una empresa a mida.

La petita empresa té necessitats, però es troba en un procés com el d'un embaràs: està generant, està obrint mercat, tot és nou, tot són incògnites...

Una solució factible per la petita i mitjana seria treballar subcontractant l'R+D amb una enginyeria, amb una empresa que pugui disposar de tot aquest capital humà i que una petita empresa el pugui utilitzar puntualment. Aquesta podria ser una bona alternativa.

Però el que veig és que emprenedor o de petit empresari, el tema de la comunicació és molt important, i s'ha de millorar perquè es conegui tot aquest pou de coneixement que vosaltres teniu i es pugui aplicar en molts camps empresarials. Es diu molt que en les guerres s'apliquen conceptes nous d'innovació que després acaben passant a la vida real. Un exemple seia el cas del GPS.

En aquest cas hi ha hagut una comunicació. Això seria un altre punt per a analitzar, com es poden comunicar els dos camps.

Pedro Gómez: Sí, ho tenim pendent. Crec que si podem tenir èxit és perquè cadascú es posa en el lloc de l'altre i veu els problemes que hi ha associats al seu propi món. I és cert, si s'escull de manera aleatòria a científics que estiguin treballant en ciència fonamental, és difícil trobar algú que entengui la meua manera de pensar. Perquè hi hagi èxit en aquesta transferència, la primera qüestió és entendre les necessitats de dalt a baix. És a dir, del mercat i de l'industrial. Quan era més jove deia «si jo tinc aquests materials per a bateries, algú ha de voler comprar-los». I en aquest sentit, crec que els científics hauríem de fer autocrítica i escoltar més el món empresarial i el món del mercat. És a dir, que l'empresa ens faci transferència de coneixement a nosaltres també. Pot compartir quines necessitats i quins reptes té un determinat empresari per tal que el coneixement dels científics pogués ajudar a resoldre'ls. En conclusió, crec que hauríem de fer autocrítica i preguntar més sobre les necessitats que tenen les empreses.

Gerard Bagué: Això que deia en Josep de la tecnologia que s'aplica a les guerres, m'ha fet pensar en quina importància poden tenir els estats en

la inversió tecnològica. Evidentment, si a un estat li interessa invertir en una determinada tecnologia, aquesta ciència, potser, evolucionarà més ràpidament. Fins a quin punt la inversió dels estats en determinades tecnologies té incidència en què aquestes arribin després a l'empresa o no?

Pedro Gómez: Sí, absolutament important aquesta feina. Per a explicar-ho utilitzo el símil d'un altre sector. És a dir, si parlem de les infraestructures que un estat desenvolupa —com les carreteres—, tothom té clar que no les està pagant. Sí, la paguem tots els ciutadans, però, en el fons, l'estat està creant una infraestructura. De la mateixa manera, faria falta una infraestructura de desenvolupament tecnològic. Això sí, no fan falta guerres.

Per referir-me als efectes que la ciència té en la nostra societat, la meua paraula preferida és un qualificatiu que és «incommensurables». Això vol, dir literalment, que no es poden mesurar i, figuradament, que són enormes. Normalment poso d'exemple a J. J. Thomson, que l'única cosa que volia era establir la naturalesa dels raigs catòdics. Resulta que aquests eren els electrons. Va descobrir l'electró. I sense electrons no hi ha electrònica. La societat ha d'assumir aquesta incommensurabilitat i considerar la ciència com el que veritablement és, un pilar.

Això es pot projectar en la producció de productes i arribar al mercat. Hem de col·laborar, però com ho fem? Sovint dic als meus estudiants —som un equip internacional— que, en el cas de l'empresa i la universitat, hem de col·laborar. El problema és com ho fem, amb quins mecanismes.

Josep Rubau: Aquesta reflexió és molt interessant. L'estat per a mi hauria d'adobar el terreny per a la creativitat a l'hora de decidir on van els pressupostos. Seria bo plantejar-se una educació amb assignatures com la creativitat, com obrir la ment, com qüestionar-se el que hi ha existencialment.

L'estat, en temes educatius, crec que hauria de replantejar-se què significa la innovació i com es pot fomentar. Per què s'ha de passar per una guerra? Per què no anem directament on es pugui aplicar i a partir d'aquí transmetre-ho? Fomentar una educació des del minut u estimulant la creativitat, que els alumnes gaudeixin sortint de la seva zona de confort... Això generarà nous emprenedors, científics, que aportaran nous conceptes a tots els camps. L'estat hauria de ser un hort que es pogués abonar amb aquesta mentalitat de treball i de funcionament.

Pedro Gómez: És interessant el que acabes de dir, perquè és una metàfora que jo utilitzo per desmitificar la ciència i la tecnologia. La ciència no funciona com molta gent creu. No es fan els fonaments sobre els pilars que estableixen les bases sobre les quals creix l'edifici de la ciència. La tecnologia sí que és així.

La ciència s'assembla més al treball d'un pagès, que ha de llaurar el terreny i després sembrar i sap què sortirà, però no exactament on. I sobre això, crec que vaig en la línia contrària dels meus companys científics, que creuen que la planificació científica és important. Curiosament, crec que la teva proposta d'un estat que afavoreix la creativitat s'assembla molt al que sempre dic: s'hauria de treballar la creativitat des de petits i fins a la universitat.

Josep Rubau: Això en l'àmbit empresarial seria molt bo, perquè es pot aplicar el concepte de creativitat en tots els departaments. És una assignatura que sempre hauria d'estar en el pla d'estudis de qualsevol carrera, i anem tard en aquest punt.

Pedro Gómez: Sí, és possible que anem una mica tard. Igual que el que plantejava abans de la grandària de les empreses. Per què una empresa ha d'invertir en coneixement bàsic? En aquest cas, hem de mirar la història de la ciència i la tecnologia i analitzar des d'una perspectiva històrica el que va passar fa anys. Hi ha una empresa que es diu Dupont —la qual sempre ha sigut gran— que a la fi de la dècada de 1920 va decidir crear un departament de ciència bàsica. Aquí és on se'm presenta el dubte: arribem tard a la gran empresa, a la multinacional?

Explico la història de Dupont. Van decidir crear una secció, un edifici sencer, per fer un departament de recerca i fonamental. El seu director va dirigir aquest departament amb tal èxit que van preparar el primer polímer sintètic, el neoprè. Primer va donar al món del neoprè i després el niló. Crec que li va sortir bé la jugada, a Dupont. Aquesta perspectiva històrica fa que hi hagi pocs dubtes de la importància d'apostar pel coneixement fonamental. Fins a quin punt tenim indústries o empreses amb grandària suficient per a aprofitar això? En aquest cas jo crec que arribem una mica tard també.

Gerard Bagué: En l'anterior diàleg que van fer en Pedro Miguel Echeñique i l'Antón Costas, va sorgir l'interrogant de què passaria amb una patent que tingués realment una incidència molt gran en la vida de tot

el món; per exemple, una vacuna contra la covid. Fins a quin punt una empresa té dret a fer negoci amb això, o fins a quin punt aquesta patent hauria de ser pública, oberta a tothom. Hi ha alguna limitació en això pel que fa als coneixements, a les patents dels nous productes, als coneixements científics? Què en penseu?

Pedro Gómez: Jo diria que cal distingir. Estem entrant en el terreny de la tecnoètica, i potser caldria veure quines implicacions té la patent. Perquè una patent de tipus general, que afecta a tota una indústria posterior, podria ser una patent de les que es coneix com de tipus Dolby, alguna cosa que després tothom utilitza perquè és com el sòl on creix tota la resta.

No obstant això, ara estem parlant de la salut de tot el gènere humà, de la nostra supervivència col·lectiva. Aquí entrem en un tema que és espinós i és el de la tecnoètica, en la que hi ha veritables especialistes, però que no és la meva especialitat.

Josep Rubau: Jo crec que el tema de sanitat i educació, com més públics millors, però que siguin de qualitat i que es vegi una transparència. És una pena que no ho hagi fet una empresa pública. Per què una empresa pública no pot desenvolupar una vacuna? Al final, això ho ha fet una empresa privada. Estem parlant de la sanitat, de tot el món, dels nostres contribuents.

Gerard Bagué: Un altre tema que us volia plantejar és que, a partir de la pandèmia, molta gent comenta que hi ha un canvi de paradigma. És a dir, les empreses sembla que han deixat de banda la idea de competir entre elles i es planteja més la col·laboració. S'ha parlat de fenòmens com el de la Xina, per exemple, on empreses com Xiaomi, que tenen un centenar d'empreses emergents, estan invertint i col·laborant entre elles. Vosaltres veieu que realment pot haver-hi un canvi? És a dir, la pandèmia ens portarà a un canvi en això? Farà que col·laborem més entre nosaltres i entre les empreses? O això durarà quatre dies i, si tornem a una certa normalitat, això desapareixerà?

Josep Rubau: Jo penso que la pandèmia el que ha fet ha sigut accelerar uns conceptes que potser ja hi eren. El tema de les empreses, on el canvi ja s'estava gestant abans i que la pandèmia ha accelerat, és el fet de crear empreses amb una agilitat molt bona, crear empreses que tinguin la

capacitat de reacció ràpida. A una macroempresa li costa molt de reaccionar; en canvi, les empreses que són àgils i flexibles —aspectes que la pandèmia ha fomentat—, han aguantat i estan sortint del pas molt més ràpid i són més competitives. Aquesta flexibilitat es pot concretar en la cooperació entre diverses empreses o crear tot un grup per fer alguna cosa. I les empreses que tenen actualment la ment oberta, tiren endavant. Les que continuen esperant que la situació canviï a millor, s'estan quedant enrere.

Gerard Bagué: Josep, tu que ets empresari, no creus que hi ha una mentalitat poc oberta a col·laborar amb altres empreses? Ho dic perquè, quan nosaltres fem missions empresarials i portem empreses a fer contactes a l'estranger, sempre són molt curoses per tal que les altres no sàpiguen en què estan treballant, tot i que de vegades són del mateix camp. Es miren una a l'altra d'una manera competitiva, en lloc de veure una col·laboració que els podria fer anar molt més enllà. Com ho veus tu, això?

Josep Rubau: A nivell de cooperacions, si una empresa veu que pot treure'n rendiment, s'agilitzen molt els contactes. Si té dubtes, o no ho té clar, pot haver-hi el recel de dir: «Vejam si cedim massa i ens aixequen la camisa». Si una empresa veu que en pot treure rendiment, s'ha d'esforçar i ha d'arribar a cooperar amb d'altres. Al final és un *win to win*. Un bon equilibri ajuda i dona suport a l'altre per necessitat. I l'altre també li dona suport, perquè li ofereix la competitivitat que potser no tenia en el pas anterior. Al final, és una qüestió d'observar i tenir el valor de decidir si això interessa per a l'empresa, o no.

Pedro Gómez: Jo crec que, en aquest sentit i malgrat no ser empresari, és un punt en comú amb els científics, perquè també som molt gelosos dels nostres resultats. Ens juguem menys, només el prestigi, però som més gelosos que els empresaris.

Gerard Bagué: Estem més acostumats que quan es presenten determinats avenços científics, sobretot mèdics, hi ha grups de diferents universitats que han treballat junts. Potser la gent té la sensació que els científics col·laboren molt. No és veritat, això?

Pedro Gómez: Sí, però han de donar-se unes certes condicions —i crec que en l'empresa passarà igual—, com ara que l'activitat de cadascun

dels col·laboradors sigui complementària i no competitiva. Llavors es dona la col·laboració de manera espontània i natural.

En ciència passa igual. Quan un grup científic té un equipament que l'altre no té, llavors funcionarà. Però, si els dos són especialistes en alguna cosa, no col·laborarien.

Gerard Bagué: En Pedro ha dit abans que està treballant en com allargar la vida de les bateries. Jo crec que això serà molt important, de cara al futur. Tindrem sorpreses en aquest tema, els pròxims anys?

Pedro Gómez: Sí, n'estic convençut. Compartiré amb vosaltres una petita primícia i és que m'acabo de traslladar a la meua casa energèticament independent. No tinc un proveïdor de gas natural ni d'electricitat. Ho genero amb panells solars i una bateria. I es pot fer, es pot viure del sol, fins i tot de nit com ara. Així, que sí. No estic parlant del futur, estic parlant del present.

Josep Rubau: M'agradaria que, a banda que les bateries tinguin més vida, tinguin també més durabilitat, més vida útil. Això també estaria bé pel tema del medi ambient, que no hàgim d'anar canviant les bateries i que tinguessin una vida més llarga.

Pedro Gómez: Efectivament. Els supercondensadors són dispositius que tenen menys càrrega, però carreguen més de pressa i duren milions de cicles. De manera que serien la resposta per a petits dispositius de la internet de les coses, per exemple. I es basen en nanomaterials, materials per a un món empresarial. Els supercondensadors faran possible això, petits sensors on no caldrà canviar la bateria.

Gerard Bagué: Des del xat ens pregunten: «Segur que el futur és l'eficiència o l'excel·lència en l'acumulació d'energia? No seria millor un sistema de generació de combustibles usant altres formes de generació?»

Pedro Gómez: S'ha treballat molt tant en bateries com en formes de conversió d'energia, com per exemple les piles de combustible.

Aquestes han anat alternant-se en importància. Hi va haver un moment, l'any 2005, on les piles de combustible eren el futur i les bateries eren massa poc potents. Ara s'estan millorant les bateries i les piles de combustible estan perdent importància. La persona que ha preguntat

té raó en el sentit que no és que hagi de ser allò, sinó que poden ser les dues coses. Per exemple, les piles de combustible i les bateries serien un bon exemple perquè ara mateix, tal com està la tecnologia, les piles de combustible serien massa cares. Però si hi ha economies d'escala, amb una producció massiva, el preu baixaria i serien viables. Les piles de combustible serien complementàries a les bateries. Les bateries serien idònies per a trajectes urbans, curts i mitjans, de petits vehicles. I les piles de combustible serien idònies per a vehicles pesants i per a llargs recorreguts.

Gerard Bagué: Ara ja per acabar, voldria donar-vos les gràcies i oferir-vos un darrer torn a manera de conclusió.

Josep Rubau: Jo només us vull dir que us felicito, perquè crec que iniciatives com aquestes són necessàries i avui he gaudit aprenent de tot el que en Pedro ens ha explicat. Això és el que realment m'encanta. Gent com en Pedro ens ajuda a veure que en tot hi ha coses molt positives i que hi ha molt camí a fer. Trobo genial que la Cambra de Comerç aposti també per aquest tipus de xerrades.

Pedro Gómez: Jo em quedo amb una paraula: agraïment, i crec que aquesta iniciativa és una molt bona idea. Sempre que em diuen «tu com a expert», jo responc «un moment, jo el que soc és un aprenent permanent». Crec que aquest és l'esperit que ha de tenir el científic, el tecnòleg, l'enginyer, l'emprenedor, l'empresari... Si aprenem junts, aprenem millor i iniciatives com aquesta d'avui ho fan possible.

RECERCA CIENTÍFICA PER LA INDÚSTRIA DEL SECTOR PRIMARI (I)

SÍLVIA DOMÈNECH

Directora general de La Fageda

BALTASAR MAYO

Biòleg i investigador del CSIC (Centre Superior
d'Investigacions Científiques)

Juan Jesús Aznar (moderador): La primera pregunta és per en Baltasar. El CSIC té un pla d'actuació en el qual es fa esment de la generació, transferència i comunicació del coneixement. La pregunta és: com es transfereix el coneixement que vosaltres genereu en els vostres laboratoris i els vostres grups de recerca a les empreses?

Baltasar Mayo: Primer de tot, moltes gràcies per la invitació. Com bé heu dit, soc investigador del Consell Superior d'Investigacions Científiques i estic treballant a l'Institut de Productes Lactis d'Astúries. Som un grup de recerca petit, dedicat a la microbiologia de productes lactis i l'objectiu que persegueix aquest grup des dels seus inicis, cap als anys 1990, és l'aïllament i la identificació de microorganismes beneficiosos que puguin emprar-se en les matrius làcties. Per nosaltres, la transferència és la via natural de sortida dels nostres productes. És a dir, una vegada que identifiquem un microorganisme que pot ser beneficiós per a l'elaboració de formatges, de iogurt, etcètera, el passem al següent esglaió perquè puguin fer formatge i iogurt amb ell.

Com fem la transferència? No deixa de ser difícil i complicat. La transferència té molts problemes, sobretot si els investigadors no comptem amb cap ajuda i hem de fer-la nosaltres absolutament sols. Des de fa uns anys, el CSIC compta amb un departament de transferència que va funcionar fins al 2007 o 2008, els anys de l'inici de la primera crisi. Va estar molt ben dotat, teníem molt personal que s'en-carregava de contactar amb les empreses, que estaven en permanent

contacte amb nosaltres, per veure què teníem, què ens podia treure, etcètera.

Però encara que el departament continua existint, el nivell ha baixat una mica. Ara comptem amb menys recursos i només hi ha algunes persones que es dediquen a fer de pont entre la recerca —entre el que fem en els grups de recerca— i les empreses. Aquestes persones contacten amb les empreses, veuen les seves necessitats, xerren i, de tant en tant, l'empresa planteja les necessitats particulars que té. El departament de transferència es dedica a posar en contacte a les empreses amb els grups de recerca que puguin ajudar a resoldre els problemes que tenen les empreses.

El que vull dir és que el CSIC compta amb un departament de transferència de tecnologia. Nosaltres com a institut en l'àrea d'aliments, tenim una persona encarregada d'això —en Juan Pablo Duque—, que està en contacte permanent amb totes les empreses. De tant en tant, ens diu que hi ha una empresa que té aquesta necessitat, mira a veure si li pots fer això, si li podeu fer alguna cosa, si trobes alguna solució o tens alguna cosa per a ajudar-ho.

Juan Jesús Aznar: Després entrarem en els problemes d'aquesta transferència. Sílvia, tu treballes a La Fageda i m'agradaria que expliquessis què és La Fageda a la gent que pot ser que no ho conegui. Sé, també, que vosaltres ja esteu en contacte amb laboratoris de recerca i esteu practicant aquesta transferència de coneixement.

Sílvia Domènech: Gràcies per la invitació. Nosaltres, La Fageda, som un projecte social. Ens agrada dir que no som una empresa, sinó que utilitzem el món empresarial, o una forta estructura empresarial, per donar sentit al nostre projecte social. La finalitat és donar resposta a les necessitats socials de la nostra comarca. El projecte neix fa trenta-vuit anys per la necessitat que hi havia llavors a Catalunya, i de fet a tota Espanya, de respecte a les persones amb discapacitat intel·lectual i malaltia mental que estaven als manicomis. Neix arran de la idea dels fundadors, que són psicòlegs i havien treballat en temes de laboroteràpia, amb un ferm convenciment que el treball ajuda i que el treball acompanya al llarg de la vida de les persones.

A partir d'aquella idea original, hem muntat una forta estructura empresarial i ens dediquem a moltes activitats, i no només a fer iogurts. Els iogurts són allò que és conegut, o reconegut, perquè avui dia som

una marca i un *partner* rellevant en la categoria de iogurts, però també fem gelats, melmelades, jardineria, visites turístiques... Tenim un munt d'activitats muntades, ja que nosaltres ens dediquem a buscar treballs per a persones que no tenen treball en altres llocs, amb la qual cosa tenim l'obligació de segmentar molt els nostres llocs de treball. Això pel que fa a l'àmbit empresarial.

En l'àmbit social, i obeint la missió original, que hem anat ampliant en els últims anys, hem començat a atendre altres persones que no eren els nostres col·lectius històrics perquè detectem que a la nostra comarca —la Garrotxa, que és el nostre àmbit d'actuació a escala social— també hi ha altres col·lectius amb necessitat d'inserció laboral, com és el cas de persones en risc d'exclusió social. Des de fa un parell d'anys estem treballant amb unes cinquanta persones d'aquest perfil. Amb la creació de nous serveis socials hem creat una empresa d'inserció i hem generat un servei de prelaboral, que facilita una adaptació prèvia per tal de poder accedir a un lloc de treball. De manera resumida, això és al que ens dediquem. És a dir que això de fer iogurts és gairebé més un mitjà que una fi.

Juan Jesús Aznar: Ens pots explicar com ha anat l'experiència de col·laboració amb centres de recerca per la vintena de productes que produïu dins del sector lacti?

Sílvia Domènech: Nosaltres fins fa relativament poc érem petits en el món del iogurt. Vam començar a fer iogurt l'any 1993 venent un iogurt, amb la qual cosa durant deu anys se'n venien molt pocs. Per això, no teníem ni departament d'R+D, ni de compres, ni de logística, ni de màrqueting. Llavors, La Fageda es va acompanyar d'una sèrie d'experts com tecnòlegs, experts en ferments, experts en formulació de producte; és a dir, tot l'assessorament extern —per sort a la província de Girona hi ha bons experts—, i així ha estat com ha funcionat el projecte en l'àmbit de la innovació de producte durant molts anys.

Des de 2012-2013 hem començat a dotar el projecte d'una mica més d'estructura professional i hem creat —fa poc més d'un any— un departament de recerca i desenvolupament i una planta pilot que acabem d'inaugurar. Fins ara teníem un petit laboratori i depeníem molt de laboratoris externs. Des de fa poc menys d'un any tenim un nou laboratori, dotat amb tota la tecnologia que necessitem per complir amb la normativa de seguretat alimentària i tot el que requereix el procés

productiu del iogurt en aspectes com el control de llet, d'aigües i de correctes fermentacions.

D'altra banda, amb la creació del departament d'R+D —integrat per dues persones de la planta pilot—, estem començant una nova era de la innovació. Perquè tingueu el número, nosaltres dediquem a R+D un 0,8% del pressupost de vendes. La inversió en R+D ha estat més o menys d'un 12% del total d'inversions. Això certifica que sí que creiem en això, però també intentem posar-ho en el lloc que es mereix amb relació al nostre projecte, perquè la nostra raó de ser no és la innovació empresarial i de producte. Nosaltres, els esforços en innovació els posem en innovació social, amb la qual cosa som un cas una mica atípic en el món de la indústria làctia.

Baltasar Mayo: Pel que he pogut veure en aquesta petita introducció, em fa l'efecte que, si bé des del punt de vista de l'ocupació La Fageda pot ser que sigui un projecte social, des del punt de vista del producte crec que és totalment empresarial. La Fageda és una empresa dedicada al producte i a incrementar la qualitat de manera constant, cosa que serveix per situar-la en una posició realment excepcional en el mercat dels productes lactis del vostre entorn. Per tant, crec que el projecte empresarial també està donant els seus fruits.

Sílvia Domènech: Sí, la qualitat va lligada al nostre posicionament de producte i de marca. Aquest és un fet que sempre ha estat present des dels inicis i per això hem fet els moviments que he comentat abans. En l'àmbit de la seguretat alimentària, hem inaugurat una fàbrica —que ha portat quatre anys de feina—, i els recursos que tenim, tant de persones com d'estructures, ens permeten competir amb Danone i amb les empreses que compten amb grans recursos de recerca i desenvolupament.

Aquest no és el nostre cas, és a dir, nosaltres tenim un equip molt petit. La planta pilot la utilitzem per testar productes que llancem al mercat. Per a la part més tècnica, com la fermentació, selecció de ferments o cultius, comptem amb experts dins de la casa —biòlegs, tecnòlegs d'aliments...—, però ens assessorem molt amb proveïdors externs, com ara el proveïdor de ferments, que té la seva persona de referència que coneix el nostre producte, i ens ajuda a formular.

Des de fa relativament poc, amb la creació del departament d'R+D, veiem la necessitat d'obrir-nos més al món científic per tal de poder accedir al coneixement, ja que ens adonem que nosaltres, per molts recursos

que invertim en això, no podem accedir a tot el coneixement que es desenvolupa en aquests entorns. Per tant, fa pocs temps que treballem en això, però, per exemple, estem en contacte amb una agrupació que intenta reunir a Catalunya tots els recursos pel que fa a centres de recerca i plantes pilot, per a compartir recursos i no dependre únicament dels propis, com és el nostre cas.

Baltasar Mayo: Sílvia, has comentat que teniu llicenciats i que teniu persones formades, però, ¿teniu també algun doctor? Incorporar personal format a l'empresa és el primer pas per poder aprofitar-se en tota la seva dimensió de les possibilitats de la recerca fora de l'empresa.

Juan Jesús Aznar: Baltasar, m'agradaria que expliquessis quines són les teves dues línies de recerca i com es pot traspasar aquesta recerca al mercat, ja que, pel que apuntes, sembla que hi ha un problema de llenguatge entre els centres de recerca i les empreses.

Baltasar Mayo: Sí, no és només un problema de llenguatge, és un problema de filosofia de vida; va més enllà del llenguatge. El problema és dona quan dius «no, jo he de viure amb les meves necessitats i tu com a empresa has de viure amb les teves». En algun moment cal casar-les, i casar les necessitats de l'empresari i de l'investigador moltes vegades és complicat.

Centrant-me en les meves línies de treball, la primera és la identificació de microorganismes que es puguin utilitzar o que siguin beneficiosos en les matrius làcties per la formulació de cultius iniciadors o ferments. L'altra és la identificació de microorganismes que es puguin usar en aquestes mateixes matrius, com els probiòtics.

Com a font de microorganismes per a la línia de ferments tenim els productes lactis tradicionals i com a font de probiòtics utilitzem diverses seccions del tracte gastrointestinal humà. Com es pot observar, és veritat que els camps o les fonts de microorganismes estan molt separades. No obstant això, les línies estan unides en una mateixa finalitat, trobar aquests microorganismes beneficiosos per als productes lactis, i una mateixa metodologia. El producte últim que nosaltres tenim per vendre o oferir a les empreses són microorganismes ben caracteritzats.

Un dels desenvolupaments del qual ens sentim més orgullosos és l'elaboració d'un ferment iniciador, o un cultiu iniciador, per al formatge cabrales. Els seus elaboradors es van apropar a nosaltres per dir-nos que

volien desenvolupar un producte per tenir menys problemes tecnològics. És un formatge elaborat amb llet crua, i això causa molta problemàtica de seguretat alimentària, fins i tot tecnològica. Ens van oferir la possibilitat d'intentar crear i desenvolupar un ferment específic per a aquest formatge.

Per tant, tal com deia abans, el procés va començar quan casem les necessitats. En aquest cas vaig pensar «treballaré sobre el formatge de cabrales, ja que d'aquí també en pot sortir alguna cosa beneficiosa per mi». El benefici que vam obtenir va ser la utilització de tota una nova sèrie d'eines, que començaven a sortir en aquests anys, per als treballs microbiològics. Amb aquestes noves tècniques vam fer una revisió de la microbiologia del formatge de cabrales i, d'aquesta revisió, en van sortir un nombre de bacteris caracteritzats, que al final s'utilitzen per fer aquest ferment específic per al formatge cabrales.

Juan Jesús Aznar: Com faríeu una transferència, és a dir, Sílvia, com li podries demanar a un centre de recerca alguna cosa que necessites? I Baltasar, si la Sílvia et demana alguna cosa que necessita, com ho fem viable? I com ens saltem la burocràcia?

Sílvia Domènech: Escoltant el que comenta en Baltasar i responent a la pregunta, nosaltres tenim experts en ferments, tant interns com externs —que poden ser doctors o no—, i que són els interlocutors dels centres de recerca.

El que comentava en Baltasar de l'experiència amb el formatge cabrales és molt interessant, però coneixent una mica el procés, podem dir que el circuit és una mica més llarg. Pel que fa als ferments, existeixen fabricants i distribuïdors, però nosaltres no hi tenim accés directe. Potser sí en l'àmbit tècnic de recerca, però a nivell operatiu no. És a dir, que el mercat no està estructurat d'aquesta manera.

Baltasar Mayo: El món dels ferments és molt complicat. Abans parlava de la transferència d'un ferment específic, i vam tenir la sort de trobar una empresa que els elabora específicament per al Consell Regulador del Formatge de Cabrales, que porta elaborant-lo durant més de 40 anys. No és obligatori utilitzar-los, els utilitzen aproximadament tres quartes parts dels productors. Tot i això, estem molt contents perquè no han reportat cap accident tecnològic important amb la utilització dels nostres ferments. A més dels bacteris facilitadors, seleccionem fongs de

Penicillium roqueforti, però no hem trobat cap empresa que es faci càrrec de la producció per als elaboradors.

Nosaltres també tenim transferits, per exemple a l'empresa Cristian Hansen, alguns dels nostres ceps de bacteris àcid-làctics. Ells elaboren els ferments i tenim un acord d'un percentatge aproximat de l'1,8% sobre vendes netes, del pes net que venen dels nostres ceps —que són algunes tones—. No obstant això, quan parlem d'un petit productor que elabora ferments específics amb poc volum de producció, no resulta rendible per a cap empresa gran de ferments.

A més, les empreses compten amb una carta de microorganismes i de mescles realment extraordinària i complexa. L'empresari pot demanar: «jo vull el iogurt més ferm, jo el vull més àcid, el vull més suau, vull que tingui una textura més compacta o més líquida»; i no cal res més, perquè ja tenen mescles específiques per a cadascun d'ells.

El que pitjor portem del projecte de cabrales i del ferment específic és que ells no es beneficien d'aquest ferment específic que tenen. Nosaltres, els hem comentat moltes que podrien posar a l'etiqueta que és un ferment fet amb ceps autòctons, és a dir, alguna cosa perquè es beneficiïn d'alguna manera d'aquest treball i d'aquests recursos que van posar a la nostra disposició. El projecte es va perllongar durant bastants anys i va caldre emprar recursos de diversos orígens: fons FEDER, diversos projectes d'investigació nacionals i regionals... El món de l'elaboració artesanal i de petita escala té la seva pròpia dinàmica i la seva pròpia problemàtica. Sovint, no saben trobar la via per accedir al mercat que sí que té un gran centre de treball o una gran companyia, a qui resulta molt més senzill aquest accés al mercat.

Juan Jesús Aznar: Hi ha un aspecte que, per exemple, a la Unió Europea preocupa molt, com és l'ús d'antibiòtics i pesticides en l'agricultura que afecten la producció de llet o qualsevol producte d'alimentació. Això, al final, està repercutint a la salut humana. Què en podeu dir d'això? Tant des del punt de vista d'una empresa que està produint més de vint productes alimentaris com des d'un centre de recerca.

Sílvia Domènech: No sé si tinc el coneixement suficient per respondre-ho, però nosaltres ens fem en part la nostra llet, tenim una granja a la mateixa finca. Estem situats enmig d'un parc natural, a la Garrotxa, i aquí és on està situada tota l'activitat empresarial i social. Tenim una granja amb unes cent vint vaques productives que ens subministren el

20% de la llet que utilitzem per fer els nostres productes. Granges pròximes a la nostra ens proveeix del 80% restant, i estan sotmeses a les nostres pròpies normes internes, als controls diaris i tot el que les analítiques requereixen.

Nosaltres no utilitzem antibiòtics. Hem descartat tot el tema ecològic perquè es necessiten unes característiques que no tenim a la nostra finca, i ens hem decantat més per tot el tema de benestar animal i, de fet, totes les nostres granges tenen ja el certificat de benestar animal. Això és fer el que podem fer. No tot el que s'exigeix, sinó allò que ens veiem capaços de fer.

Baltasar Mayo: Crec que el més important per una empresa d'aquest camp és tenir controlada la matèria primera, ja que és el factor clau per elaborar el millor producte. Hi ha un moment on es tracten totes les vaques amb antibiòtics. I en referència als pesticides, sempre estan en l'aire, acaben a l'herba i la vaca se'ls menja. Amb la qual cosa, no es tracta només del producte i l'investigador, sinó que, com a societat en general, jo crec que hauríem de tendir a consumir menys aquests productes nocius o aquestes substàncies nocives, eliminar-los de l'ambient i no deixar que caiguin sobre les nostres matèries primeres.

Des del camp de la investigació, es tendeix a tractar d'identificar cada vegada més components des del punt de vista analític en els diferents aliments, i després destriar quins són nocius i quins són menys nocius. Aquesta és l'única estratègia que podem seguir.

Juan Jesús Aznar: D'una banda, les Nacions Unides creuen que l'any 2050 el planeta tindrà 10.000 milions de persones. De l'altra, en societats avançades es parla de la qualitat de la salut a través de l'alimentació. Alimentació és salut —sobretot els productes lactis—, i el iogurt sempre s'ha associat a una bona digestió i al bon funcionament de l'organisme. Però, per donar menjar a 10.000 milions de persones, com casa la necessitat d'una bona alimentació amb que sigui el més natural possible?

Baltasar Mayo: Crec que el principal objectiu de la tecnologia d'aliments des de la seva creació —fer que hi hagi aliments per a tots—, ja s'ha complert. Passem ara al següent requisit, que els aliments siguin segurs. Crec que ara estem entrant a la tercera dimensió: no només que siguin segurs, sinó que, a més, siguin capaços de mantenir-nos saludables en la mesura que es pugui. Crec que aquests són els tres objectius que tenen i a més en aquest ordre.

En referència al primer objectiu, no hi ha dubte que la producció primària s'ha incrementat en els últims vint o vint-i-cinc anys. El nombre de productors s'ha reduït pràcticament a la meitat, però, no obstant això, la producció ha augmentat el doble. Malgrat tot, estic convençut que no hi haurà problemes per poder proveir d'aliments suficients a un percentatge significatiu de consumidors o de gent. Evidentment, en algun moment hi haurà un sostre, però encara hi ha marge per poder alimentar a més població. A banda, molts aliments que es produeixen en aquests moments es malgasten i es llencen, i caldrà anar-los incorporant amb les noves aportacions de la tecnologia o de l'economia circular.

I en referència a l'últim, crec que és un objectiu que s'està començant a abordar ara mateix. Una alimentació adequada és molt beneficiosa, no només per no emmalaltir, sinó que quan estàs malalt, si estàs ben alimentat, et recuperes millor. També som capaços de triar els aliments adequats per mantenir aquest estat saludable durant més temps. Sobre els iogurts, els investigadors han de jugar un paper molt important per aprofundir en aquest camp i trobar la mecànica de funcionament dels productes sobre el manteniment de la salut i sobre quins són els components essencials.

Sílvia Domènech: Vull afegir que el sector de la indústria alimentària estem sotmesos a un gran nivell de control que garanteix la seguretat alimentària: control de qualitat de l'aigua, temperatures, plagues, neteges, desinfeccions... tot el control d'APPCC (Anàlisi de Perills i Punts de Control Crítics). Estem preparats per emprendre el camí cap a la ITS. Els aliments també han de ser accessibles a nivell de preus, han d'estar a l'abast de tothom, ja que cada vegada més la gent està formada i interessada en temes de nutrició i benestar.

Juan Jesús Aznar: Tenim aportacions a través del xat. En Jordi diu que «en la prioritització de disposar d'aliments suficients, segurs i millors, jo els demanaria que també tinguessin en compte valors ètics, de benestar animal i de comerç just». També, la Mireia adreça una pregunta a la senyora Domènec: «com us adapteu a les tendències actuals dels mercats, com per exemple la nova demanda de productes vegans?»

Baltasar Mayo: Sobre la primera qüestió, no hi puc estar més d'acord. Aquest aspecte de benestar animal, fins i tot els situaria per davant de la funcionalitat dels aliments. És un aspecte que no s'ha contemplat i se

li ha donat poc èmfasi, però cada vegada genera una major consciència no només social, sinó també des del món empresarial.

Sílvia Domènech: Responc la pregunta de la Mireia: Nosaltres no tenim cap producte apte per a vegans, ja que tots tenen la llet de vaca com a matèria primera essencial. Fa quatre o cinc anys vam començar un projecte d'investigació en l'àmbit del mercat —no a escala científica— sobre la fermentació basada en les llets vegetals. Aquest és un tema que ens ha ocupat una part important dels últims anys, perquè han aparegut en el nostre mercat iogurts fets a base de llet vegetal. Això requereix una alta inversió, amb la qual cosa no hem pogut emprendre-ho, és un projecte a llarg termini.

Baltasar Mayo: Crec que el món dels productes vegetals s'incrementarà. Això deriva en part d'aquesta presa de consciència que els animals són uns éssers que tenim al nostre costat i no els podem utilitzar de qualsevol manera. Però li veig una petita feblesa, o una gran feblesa, i és com associar-ho amb els productes lactis.

Penso que es pot arribar a relacionar amb el fet que, si fas un preparat vegetal, d'alguna manera estàs dient que el preparat animal no és bo o té algun problema associat. Jo crec que la llet, de moment, no té coses negatives, tot i que les coses positives dels aliments s'han de demostrar. Fa uns anys el greix lacti s'associava amb uns certs problemes, però, no obstant això, no hi ha cap prova que tingui alguna relació amb malalties cardiovasculars.

L'únic problema que veig als productes vegetals és com associar-los de manera directa a les empreses làcties. A mi m'agradaria presentar-los de manera separada de la llet i dels seus productes.

Juan Jesús Aznar: M'agradaria fer-vos una doble pregunta als dos. D'una banda, i centrat en l'alimentació, la meitat de la població del món, o una mica més, passa fam i està desnodrida, i la població del primer món té un greu problema que és l'obesitat, fins i tot l'obesitat infantil. Des del vostre punt de vista personal, què n'opineu d'això? I quina seria una possible solució?

Sílvia Domènech: Jo parlaré sobre el tema del desaprofitament alimentari. És clar que hi ha un gran nombre de tones anuals de desaprofitament alimentari. Nosaltres, com a empresa treballem des de fa molts

anys amb entitats socials com la Creu Roja i el Banc dels Aliments. Són entitats que lluiten contra la pobresa, fent donacions de productes, les quals hem augmentat bastant des del mes de març amb la crisi de la pandèmia i la posterior crisi social que tenim en l'actualitat.

Es dona als aliments una vida útil des que surten de les fàbriques fins que es poden vendre —que és la data de consum preferent o la data de caducitat— i, d'aquests dies totals de vida útil, als fabricants d'alimentació només se'ls accepta una part molt petita, entre un 25 i un 20%. Amb la qual cosa, si no tens canals per optimitzar la planificació de la fabricació o per poder fer donacions, es malgasta un munt de menjar.

Les últimes dades que he vist evidencien que la major part del desaprofitament alimentari d'Espanya no es produeix ni a les fàbriques ni als supermercats, sinó que es troba en les neveres.

Juan Jesús Aznar: Sí, ens hem de conscienciar com a consumidors.

Baltasar Mayo: D'una banda, cal aconseguir que no es malgasti i es facin malbé tants d'aliments i ser capaços d'organitzar la logística per a portar-los allà on siguin necessaris. Pel que fa al problema de l'obesitat, crec que no es tracta de buscar solucions en la funcionalitat, en productes que atipin més, sinó que hem de centrar esforços en l'educació, en educar perquè aquest greu es vagi reduint.

Les dades són molt reveladores en aquest sentit, i l'obesitat està molt relacionada amb l'educació: a menor educació major grau d'obesitat en els nens i en les famílies en general.

Juan Jesús Aznar: Moltes gràcies pel vostre diàleg, ha estat tot un plaer. Per complementar les vostres paraules i parlant d'educació, voldria citar a Sòcrates, que deia que només hi ha un bé, el coneixement, només hi ha un mal, la ignorància. Espero que tinguem menys ignorància i hàgim pogut conèixer una mica més els vostres respectius camps de treball.

RECERCA CIENTÍFICA PER LA INDÚSTRIA DEL SECTOR PRIMARI (II)

NÚRIA RAMOS

Enginyera metabòlica a l'empresa PILI Inc.

GABRIEL BARTRA

Director de continguts de la Bullipedia

Juan Jesús Aznar (moderador): La primera pregunta és per la Núria. Mirant la vostra pàgina web vaig veure que volíeu fer un bolígraf al qual no se li acabava mai la tinta i això ha derivat en fer colorants amb microorganismes, amb bacteris. Podries explicar-nos una mica quina ha estat la vostra trajectòria i on esteu ara?

Núria Ramos: Abans de tot moltes gràcies per aquesta invitació i per l'oportunitat de parlar de ciència i compartir coneixement.

Sí, com tu has dit vam tenir aquesta idea tan creativa i innovadora de crear un bolígraf amb tinta infinita, que pogués autoregenerar-se gràcies a l'ús de microorganismes que produeixen de manera natural pigments. La idea era alimentar aquest bolígraf amb els nostres bacteris i llavors poder produir la tinta de manera més o menys infinita. Aquesta idea era molt bonica i creativa, però és veritat que és una mica utòpica, en l'àmbit real no és factible, si es fes. Però a partir d'aquí va néixer la idea de crear colorants amb microorganismes. El que va passar al principi amb aquesta idea va ser que calia fer un estudi de la tecnologia, veure si realment era possible portar el projecte a un nivell industrial per produir les molècules, i si tenien cabuda en el mercat dels colorants. Aquesta manera de produir presenta com a alternativa i com a avantatge la producció tradicional que es basa en el petroli. Els avantatges que ofereix són un menor consum d'energia i una producció reduïda de les deixalles tòxiques. Si tenim en compte que la tèxtil és una de les indústries més contaminants del moment, és

important reduir l'impacte ecològic en aquesta mena de sector. I així va començar PILI.

Juan Jesús Aznar: Gabriel, a la Bullipedia utilitzeu Sapiens, primer m'agradaria que ens comentessis breument en què consisteix això de Sapiens. I seguidament, com farceixes de contingut la Bullipedia.

Gabriel Bartra: Bon dia i moltes gràcies a tots. La Bullipedia sorgeix de la idea de poder ordenar el contingut del nostre sector, la restauració gastronòmica. Ens vam adonar que, tot i que hi ha molts llibres de receptes, el seu contingut no estava ordenat amb un criteri que seguís tothom, no estaven classificats i ordenats de la mateixa forma. Aquest va ser un primer inconvenient per fer aquesta gran enciclopèdia de la restauració gastronòmica, el fet de poder ordenar el contingut. I l'altre que comentaves, Juan Jesús, és que a l'hora d'ordenar i generar aquest armari amb calaixos, ens hem trobat que hi ha prestatges no hi ha contingut. A partir d'aquí, ho hem aplicat i hem ideat una recerca i una metodologia, que és la que comentaves, anomenada Sapiens.

Nosaltres seguim el sistema de treball del restaurant El Bulli, que ja ordenava tot allò que feia, sent el primer que catalogava totes les elaboracions tècniques i eines que va anar creant durant tot el seu recorregut. Per a les categories o armaris nous s'intenten generar nous noms. Aquesta manera de voler analitzar i ordenar, ens porta a una metodologia. La manera de treballar que vam seguir al taller per crear les elaboracions, les tècniques i les eines, és la que hem aplicat. D'aquest treball n'ha sorgit la metodologia, que hem anomenat Sapiens.

La metodologia Sapiens es basa en la teoria de sistemes, que no és una teoria que ens inventem nosaltres —fa molts anys que existeix, sobretot en les empreses grans—, però com diu en Ferran, hem volgut aplicar una teoria de sistemes o una metodologia de barri, perquè la gent ho entengui. Hem volgut tocar de peus a terra. Cada cosa que fem forma part d'un procés, o un sistema, i tot està connectat. Un restaurant està compost per un munt de sistemes que estan connectats.

Un restaurant és com una pime, i els processos són molt senzills. En una empresa és molt més complex, perquè hi ha molts departaments; però en un restaurant, com en una altra empresa petita, és fàcil de veure. La metodologia està basada en la teoria de sistemes, que nosaltres apliquem a qualsevol objecte d'estudi. Abans de crear la Bullipedia, vam estar tres o quatre anys investigant sobre el nostre sector. Generem molt

contingut, i ara el que estem fent és destil·lat aquest contingut i el mostrem en llibres, exposicions, presentacions...

Juan Jesús Aznar: Núria, a la teva empresa PILI, us dediqueu a la indústria dels colorants tèxtils. El procés amb el qual trebal·leu, amb els enzims per convertir-los, barrejar-los amb els bacteris i crear el microorganisme del colorant, és el mètode científic o és un mètode també propi?

Núria Ramos: Sí, és el mètode científic. Nosaltres el primer que fem és documentar-nos bé sobre els processos que existeixen i mirar totes les publicacions que han sortit sobre la producció d'aquesta mena de molècules o sobre la producció de vies metabòliques i cascades enzimàtiques —les quals serveixin per produir molècules, no les nostres, però molècules similars— que es puguin extrapolar al que nosaltres volem aconseguir.

Una vegada fem tota aquesta part de documentació, si realment tenim un projecte coneixent quines vies metabòliques, quins enzims, quins gens necessitem per poder arribar a l'objectiu que és la producció d'aquests pigments, el que fem és posar a prova aquesta hipòtesi en el laboratori de manera empírica. Llavors, en funció de la nostra hipòtesi, veiem els resultats, veiem els productes, analitzem els resultats reals, i és així com redefinim nous objectius i modifiquem també les nostres hipòtesis, en funció dels resultats obtinguts. Uns resultats que, a vegades, són prometedors, altres són menys bons, però sempre des d'una òptica on no hi ha resultats dolents. Tots els resultats en ciència són útils, perquè ens permeten conèixer i entendre com funciona el nostre sistema i després poder fer els canvis i modificar els paràmetres necessaris per aconseguir el nostre objectiu últim, que és produir aquests colorants.

Gabriel Bartra: Una de les coses que més ens ha agradat al Bulli Foundation ha estat aplicar el mètode científic. A la cuina no podem aplicar un mètode científic, però sí que podem utilitzar el rigor científic. A nosaltres ens agrada molt, a l'hora d'analitzar o a l'hora de crear, el rigor científic; al cap i a la fi som una pime. A la fundació som molt pocs, i ens agrada també el concepte d'eficiència. Ajuntar aquesta eficiència amb el rigor científic crec que dona molt bons resultats.

Una de les coses que segur que preguntaria en Ferran si fos aquí és com ordeneu vosaltres els resultats, els processos, els resultats positius i negatius? Teniu alguna manera d'ordenar-ho?

Núria Ramos: Nosaltres, de moment, treballem per projectes; per tant, ho agrupem tot per projectes. El nostre objectiu és l'aplicació i la producció d'aquests colorants, no s'ha de confondre amb la ciència fonamental que només busca el coneixement i el saber. Això vol dir que el nostre objectiu és molt precís, i, per això, la manera d'organitzar-nos també està basada en aquest objectiu. El fet de treballar per projectes ens facilita realment l'organització de tot aquest coneixement.

Documentem tots els nostres resultats i en fem un seguiment. Trimestralment fem una reunió per parlar de ciència, dels objectius complerts i del que s'ha fet fins ara. Ens tornem a qüestionar la nostra estratègia cada tres o sis mesos, a partir de la recopilació de totes les dades que tenim fins aquell moment i mirem on estem, cap a on anem i com ens orientarem de cara al futur.

Gabriel Bartra: Clar, això és molt important, intentar documentar i recollir-ho tot, ja que et serveix per ser eficient, per saber els camins que no has de prendre o els que han sortit malament.

Al catàleg d'El Bulli, hi ha una cosa titulada com el que va poder ser i no va ser: aquelles línies de recerca que semblaven clares, però no van sortir com havien de sortir, o aquella idea inicial que es va deixar aparca-da per poder reprendre-la més endavant perquè en aquell moment no es tenien les eines, la tecnologia o els coneixements necessaris per avançar.

Nosaltres hem fet un treball molt gran amb els productes no elaborats, com els microorganismes. Hem fet una classificació taxonòmica que és mig científica i mig culinària. Hi ha una part científica, que seria com dir «estudiarem la planta del tomàquet o la planta d'un arbre de la llimona», i una culinària, on a la ciència no li interessa si la pell del tomàquet és molt gruixuda o poc gruixuda, sinó que és pell, però com a cuiner sí que m'interessa. Aquí hi ha un coneixement.

El que et volia dir amb això és que el fet de poder ordenar tot el nostre món i organitzar-lo en productes, tècniques, eines..., ens permet veure què s'ha fet i què no s'ha fet, i això ens obre un camp de possibilitats per crear, experimentar i investigar.

Núria Ramos: Hi estic d'acord. És un treball important i és veritat que, a vegades, estem una mica centrats a crear i obtenir resultats, i no ens prenem el temps per organitzar-ho tot i fer un seguiment exhaustiu de tot el que s'ha fet. És fonamental que no es perdi el coneixement, perquè és una pena.

Moltes recerques i avenços en l'àmbit científic es retarden per manca de comunicació i col·laboració entre científics. No ens hem d'aïllar i treballar cadascú pel seu compte. Crec que en l'àmbit científic és molt rellevant aquest aspecte de comunicar i de compartir, perquè, òbviament, units tots som més forts al final.

Juan Jesús Aznar: Hi ha un punt important, que és aquesta transmissió de coneixement que totes dues organitzacions feu, tant PILI —partint de la ciència bàsica per a crear ciència aplicada que serien els colorants ecològics—, com vosaltres amb la Bullipedia. M'agradaria, atès el fet que les persones que ens estan escoltant són empresaris, petits, mitjans o més grans, o autònoms, que expliquéssiu aquest procés, aquesta voluntat de transferir el coneixement.

Gabriel Bartra: En el cas d'El Bulli, al final és una pime, per això tot el que nosaltres fem ho volem compartir. De fet, El Bulli va ser un dels primers restaurants a publicar totes les receptes en obert, perquè, al final, hi ha unes sinergies que es generen amb la teva competència. Si tu ets un restaurant i estàs explicant com fer les receptes, un altre es beneficia i les repeteix. Però el que hem d'aprendre és que l'altre també ens ensenyarà, i això revertirà en favor teu. El fet de dir que nosaltres hem creat això i compartir-ho, ja ens fa ser les persones que ho han fet primer i que quedi com a inici. També ens poden ensenyar els que estan a l'altre costat més del que nosaltres hem investigat, perquè El Bulli el que va fer va ser obrir moltes portes de treball, moltes línies de recerca i la gent es va quedar amb algunes d'elles.

El nostre coneixement i la nostra manera de treballar, i tot allò que oferim està molt dedicat a les pimes, a les petites empreses, als autònoms... Una petita empresa, com el restaurant El Bulli, que es dedicava a la cuina d'avantguarda, va intentar anar al límit d'allò que es coneixia fins al moment. Necessitava llibertat, no estar lligat amb el tema econòmic, ni a les modes. El Bulli era com un sol, una galàxia, però hi havia uns satèl·lits que eren negocis i empreses que es van generar totalment a part al restaurant, que no estaven connectats, com l'assessorament gastronòmic a empreses i a indústries alimentàries, el servei d'àpats gastronòmics... També crec que si tu ets una pime, si tu tens un negoci, has d'analitzar i reinventar. La frase que deia en Ferren era «tanquem El Bulli per obrir El Bulli».

Núria Ramos: Sobre la pregunta de transferència de coneixement, és veritat que el cas de la meva empresa, el fet de ser una empresa emergent i treballar en biotecnologia, ja ens obliga a fer aquesta transmissió. Nosaltres tenim el costat científic i després hi ha la direcció de PILI, que són els que estan en contacte i coneixen les necessitats del mercat dels colorants, i són els que comuniquen amb nosaltres. És veritat que nosaltres hem de transmetre les nostres dificultats en el procés de desenvolupament als nostres caps, i els nostres caps han d'entendre aquestes dificultats, a més de readaptar en funció també del mercat dels colorants i en funció del que nosaltres transmetem. A vegades, els diàlegs són una mica complicats perquè en ciència els camins són sinuosos, i és difícil d'explicar a la gent per què certes coses són possibles o no, a banda de crear un clima de confiança amb el qual no es perdi l'esperança.

Amb relació a aquesta transferència, nosaltres tenim l'oportunitat de treballar amb un accelerador d'empreses emergents. El que fan és posar en relació totes les empreses, gent, grans grups, empresaris que tenen ganes d'invertir en projectes nous. Crec que són molt important aquest tipus de mecanismes, d'organitzacions per afavorir els projectes innovadors i facilitar aquesta connexió, apropant les empreses i els petits projectes d'innovació.

Gabriel Bartra: El fet de tenir una visió una mica sistèmica del que estem fent ens pot ajudar a innovar moltíssim més. Si jo tinc una visió global de la meva empresa, de com funciona, de tots aquests sistemes i processos, puc innovar en qualsevol d'aquests processos. Només això ja em genera un valor, una eficiència en el treball. Per què és un referent en la innovació, El Bulli? Perquè no només va crear elaboracions en plats, en menjar, en beguda, sinó que va crear eines de degustar. Pel fet de poder provar tota la filosofia del restaurant d'una vegada, en comptes d'agafar només un plat, tenir la possibilitat de poder prendre una mica de cada cosa i fer-se una idea global del que el cuiner o l'equip vol expressar.

Núria Ramos: M'agrada aquesta idea tan global que tens de veure un procés des de tots els angles. Crec que també estem anant una mica en aquesta línia en la ciència. Fins ara, tot era molt reduccionista: hi havia un problema i calia solucionar-lo. El fet de tenir aquesta visió del tot global, crec que cada vegada serà més important en tots els àmbits —fins i tot en medicina, per a tractar patologies, entendre com està tot

connectat—, ja que fins ara no s'havia treballat així. Permet adonar-nos de totes les fallades del sistema, en haver volgut reduir molt i perdre de vista la globalitat dels problemes.

Juan Jesús Aznar: Això que esteu comentant és una mica l'eslògan de les ONG, «pensa globalment, actua localment», actua en el teu negoci. Una cosa és conèixer alguna cosa —és relativament senzill—, i una altra cosa és saber d'alguna cosa, el fet de saber comporta un altre problema. En aquesta visió holística i global que teniu, quan comença el saber? Quan es passa del conèixer al saber?

Gabriel Bartra: Jo crec que la paraula *saber* hauria de ser *comprendre*. És a dir, comprendre t'ajuda a saber, a aprofundir. Si tenim una enormitat de dades i d'informació, l'hem de destil·lar i triar aquelles que siguin adequades per allò que farem. Nosaltres destil·lem i marquem uns paràmetres per poder saber quina informació necessito com a cuiner i per poder fer les meves elaboracions; per poder copsar quin coneixement necessito per poder desenvolupar la meva activitat des d'un punt de vista de comprensió i saber què estic fent.

Això ho haig de delimitar molt bé. No necessito saber les mil famílies i els mil noms i característiques de cadascuna, sinó algunes dades que em donin suport i seguretat a l'hora d'investigar. El que necessito és comprendre per a després, si m'interessa alguna cosa, cridar a la Núria i dir «necessito més informació sobre això». Aquest és el motiu pel qual El Bulli es va obrir a la ciència: va veure una sèrie d'elaboracions i com que no en sabia més, va preguntar als experts, que això és el que hem de fer tots. La pime no pot saber de tot, pot delegar coses concretes. El que ha de conèixer i comprendre és com funciona la seva empresa. Jo puc saber i delegar en algú professional tècnic i entendre el que el tècnic m'explica. Aquest és el nivell de comprensió que haig de tenir. Aquest és el coneixement que jo, com a professional, haig de tenir.

Núria Ramos: A vegades és una mica difícil perquè, com a especialistes, estem molt centrats en les nostres definicions, en la nostra manera d'entendre'ns. Transmetre de manera clara a la gent que no és del mateix sector és complicat. Pel fet d'estar molt especialitzat en alguna cosa, a vegades no tens la visió prou àmplia, i per això penso que intercanviar coneixements amb gent de tots els sectors permet fer aquest treball i esforç de sortir una mica de la zona de confort.

Gabriel Bartra: Totalment d'acord. Jo crec que una de les coses brillants que va tenir El Bulli va ser una relació interdisciplinària total. És a dir, es va relacionar amb artistes, amb científics, amb arquitectes..., això és obrir-se al fet que gent d'altres sectors, àmbits i disciplines puguin aportar la seva visió. Això ja enriqueix a qualsevol empresa.

Núria Ramos: Cal delegar. Quan les petites empreses comencen no ho saben fer tot, ni ho pretenen, tampoc, i per això és molt important l'ajuda, el suport d'experts i consellers en diferents camps. Cal recolzar-se realment en ajuda externa, perquè no es pot pretendre muntar un món tot sol, sense treballar amb altra gent, sense col·laborar. Cada intercanvi aporta coneixements nous i això sempre és enriquidor. Això vol dir que no cal tenir por, tot i que és veritat que, a vegades, en la ciència tenim por de fins a quin punt pots compartir informació. A vegades és més enriquidor compartir que guardar-ho de la competència. Cal intentar ser més obert i una mica més solidari. També hi ha maneres de protegir-se, com les patents, però és veritat que la por no ha de ser un fre.

Juan Jesús Aznar: Entenc que una de les claus de l'èxit de petites i grans empreses seria la cooperació, el fet de no tenir por. En l'àmbit de la ciència, pel que sé, els centres de recerca d'èxit són els multidisciplinaris. Amb aquesta cooperació sí que es pot generar aquest coneixement que acabi sent saviesa. Vosaltres, en aquest temps en què estem veient un canvi de paradigma, un món diferent, nou, sumit en molts problemes, com veieu aquest futur que se'ns obre, un cop passin aquests moments difícils?

Gabriel Bartra: Aquesta és la mateixa pregunta que es va fer quan va començar Internet, perquè va ser un període molt accelerat en la història. Però quan va començar Internet o les telecomunicacions es devia pensar: «I això què generarà? Quin canvi?» Tenim la incertesa d'allò que no coneixem, però comencem a veure com pot encaixar la nostra societat en aquesta nova manera de ser o en aquesta nova normalitat.

La gran capacitat de l'home i la dona i de *Homo sapiens* és la d'adaptació, per això sobrevivim. Crec que no tenim massa problema, hem de cooperar i adaptar-nos al que hi ha. Com deia la Núria hi ha grans temes que és important que abordem, com el del medi ambient i tot el que ens envolta. Sobretot amb aquest tema de les energies, en el seu cas, el seu projecte pot desbancar tot el problema que genera el petroli; crec que és molt interessant això.

Núria Ramos: Sí, exacte, estic d'acord amb la capacitat d'adaptació als problemes actuals. Jo crec que és exactament el que ens defineix com a humans. No cal tenir por al canvi, a l'evolució. La vida és canviant tot i que a vegades és veritat que fa una mica de por no saber exactament les repercussions que poden tenir uns certs canvis. Però, precisament poden ser molt millors del que s'ha imaginat. El canvi és el que fa avançar.

També estarem obligats a canviar la nostra manera de consumir i de viure perquè, òbviament, el ritme que portem no és sostenible a llarg termini. Caldrà fer un gran esforç. Crec que, per exemple, la biotecnologia, que és la meva branca d'estudi, és un dels pilars que facilitarà aquest canvi. Cal invertir en aquesta mena de tecnologies per facilitar aquesta transició, que al final serà inevitable.

Juan Jesús Aznar: Com hem d'estructurar el coneixement en una societat sotmesa a un canvi de paradigma?

Gabriel Bartra: En el nostre cas, amb aquesta visió sistèmica diu formem part d'un gran sistema, és a dir, d'un altre tipus d'empreses que depenen de nosaltres i nosaltres depenem d'ella. Quan entenem que formem part del sistema i som un sistema en ell mateix, tenim una visió holística i això ens permet comprendre d'una manera global el que està passant per poder analitzar-ho. El nostre objectiu és que aquesta comprensió, aquest coneixement, estiguin ben connectats per poder actuar en els diferents sistemes i processos. Nosaltres creiem que la pròxima revolució, o el pròxim canvi, vindrà de la mà del coneixement, d'aquest coneixement connectat. Si no, no podem avançar.

Núria Ramos: Estic completament d'acord amb en Gabriel. Realment crec que el futur és això, aquesta tendència a entendre com funcionen els sistemes i connexions, i deixar una mica de costat la manera tan reduccionista de veure les coses que fins ara era la tendència. Hem de sortir una mica i mirar des de fora, tenir una visió de tot el sistema global i com interactuen els diferents elements.

Juan Jesús Aznar: Per desgràcia, veiem que les empreses sempre van innovant, a vegades a poc a poc, perquè han de mirar a curt termini; fan innovacions petites, es van adaptant a les necessitats. Però d'altra banda veiem que les investigacions dels centres de recerca difícilment arriben a l'economia productiva. Un d'aquests cicles és intentar fer un pas

més, intentar que l'economia productiva pugui d'alguna manera aprofitar aquesta innovació. I ara que vindran els fons Next Generation, a les cambres de comerç estem molt preocupats perquè tota la inversió queda una mica endogàmica. Cal que surti dels centres d'innovació i que vagi a l'economia productiva perquè la ciutadania pugui gaudir d'aquestes innovacions. Seríem capaços d'organitzar a una sèrie d'empreses que estiguin interessades a col·laborar amb vostès per innovar en el que estan fent i poder anar més enllà?

Núria Ramos: Jo penso, precisament, el que tu dius. Les institucions científiques públiques han de sortir al mercat i deixar els conceptes teòrics i passar a alguna cosa que pugui tenir un benefici econòmic. El problema també és, quan treballes en recerca pública, com es busca i s'obté el capital. I és veritat que, a vegades, projectes que avancen bé arriben a un punt en el qual perden el finançament i s'han d'aturar, ja que no hi ha fons. Això és una mica trist, perquè aquest coneixement que s'ha generat es dilueix i es perd. S'ha de fomentar que aquests projectes continuïn, i donar a conèixer el que s'està fent en els centres de recerca, perquè a vegades el problema és la comunicació i els empresaris no saben què és el que es fa. Cal algú que faci aquesta connexió entre els uns i els altres i que faci una mica de moderador i comuniqui què és el que s'està fent en els centres de recerca.

Gabriel Bartra: Nosaltres som una fundació privada i el que fem és materialitzar tot aquest coneixement i posar-lo en mans de les pimes i les micro pimes a través dels nostres àngels. Però sempre estem oberts a la col·laboració amb qualsevol ens i entitat. Nosaltres tenim un munt de projectes i els anem destil·lant, i van sortint a mesura que els tenim o els proposem. És a dir, nosaltres sempre estem oberts. Però jo crec que això ha d'anar més dirigit a una *empresa emergent* i a empreses com la de la Núria, que no a una fundació que ja té aquesta idea: anar traient i investigant i anar oferint el coneixement als altres.

Juan Jesús Aznar: Hem arribat al final. M'agradaria acabar amb una cita de la filòsofa María Zambrano, que deia que «la vida és trànsit, en l'ésser humà aquest trànsit consisteix a transcendir, és a dir, a ser creador d'un temps nou». Benvinguts a aquest temps nou. Moltes gràcies i fins a la propera.

TOT ÉS FÍSICA

PEDRO AMALIO SERENA

Físic i divulgador

ESTEVE CAMÓS

Físic. Fundador de Tecnoateneu

Juan Jesús Aznar (moderador): Vivim en l'era de la nanotecnologia, Pedro?

Pedro Amalio Serena: Sí, ja es pot dir que sí. Des de finals del segle passat i principis d'aquest, es pot dir que el tema nano ha passat de la ciència als laboratoris d'empreses. Actualment, ja hi ha molts productes que tenen nanocomponents, i, fins i tot, el seu ús —com el dels aliments o el tèxtil— s'està començant a regular en alguns països i també a la Unió Europea. Quan es regula alguna cosa és perquè ja té una presència i un cert pes.

Amb el pas dels anys s'han fet salts en temes d'informàtica i d'electrònica, una revolució de la qual no en som conscients. Potser d'aquí a dos segles en serem, però, ara per ara, aquesta és una revolució com la de la impremta, o com quan es va descobrir Amèrica. D'aquí uns dos-cents o tres-cents s'analitzarà aquesta època com una època de creixement exponencial en algunes àrees.

Juan Jesús Aznar: Esteve, com encares l'evolució de les noves tecnologies al sector de l'empresa?

Esteve Camós: El fet d'estar en el món d'internet comporta que anem a remolc d'allò que es fa a internet. Fa uns vuit o deu anys la Universitat de Girona va estar involucrada —i ens va involucrar a nosaltres també— en un estudi que va definir el que ara tenim: la fibra, com arribaria la

televisió, com serien els enllaços al país per portar la informació tal com la rebem ara... Però evidentment una empresa com la nostra, de vuit treballadors, no pot estar a la cresta de l'onada.

Juan Jesús Aznar: Què demanden els teus clients? En l'àmbit de l'empresa es parla molt de tecnologies cada vegada més avançades, es parla d'ordinadors quàntics...

Esteve Camós: De moment, no ens demanden ordinadors quàntics. El que ara està de moda és el tema de la mobilitat. A partir del mes de març veiem com la gent demana tenir el número fix en el telèfon, poder-se connectar. Això és el que la covid ens ha portat a nosaltres. Facilitar que la gent pugui utilitzar l'ordinador des de casa seva, connectar-se a l'empresa i parlar com si estigués a la feina.

Actualment, gairebé tothom coneix Zoom, Jitsi, Skype o Teams. Hem passat de no conèixer cap d'aquests programes de comunicació a tenir-los tots instal·lats.

Sobre el tema nano volia dir que, ja que tenim algun estudiant de física per aquí, Pedro, la paraula nano la va encunyar Richard Feynman, crec.

Pedro Amalio Serena: La paraula nanotecnologia prové del Japó, d'un senyor que, en el context de la mecànica en fricció —cotxes, motors—, va encunyar la paraula nanotecnologia. Richard Feynman no va treballar mai en nanotecnologia, però va fer un discurs on va dir «algun dia l'home serà capaç de moure àtoms, tindrà la capacitat de fabricar coses amb precisió atòmica». I d'aquí va sorgir una gran revolució en l'àmbit de l'electrònica, de la medicina i de la instrumentació. Si ara mirem la llista de productes de nanotecnologia que s'estan comercialitzant, on trobem més impacte és en l'electrònica, i el que s'acaba de convertir en el segon sector amb més productes nano és la medicina.

Un dels àmbits on la nanotecnologia ha penetrat, i va penetrant sense que ens n'adonem, és el de l'electrònica. Fins i tot nosaltres tenim instituts que abans es deien de microelectrònica i ara es diuen de nano-electrònica. I és més que una moda, és en el que s'està treballant. Una altra àrea és la dels materials, que potser a Espanya és la que tingui més impacte —en la indústria tèxtil i de construcció—. I també hi ha l'àmbit bio: alimentació, medicina... Tenim un cert potencial de creixement molt gran. Però crec que estem començant la carrera una mica tard.

Juan Jesús Aznar: Esteve, en l'àmbit d'empresa, les recerques en nano les poden fer grans companyies —el nostre país té grans companyies telefòniques—. Quin és l'element diferenciador entre una empresa establerta a Girona, una pime com la teva, i Telefónica?

Esteve Camós: Aquí trobem els grans, el vermell, el blau i el verd, és a dir, Telefónica, Orange i Vodafone. Després d'aquests, els altres anem a remolc. Però si parles amb la gent, et diuen «jo no vull estar amb aquesta companyia, perquè vaig trucar a atenció al client i em van fer anar d'un costat a un altre, i total per res».

En canvi, empreses com la nostra tenen un actiu en el tu a tu. Quan truca un client gairebé sempre parla amb la mateixa persona. L'atenció és directa; aquest és el tema, l'assistència directa. Això és en l'única cosa en què es pot arribar a competir.

Pedro Amalio Serena: Una de les aplicacions dels materials i de la ciència de materials, i en concret de la nanotecnologia, és en l'àmbit de l'energia. Aquest és un altre camp en el qual Espanya hauria de dir moltíssim. Aquí també succeeix que hi ha tres grans empreses, i estan aterrides perquè hi pugui haver producció domèstica d'electricitat.

Un està ara abocat a treballar amb una d'aquestes tres grans empreses de la distribució elèctrica, però el que seria raonable és que apareguin molts centres de distribució, especialment d'energia solar o eòlica, que són en l'àmbit rural; és a dir, quan es parla de la tecnificació del camp on cal portar també la fibra òptica. Però estic segur que al lloc on posen un aerogenerador també arriba la fibra òptica automàticament, per al seu control, i de retruc es beneficia tot aquell poble. I també es pot anar allà a treballar, fugir de la gran ciutat i fer una vida campestre en un àmbit, diguem-ne, més bucòlic.

Però la idea és que tot això, si es vol, requereixi unes inversions i uns objectius. És a dir, potenciar les energies renovables al camp està molt vinculat també a tecnificar-lo, i a moure a gent preparada a l'àmbit rural.

Juan Jesús Aznar: Parlem sobre l'ús intel·ligent de la tecnologia. Per exemple, tots som usuaris de tecnologia molt puntera, la portem al mòbil o a l'ordinador. Però no passem de ser usuaris. Realment desconeixem les repercussions que té aquesta autorització. Com podem fer-ne un ús intel·ligent? Per exemple, de cara a les empreses, el que seria la

ciberseguretat no es té molt present o bé se soluciona amb pedaços. Poques vegades, realment, es dona importància a aquest ús intel·ligent de les tecnologies.

Esteve Camós: Jo, en referència a aquest tema, sempre parlo de dues coses. A tot arreu hi ha internet i la gent no sap gairebé res sobre el Wi-Fi. Què és el Wi-Fi? El Wi-Fi és una part: hi ha el *router*, tenim Internet... És a dir, a la gent ens fa mandra aprendre a fons com funcionen les coses, i això és el que fa que tant en Pedro com nosaltres ens dediquem a divulgar. Crec que això és molt important i cal superar aquesta barreira, cal anar una mica més al fons, intentar entendre com funcionen les coses per a fer-les servir millor.

Juan Jesús Aznar: Imagineu-vos, avui els Mossos d'Esquadra han denunciat que s'està produint una estafa a través del WhatsApp. Entren al teu WhatsApp i en treuen la informació, el compte corrent, busquen els teus contactes... Si ets periodista i tens el contacte d'un polític, i si tenen la sort de trobar algun vídeo, fer-li xantatge. I penses «estic utilitzant totes aquestes xarxes i no sé realment què estic fent servir, per aquest desconeixement del qual parlem».

Esteve Camós: I ens ho creiem tot! Ens arriba un whatsapp que és una cadena i el passo a tots els meus amics. Només cal anar a Google i escriure el text i et diuen «fa anys que es troba a la xarxa i és fals». Cal dubtar de tot el que ens arriba. Ens ho creiem tot!

Pedro Amalio Serena: Aquest, a la societat en la qual vivim, és un problema prou seriós. Jo, part del meu temps el dedico a la divulgació. Amb la Fundació General CSIC fem un curs de bones pràctiques científiques. Jo m'encarrego de la part de les bones pràctiques en la divulgació, encara que més que res es tracta de lluitar contra les males pràctiques o lluitar contra el que hi ha fora de la divulgació, ja que avui dia vivim en un entorn de conspiracions, amb les notícies falses.

Per exemple, sobre el tema de les tecnologies i la velocitat a la qual arriben i el coneixement, ara tenim l'exemple de les vacunes. La gent està veient en directe el desenvolupament d'una vacuna. És una bona oportunitat per adonar-se que això no és fàcil, que hi ha molta recerca al darrere i que cal anar amb una certa seguretat. I això succeeix en tots els àmbits, en l'enginyeria, la construcció... Hi ha moltes coses de

la nanoelectrònica o de la nanotecnologia que les veurem arribar en els propers deu, quinze, vint o trenta anys.

Tinc el presentiment que abans tindrem una sèrie de problemes que estan relacionats amb el medi ambient bastant més seriosos que quan arribarem a veure hologrames. És a dir, m'importa molt, amb l'arsenal tecnològic que tenim, si el tema del canvi climàtic es pot intentar pal·liar, mitigar o reconduir. Tenim molt arsenal tecnològic, energies renovables, sistemes intel·ligents de distribució d'energia, intel·ligència artificial... Ara, el present és corregir el que hem fet en el passat.

Juan Jesús Aznar: Pedro, creus que avui dia seria possible, amb la tecnologia que tenim, reconduir el canvi climàtic? Això podria ser un negoci per a moltes empreses que estaran obligades a reconvertir-se?

Pedro Amalio Serena: La pregunta és, podem parar el canvi climàtic? La resposta és no. És a dir, encara que hi ha un bagatge de tecnologies, cal desplegar-les. Sabem que fins al 2050 continuarem augmentant la producció de CO₂ a la atmosfera. Es requereixen unes inversions molt grans, una conscienciació molt important, lluitar contra sectors ja implantats i que no volen canviar, etcètera.

Tenim un arsenal tecnològic que haurà de millorar? Clar que n'hi ha. Però cal prendre moltes decisions polítiques. És un negoci? Sí, de fet, des de fa uns anys nosaltres comprem uns paquets d'accions, i quina és l'única que ha crescut? Iberdrola, que ha apostat molt fort per les renovables i aquest és el futur. És a dir, això serà així, ens agradi o no, via reglamentació o perquè els ciutadans ho demanaran.

Un altre sector necessari és el de l'alimentació. Això està molt vinculat a la zona rural. Cal tecnificar l'alimentació, millorar els processos; cal vendre el producte elaborat i no producte a granel, perquè qui guanya és qui li afegeix coneixement al producte, és a dir, etiquetatge, envasat, distribució, comercialització. Això ho poden fer ara les cooperatives? Sí, ara hi ha tecnologia per fer-ho i col·locar productes en línia i cadenes de distribució.

Té uns costos? Sí, que es van abaratint i arribarà un dia que seran els camions amb conducció autònoma els que portin els productes o els drons. Tot això arribarà. Hi ha sectors, com ara el de l'alimentació i el de l'energia que són inherents a la nostra subsistència, i encara hi ha molt de negoci per fer.

Juan Jesús Aznar: El futur comportarà també que treballem menys hores, és a dir, anem a una societat que va de l'atur a l'oci? En què treballarem? En quins sectors hi haurà emprenedors creant empreses?

Esteve Camós: Jo crec que l'única manera serà que treballem quatre hores al dia d'aquí a uns anys, perquè els robots faran el treball. Hi ha àmbits que no. Però, hi haurà feina per a tothom?

Juan Jesús Aznar: Parlem d'un altre problema com és el de l'educació. Sembla que no se'ns educa, ni tan sols a les noves generacions, per aquest món que s'imposarà, on el robot suplirà el treball de les persones. Vaig llegir que seria més fàcil que continués tenint feina un paleta o un escombrari que no pas un comptable. La feina del comptable la pot fer la intel·ligència artificial, però cap robot té l'habilitat d'una mà humana. Això, ho veieu en un futur immediat o més a llarg termini?

Pedro Amalio Serena: Jo crec que sí, el tema de la robòtica arriba amb força. Cal anar amb compte perquè és veritat que té unes implicacions molt importants. Crec que, tanmateix, hi ha un problema cultural. A occident, la gent no té facilitat per interaccionar amb les màquines. Amb els videojocs sí, però que un robot et serveixi en un bar és un fet que, culturalment, encara ens xoca i, ara per ara, preferim els cambriers. Però a Àsia tenen una altra cultura, veuen bastant bé que ho pugui fer un robot. Això pot salvar sectors com el del turisme.

La robòtica, en altres llocs com als països en vies de desenvolupament, on s'han instal·lat moltes fàbriques, provocarà un gran impacte perquè substituirà molta mà d'obra barata, ja que els robots seran més barats. Això, per exemple, pot generar distorsions com el fet que molta gent torni a pensar a emigrar als països on es viu bé.

Esteve Camós: També es parla que el robot pagui una quota.

Pedro Amalio Serena: Si no, el sistema no se sosté, ja que està basat en el consum. Hi ha gent que està consumint i aquests productes s'han de pagar d'alguna manera. Hi ha sectors, com la mateixa educació o l'oci, que són sectors econòmics. Si només treballem quatre hores, les altres quatre les haurem d'emprar en formació o en oci. Això seria raonable en un àmbit on la ciència, el coneixement en general, canvia ràpidament. Cada cop més, la formació continuada serà més necessària, perquè el

coneixement va creixent exponencialment, i nosaltres no som éssers exponencials, som lineals i comencem a saturar-nos i després anem baixant. Aquesta bretxa es va obrint amb l'edat i l'única solució és estar preparat per estudiar.

Juan Jesús Aznar: Parlant del coneixement i de la velocitat, com seria factible que hi hagués la transmissió de coneixement des dels centres d'investigació a les empreses?

Esteve Camós: No ho sé, jo tinc tractes amb la Universitat de Girona, des de fa anys, però sempre han estat a través d'amics, mai a través d'un canal oficial. Desconec si n'hi ha. A banda, nosaltres som una empresa petita i no industrial, i suposo que les empreses industrials tenen molta més relació amb la universitat. En el meu cas, per exemple, quan vaig acabar la universitat, fa trenta anys, el contacte amb l'empresa era zero. Després vaig estar tres anys en una escola de negocis i allà vaig entrar en contacte amb l'empresa i vaig conèixer gent. Aquest és el punt que després m'ha fet créixer en l'empresa —conèixer gent, els contactes— i he arribat a la universitat a través d'amics, no per una via oficial.

Juan Jesús Aznar: Pedro, tu estàs en un centre de recerca investigant en física quàntica. Està bé fer ciència bàsica i investigar pel propi enriquiment, però, al cap i a la fi, qui paga aquests estudis és la societat i, per tant, hauria de tenir un retorn. Com es podria fer?

Pedro Amalio Serena: Hi ha una certa obsessió a dir que hi ha d'haver un retorn, com si fos una obligació. Ha de ser tot més natural. Abans estàveu parlant sobre la importància de la connexió individual, per exemple per la transferència de coneixement, i és que un doctor o un llicenciat no deixa de ser un cervell que es transfereix, i de la forma més ràpida i gran de transferir el coneixement. Això ho saben molt bé els nord-americans, que fitxen líders de projecte que són genis al seu país. Aquesta és la millor transferència, gent formada, amb experiència. Un percentatge molt elevat de la gent —més del 60 o 70%—, troba treball a través de contactes personals, per les relacions de confiança.

Què ha passat en aquest àmbit? Jo crec que encara no hi ha una suficient relació de confiança, hi ha com uns fils de teranyina entre ells, però no estan junts. Encara no hi ha una relació de confiança forta dins dels actors del sistema. Cadascú va a la seva, i no existeix aquesta

cultura de posar-los junts, de generar relacions. Les relacions no es fan i és molt difícil buscar patents, i més per a una empresa petita; i per a un centre tecnològic és complicat, amb dues persones, buscar en cinc mil empreses de l'entorn i saber què fa cadascuna. Aquestes interaccions cal augmentar-les més i aplegar la gent durant més temps. D'aquí probablement sortiran coses. És necessari augmentar els canals de connexió a escala local o relacional, i això requereix unes inversions i posar d'acord a la gent. Les missions que ara planteja la Unió Europea per al següent programa marc, són una bona iniciativa. Són llocs on ja hi ha d'haver tota la cadena de creació del coneixement fins al producte final, junt embarcats en una missió. Aquests fòrums que poden ser també físics, clúster en regions, etcètera, són els que cal potenciar. Això es porta intentant de fa molt de temps, però no s'ha pogut generar per tal que ara tinguem empreses líders.

No entenc, tampoc, que sigui el sector acadèmic el que hagi de liderar això. És a dir, en un país com els Estats Units, IBM, Intel i d'altres empreses són les que estan dient cap a on cal anar. No el govern dels Estats Units, que és un client, tot i que li interessa que les seves empreses dominin. Però qui fa la recerca i la promou són les grans empreses, que s'estan jugant els diners i estan competint entre elles, no?

Juan Jesús Aznar: Però aquí no tenim aquestes grans empreses o en tenim molt poques. Potser seria el model basc, el model que implanta Echenique a Euskadi.

Pedro Amalio Serena: Sí, és una espècie de model cooperatiu de la investigació amb els centres tecnològics, on aquest centre tecnològic ja té una massa crítica, interacciona amb la universitat local. És com si a Girona, tot el sector de l'electrònica, l'audiovisual, o el de continguts, decidissin invertir diners per a crear un centre tecnològic que els doni serveis. I és aquest centre tecnològic el que contracta els doctors, els porta empaquetats des de la Universitat de Girona, segons les necessitats, i és aquest centre el que rep la subvenció de l'estat i funciona amb objectius.

Juan Jesús Aznar: Esteve, tu com a empresari, com ho veus això? Que es creés un centre entre diverses pimes, centres capdavanters per fer R+D.

Esteve Camós: Aquí, a Catalunya, ja n'hi ha, però els crea la Generalitat, a diferència del que en Pedro deia, que eren les empreses que

s'associaven per impulsar el centre. Som una mica de poble i competim entre nosaltres. Per tant, crec que és un tema de mentalitat, no estem acostumats a col·laborar amb la competència per arribar més lluny. Crec que aquí està el quid de la qüestió.

Juan Jesús Aznar: En la nostra conversa anterior parlàvem de dos sectors de futur com són el de l'alimentació i el de l'aigua. A mi em va entrar el pànic la darrera vegada que vaig ser aquí perquè, de tornada a casa, vaig escoltar a la ràdio que l'aigua havia cotitzat a la Borsa de Califòrnia, i sense aigua no podem viure. M'agradaria que parléssiu una mica de la gestió de l'aigua, que té molt a veure amb les TIC i és d'aquelles coses que són essencials.

Esteve Camós: Clarament, l'aigua serà un problema en els pròxims anys. En l'àmbit industrial, a mi m'afecta més l'electricitat. No sé si la gent sap que quan escriu a Google alguna cosa, això gasta molta energia, encara que no ho sembla. I a escala d'internet, el problema és com abastir d'energia als grans centres de dades i com donar-los fred, perquè ara consumeix més donar fred que el que gasta l'ordinador per ell mateix.

Juan Jesús Aznar: Aquí el grafè té molt a dir, perquè, de fet, s'està investigant com arribar a temperatura ambient.

Esteve Camós: És clar, això se soluciona quan l'ordinador gasta poc i no genera calor.

Pedro Amalio Serena: Aquest és un dels avantatges de molts dispositius nanoelectrònics. A tots ens ensenyen la llei d'Ohm: voltatge igual a intensitat per distància. Et diu que les coses, quan els hi poses un voltatge, tenen una resistència, baixes la intensitat i s'escalfa. És el que li passa a una bombeta, però també li passa a un processador, que no funciona igual al món nano sinó que escala. En aquest cas, la llei d'Ohm ja deixa d'acomplir-se. I un dels avantatges és que les coses no dissipen igual.

La resistència d'aquests dispositius és molt menor, però poden funcionar a més freqüència. És a dir, esperem que un condensador de grafè pugui treballar entre 200 i 400 gigahertz. Fer que un processador funcioni a 400 gigahertz és impossible, tindria més calor que la barra d'una central nuclear. Llavors l'única manera és usar aquests nous

materials, per veure si donem una innovació rupturista o continuista que permeti fer un salt en l'electrònica.

Ara que hi ha i encara hi haurà molts salts tecnològics, les empreses hauran d'adaptar-se, ja que els canvis arribaran cada vegada més ràpid i seran qualitativament més importants. Això implica aquesta formació continuada i el fet d'estar atent, perquè en un món on hi ha oportunitats que canvien ràpidament, els negocis duren poc temps. Caldrà estar atent a les novetats, o ser imaginatiu i buscar coses totalment noves que ara ni imaginem.

Juan Jesús Aznar: D'on parteix el fonament del coneixement? De la realitat, de les percepcions, de les idees, de les impressions, de l'atracció? Què és el que fa seguir una línia o una altra?

Pedro Amalio Serena: Jo crec que el coneixement sorgeix de l'ésser humà. Aquest ha estat curiós des de sempre, és el que li ha permès adaptar-se i poder viure davant de mamuts i altres bestioles. Això és viure en societat. El fet de ser capaç d'anar modificant amb la intel·ligència el seu entorn, una mica en el passat, i ara molt. Però aquesta intel·ligència ens porta a ser 7.000 milions d'individus que devastem el planeta. Aquesta preocupació que tinc és molt mediambiental, en el sentit que s'estan donant molts senyals i la gent ha mirat cap a una altra banda. Això es va acumulant i, en un moment determinat, en començarem a veure els efectes.

Les energies renovables per si soles no han estat suficients i necessitem la nuclear i el gas. Això, cal tenir-ho en compte. Hem de ser capaços d'emmagatzemar energia si volem prescindir de la nuclear i del gas. Aquest és un debat que la gent ha de conèixer i que generarà negoci.

El problema és que cal saber aprofitar i guardar aquesta energia. Hi ha tecnologies per fer-ho? Parcialment, sí. Per exemple, l'hidrogen és una bona tecnologia d'emmagatzematge, però que comporta posar als oceans grans col·lectors. Estàs convertint aigua en hidrogen i s'està emmagatzemant, a més de ser una forma barata d'energia i no genera CO₂.

També és important tenir més gent vivint prop dels centres de distribució. Hem de sortir del concepte de gran ciutat i distribuir-nos per tal hi hagi menys pèrdues d'energia. Hem de posar la gent més a prop del lloc on es produeix. Hi ha tants factors a tenir en compte...

Juan Jesús Aznar: No hem parlat del costat fosc. Tu vas escriure un llibre de divulgació científica sobre aquest costat fosc, la nano toxicitat,

i no sé si potser hi ha aquí gent que pot dedicar-se a investigar que no sigui tan tòxica.

Pedro Amalio Serena: Hi haurà una part tòxica que caldrà controlar i saber com s'utilitza. El tema del risc no ha de fer-nos por. Vivim amb aquest risc, però cal saber com manejar-lo, com controlar-lo, quins problemes hi ha en cas que es faci servir malament. I en la nanotecnologia hi haurà una part bona i una part que no sigui tan bona, sobretot molts nanomaterials que s'estan comercialitzant i usant, i sobre els que no hi ha gaire de control sobre què passarà quan aquests acabin als abocadors dins d'aquí uns trenta o quaranta anys. Potser després ens podrem trobar amb algunes sorpreses.

Hi ha una certa inèrcia i sembla que es passa ràpidament al negoci i a la producció en massa de les coses, sense reflexionar. I a Europa no estem malament, és una espècie de zona nano segura, perquè hi ha molta reglamentació, respecte a altres països. Però vivim en un món global, i els nanomaterials que s'estan fabricant a la Xina al final ens arriben a nosaltres. Aquest és un problema global i cal buscar solucions.

Juan Jesús Aznar: L'última pregunta és per l'Esteve. En el seu moment, quan tu vas sortir fa trenta anys de la universitat i et vas decantar per la informàtica, suposo que vas haver d'aprendre a programar, a estudiar tot això. Actualment, estem jugant amb ordinadors que són com la consola i ara utilitzem mòbils nous. Com veus aquesta transferència, aquest canvi?

Esteve Camós: En el meu camp estem més pels *telecos*. Per tant, l'ordinador, sigui quàntic o no, no ens importa molt, nosaltres el que fem és moure els bits. Tindrà més implicació primer per Hisenda i les grans empreses que volen fer grans tipus de càlculs. Després, el que compromet és tot el tema de la seguretat, perquè tots els algorismes que utilitzem avui per a la banca en línia es basen en coses que un ordinador d'aquest tipus pot trencar. Donarà molt per parlar.

Pedro Amalio Serena: També tenim el tema del transport. Fa uns dies s'han fet quaranta quilòmetres de teletransport quàntic, d'informació. Tot aquest tipus de coses arribarà.

També és veritat que tot va molt accelerat, encara que ara potser ens sembla molt difícil. Potser començarem a tenir nous models en la

dècada vinent. Ja n'hi ha dos, però jo he començat a tenir alguns sistemes mig potents. De fet, ens sorprendria veure com La Caixa ja té un grup d'enciptació quàntica i de tecnologies quàntiques, perquè saben el que pot passar. Cal tenir les contramesures contra el que pot venir.

LA INDÚSTRIA TÈXIL I LA MODA DAVANT ELS NOUS REPTES

BEATRIZ AMANTE

Subdirectora de l'Institut d'Investigació Tèxtil
i de Cooperació Industrial de Terrassa
(INTEXTER) i professora agregada
al Departament d'Enginyeria de Projectes
i de la Construcció de la UPC

JOSEP FAJOL

Propietari del comerç tèxtil Fajol de Figueres
i membre de l'associació Comerç Figueres

PATRÍCIA MASIAS

Empresària de Masias Maquinaria i membre
del comitè executiu de la Cambra
de Comerç de Girona

Juan Jesús Aznar (moderador): Beatriz, en quins projectes d'R+D esteu treballant a l'Institut de Recerca Tèxtil i Cooperació Industrial de Terrassa?

Beatriz Amante: Som un institut molt petit, però tenim sis laboratoris diferents i dins dels diferents laboratoris fem projectes molt diferents. Si comencem pel laboratori de contaminació —que és principalment el de tractaments d'aigua—, aquí es dediquen a tractar aigües residuals industrials, sobretot de la indústria tèxtil, de tintures tèxtils. En aquest laboratori s'ha desenvolupat una cadena de projectes que utilitzen tècniques de tractament d'electroquímics, principalment electro-oxidació o electrocoagulació per eliminar el color sense additius. És a dir, fan

servir dos elèctrodes, un corrent elèctric i, amb aquest corrent elèctric i la desinfecció de l'aigua, s'aconsegueixen oxidants que eliminen el color de les aigües, fent que entre un 70% i un 100% puguin ser reinjectades directament als processos. Aquest és un dels tipus de projecte que es fa, i ara s'ha obert a diferents sectors i s'ha focalitzat dins d'una empresa paperera, on també tenen problemes semblants o similars que el tèxtil, ja que el consum d'aigua és molt elevat.

També tenim a un doctorat industrial amb Inditex que fa coses molt interessants sobre recuperació de microplàstics. Ara mateix s'estan testant nous filtres, perquè la idea és fer la recollida o el filtrat per la recollida d'aquests microplàstics.

Un altre dels projectes que s'estan desenvolupant és en l'àmbit de la transformació de les plomes de pollastre. Tenim una sobreproducció de pollastre espectacular, i principalment les plomes de pollastre són queratina, tenen baixa densitat i són aïllants acústics i tèrmics. Actualment s'estan fent proves i assajos en el laboratori per fer filtres, però no només poden ser utilitzats per fer filtres d'absorció de contaminants, sinó que també es poden utilitzar com a aïllants i com a plàstics.

Un altre camp en els que s'està treballant, a escala de teixits, és en la incrustació de partícules encapsulades, per exemple, per a teixits amb protecció solar. Igualment, des de l'institut s'està col·laborant amb una empresa que treballa el cotó orgànic, un cotó que ja ve naturalment amb color, on la part interessant és que s'intensifica el seu color a mesura que es va rentant. Un altre projecte és la part de recuperació de roba, homogeneïtzació i com reutilitzar el filat per poder fabricar una altra vegada teixit. Treballem també en la utilització del cànem per fer fil. I finalment, tot el que són teixits aplicats al sector mèdic, on s'han fet apòsits sanitaris.

Juan Jesús Aznar: Patrícia, com a experta en tecnologies per al sector tèxtil de la llar, com veus els pròxims anys tendències i de producció de materials?

Patrícia Masias: Jo crec que en aquests últims dos o tres anys s'ha notat. Com que venen les normatives europees que conduiran a la neutralitat climàtica, a nivell de fibres i dels materials futuribles que farem servir s'està notant molt. Nosaltres, a part de fabricar tecnologia per al sector de la llar, també tenim una empresa i fabriquem per un gran comercial. Així, ells sempre estan al dia de les fibres, i en els últims cinc

anys han passat del polièster verge al polièster reciclat. A més, en els pròxims cinc anys volen eliminar tota la quantitat d'espuma de poliuretà que tenen els seus catàlegs.

Nosaltres tenim una fórmula que és: tecnologia més material és un producte. Llavors hem d'anar adaptant la tecnologia al material per aportar aquests productes. Em fa la sensació que el que busquen és que siguin més sostenibles i reciclables. Per tant, nosaltres gairebé sempre comencem pel producte, matèria, i després intentem desenvolupar la tecnologia que necessitem per poder oferir tot això.

Juan Jesús Aznar: Josep, com afecta la venda digital, que amb la covid ha experimentat un augment exponencial, a un comerç i a una ciutat en la qual si es tanquen els comerços perdrà vida. És a dir, com afecta el comerç digital al comerç presencial?

Josep Fajol: Afecta moltíssim. Hem de tenir en compte que el jovent s'està acostumant a comprar-ho tot per Internet, a través del comerç digital. Això el que provocarà és que les botigues hagin de plegar, provocant que les ciutats es vagin morint de mica en mica. Hem de fer-ho sostenible tot, no només certes coses, i la gent s'ha de mentalitzar d'això. Li hem de donar un valor afegit als nostres productes.

Patrícia Masias: Josep, creus que el fet d'especialitzar-te pot ajudar les botigues, o no hi té res a veure?

Josep Fajol: Quan vam tenir la Generalitat, als anys vuitanta, aquesta va ajudar al comerç a especialitzar-se. Nosaltres veníem roba de mainada, d'home i de treball d'hostaleria. Però després ens vam especialitzar només en roba d'home. En el meu cas, no puc fer la competència en preu, la faig en producte. Li hem de donar un valor afegit al consumidor.

Juan Jesús Aznar: Un fabricant, com contempla aquesta possibilitat? Per exemple, un polític, un urbanista haurà de preocupar-se quan les ciutats quedin buides? Com veieu aquest canvi que està succeint, o no us afecta?

Patrícia Masias: A nosaltres, en principi, no ens afecta molt perquè la gent continuarà consumint. L'única cosa que varia és la forma amb la qual consumeixen. Ens afecta molt el fet que el consumidor voldrà saber més com estan fetes les coses; per tant, haurem de fer avanços en

traçabilitat per saber on s'ha fabricat un producte, com s'ha fet... Crec que cada vegada hi ha més interès per saber com estan fetes les coses.

Josep Fajol: Sobre com pot afectar això als fabricants: els que compren la roba, els que fabriquen i confeccionen les peces i ens les envien a nosaltres..., aquest sí que ho tenen malament, ja que si nosaltres pleguem ells no tindran feina. Llavors s'haurà d'especialitzar i servir a franquícies, amb els problemes que tenen aquestes; o quan tens només un client, on depens completament d'ell.

Patrícia Masias: El problema amb la roba és que la confecció és molt manual. Nosaltres amb el tèxtil de la llar, som capaços d'automatitzar-ho gairebé tot. Això amb la roba no sé si ho arribarem a veure mai, perquè hi ha tanta varietat, és tan difícil i hi ha tants processos manuals, que fa que tota la part manual se'ns en vagi cap a Àsia, on la mà d'obra és més barata. Si vols fabricar aquí a un preu competitiu, o t'especialitzes molt o fas un producte que va adreçat a un tipus de persona concret.

Juan Jesús Aznar: El *prêt-à-porter*, la moda fabricada industrialment és recent. Abans existien els grans modistes. No creieu que la manera de recuperar el sector és tornar a això? Cal un tipus de roba que la tens de fons d'armari, *in aeternum*. Com ho veieu això? Perquè a part de la recerca —i m'agradaria que la Beatriz ens parlés de nous teixits que puguin ajudar a la sostenibilitat del planeta—, com veieu una marxa enrere.

Beatriz Amante: Jo crec que l'especialització i la venda directa o de proximitat ha de ser l'aposta, perquè tu vens un producte de qualitat que és difícil de trobar i competir amb productes de fora. Però és veritat que tens un públic objectiu diferent.

En l'àmbit dels teixits, la manera de competir, és el cànem, que donarà molt de joc quan puguem tenir un producte amb aquest material per vestir-nos i que sigui agradable al tacte. Crec que serà una competició directa amb el cotó, perquè petjada de carboni i costos, guanya per golejada. Cal afegir que amb el cànem ho pots vendre tot. Pots treure diners de la llavor, cosa que per al productor és molt bo, tot i que per al fabricant és una mica més complicat. Però el procés al final s'arribarà a automatitzar de manera simple.

Patrícia Masias: Estic convençuda que serà la fibra del futur. El cànem serà una manera de no haver de pagar tants impostos, per tant es farà servir. Ara la pregunta és d'on ve?, qui l'ha conreat?, com s'ha comprat? I tornarem a estar una altra vegada dins la mateixa bombolla.

Beatriz Amante: Aquí entra el tema de la traçabilitat, que hem de deixar-la molt clara. Ha de tenir un etiquetatge, una traçabilitat. D'on ve el producte, i sobretot l'empremta de carboni, que jo crec que és el que, des de ben petits, ja estem inculcant als nens.

Patrícia Masias: Crec que el consumidor és molt important i crec que hi ha un canvi, però tot i això, és un canvi lent. Tot plegat necessita l'educació, que ja van fent a poc a poc. Crec que el mateix consumidor ja ens hi portarà, aquí, el que passa és que és lent. El problema de la roba és que és una cosa molt teva i et fa sentir d'una manera especial. Com que és part de la teva personalitat, la gent vol ser diferent, necessita moltes coses diferents. I el preu tira molt perquè no totes les butxaques poden pagar la roba que potser té en Josep.

Josep Fajol: El preu és determinant. Però hi ha gent que es gasta molts diners en altres coses i no para atenció en una cosa que et donarà una prestància i et farà sentir bé com és la roba. Això moltes vegades no ho aprecia. El consumidor necessita fer una educació. Indirectament anar-lo educant, però és un procés lent.

Beatriz Amante: Jo crec que si aquest preu va acompanyat de qualitat, és més fàcil, ja que és diferent, et durarà més temps.

Josep Fajol: El problema és que els clients que valoren això es van acabant. Que vingui la gent i t'ho apreciï és difícil. En aquest cas la traçabilitat ha de ser molt clara i hem d'insistir-hi molt. Hem de saber vendre el producte entre el fabricant, el comerciant...

Patrícia Masias: Jo crec que el tema de la roba canviarà i també estic d'acord que a les botigues cada vegada costarà més, perquè tenen un futur complicat, a no ser que estiguin molt especialitzades i els compradors sàpiguen que t'han de venir a buscar a tu. A més, estàs obligat a tenir un canal digital igualment.

Beatriz Amante: La pandèmia ha provocat que la gent s'aboqui més a comprar per Internet.

Patricia Masias: Crec que a la indústria el que li ha fet més mal, i que per desgràcia li agrada molt al jovent, és el tema del *fast fashion*.

Juan Jesús Aznar: Hi ha una tendència filosòfica que és viure amb menys i hi ha una realitat que s'imposarà. El món post-covid és molt diferent del món abans de la covid. En el que portem de segle XXI hem patit set pandèmies i el temor tenen els científics és que amb el canvi climàtic apareixeran bacteris i virus pels quals no estem preparats. Per tant, sí que hem de canviar una mica el xip. En aquest sentit, que esteu fent en els vostres respectius sectors?

Patricia Masias: Pel que fa a la tecnologia, la tendència és totalment al contrari. El que el nostre client busca, és fabricar més i de pitjor qualitat perquè li valgui menys diners al consumidor.

Josep Fajol: Això és el gran volum de clientela que corre pel carrer. Des de la botiga no podem fer res per la lluita climàtica, no arribem.

Patricia Masias: Jo hi veig una mínima esperança en el fet que les grans empreses es veuran obligades, per no haver de pagar tants diners, a substituir materials i potser alterar alguns dels seus processos, i això sí que ens pot canviar una mica. Però hem de ser conscients que l'objectiu final continua sent vendre barat. Canviaran coses per ser sostenibles, es generaran uns processos que no contaminin les aigües i que no generin tantes emissions a l'aire, però al final al consumisme no li veig un canvi.

Juan Jesús Aznar: Pel xat ens pregunten: «si a Europa apliquessin aranzels a les indústries, com que afectaria el primer sector, aquest no tindria futur. El motiu són els sous, els impostos, la prohibició química que existeix als països subdesenvolupats. Como es podria protegir la indústria?»

Beatriz Amante: Els aranzels serveixen per això, per protegir la indústria local. Poses aranzels als productes externs i fas que a escala local es desenvolupi una indústria, el que passa és que hem perdut molta de la indústria local.

Patricia Masias: Penseu que Catalunya era un clúster tèxtil importantíssim, sobretot pel que fa a flitures i teixits, i s'ha perdut tot.

Sobre el tema dels aranzels, crec que haurem de continuar important les matèries primeres, com teixits, etc.

Beatriz Amante: A nivell de recerca jo crec que els projectes nous van en aquesta línia de marcar la traçabilitat, de reduir l'empremta de carboni... Per exemple, nosaltres tenim el projecte Morfeo, que genera una aplicació informàtica que marca la talla de roba introduint tres mesures del client. Això ha reduït les devolucions de productes i, per tant, l'empremta de carboni. Tot i això, segueixo insistint en el fet que hi ha una part molt important que és l'educació.

Patricia Masias: La indústria en si mateixa costa molt perquè has de gratar tan avall que el consumidor final moltes vegades es perd moltes coses. Aquí preval el màrqueting per davant de tot, i és molt complicat lluitar contra això.

Josep Fajol: Hi ha una regió a Itàlia on es fabrica molt i barat, i tot el producte està etiquetat com a fabricat a Itàlia. Però diuen que totes les fàbriques estan plenes de treballadors que treballen les vint-i-quatre hores del dia i a preus baixos. Sí que és produït a Itàlia, però amb quines contrapartides?

Patricia Masias: Crec que s'hauran de posar més controls i també les empreses es veuran obligades a explicar molt millor com fabriquen els seus productes. El consumidor valorarà saber com ho has fabricat i veure quin tipus de persones tens treballant. Però això, ara, es fa a nivell de diferenciació: si faig les coses bé, les ensenyo; si no, les amago.

Juan Jesús Aznar: Seria la solució el fet de fabricar no barat, sinó amb un valor afegit?

Patricia Masias: Tenim clients que utilitzen teixit molt barat, fabriquen molta quantitat i a preu baix. També hi ha productors que fan servir matèries molt controlades i d'alta qualitat, però a preus molt elevats. Crec que s'ha perdut un punt entremig.

Juan Jesús Aznar: Com imagineu aquesta sostenibilitat, el fet de viure amb menys? Quines polítiques esteu aplicant per salvar els clients? Ho dic pensant en una frase d'Eduardo Galeano que diu que hi ha infinitats de persones a tot el món que fan petites coses que canvien el món.

Patrícia Masias: Parlant clar, els nostres clients no busquen petites coses. Com més venguin, millor, perquè al final és una qüestió de negoci i el que volem és guanyar diners. Clar que ho has de fer d'una forma correcta. Però jo ho vull vendre i vendré el que interessi als meus clients. El que s'ha de canviar és la manera de consumir, el producte d'un sol ús. Tothom vol que la gent consumeixi, i sempre s'incita al consum, quan hauria de ser a l'inrevés.

Patrícia Masias: Òbviament no podem ser catastrofistes i jo crec que hi ha futur i que hi ha coses molt interessants a fer. Però haurem de jugar amb les regles del joc que tenim. Haurem de buscar fibres sostenibles, maneres de fabricar que ajudin a portar part de la producció cap aquí de nou.

Josep Fajol: La petita aportació que demanes, Juan Jesús, l'estem fent. Estem introduint materials que fins ara eren impensables de vendre a les botigues. Sempre que tinguin la presència i els preus que són habituals. Però això ja s'està fent, perquè tothom és més conscient que no s'han de generar residus i que els hem d'eliminar. D'altra banda, més enllà d'això, no podem fer una altra cosa. És el que diu la Patrícia, són granets de sorra molt petitons, el que podem arribar a aportar nosaltres.

Patrícia Masias: Crec que això passarà amb el pas dels anys i perquè certs models de negoci que s'han creat ara canviïn. Ara estem passant del *fast fashion* al *low fashion*. Al final serà el consumidor qui tindrà la clau de tot, perquè sempre ens adaptem al que vol.

En conclusió, jo crec que tirarem endavant. La tendència del jovent ja canviarà, perquè ho ha de fer tant sí com no.

Beatriz Amante: No és sostenible com estem ara i s'ha de canviar. Per tant, segur que canviarem.

Josep Fajol: El jovent té la força per canviar aquestes coses.

Patrícia Masias: Exacte, jo crec que són el principal motor. Però els hem d'educar a saber destriar el gra de la palla, ja que ara tenen molts *inputs*.

UNA SOCIETAT DE L'OCI I NÒMADA I ELS REPTES DE LA INDÚSTRIA TURÍSTICA

PERE GUERRA

Director de l'Observatori Astronòmic d'Albanyà

XAVIER PUIG

Director del Parc Natural de la Zona Volcànica
de la Garrotxa

CARMEN GONZÁLEZ ENRÍQUEZ

Investigadora del Real Instituto Elcano

ENRIC DOTRAS

President del Gremi d'Hostaleria de Lloret de Mar
Vicepresident de la Cambra de Comerç de Girona

Juan Jesús Aznar: Carmen, quines són les nostres febleses i quines són les nostres forteses com a país on la primera indústria és el turisme?

Carmen González Enríquez: Moltíssimes gràcies per convidar-me. Primer, perquè els espectadors se situïn una mica de què estic parlant, es tracta dels resultats d'una enquesta que vam fer al setembre de l'any passat, en plena pandèmia, a 33 països —o més aviat a 33 mercats—, amb 17.300 entrevistes en línia, dividides en 16 països europeus i 17 països americans o asiàtics.

Aclareixo això, perquè a la teva primera pregunta sobre quin és el principal atractiu turístic d'Espanya, cal contestar de manera diferent si estem parlant dels turistes més pròxims —els turistes europeus—, que és el mercat consolidat del turisme a Espanya, o dels turistes procedents de mercats menys treballats, menys consolidats i més llunyans com Amèrica del Nord o del Centre Sud o d'Àsia.

L'atractiu principal d'Espanya depèn moltíssim de l'origen. Per als turistes llunyans —que és un tipus de turisme que Espanya vol captar i a on està posant tots els seus esforços— la platja, que és el principal atractiu turístic espanyol, no és important. És a dir, ningú agafa un avió des de Hong Kong per venir fins a Espanya i anar a la platja, quan té meravelloses platges molt més properes. A més, aquests turistes que provenen d'altres zones del món són turistes diferents. Tenen un major poder econòmic, que és necessari per poder pagar les despeses d'avió. També tenen un major nivell cultural i estan més atrets per la cultura, el patrimoni històric o el paisatge, a banda de voler passar uns quants dies a la platja. A més, és un turisme que està disposat a passar més temps al destí, ja que fa una major inversió en el viatge, sabent que com més llarga és l'estada, més satisfactori és el seu viatge.

Així que, diferenciant quin és l'atractiu principal per als europeus —que són el gruix del turisme que rep—, Espanya sobresurt en primer lloc per la platja i pel clima, i en segon o tercer lloc, pel patrimoni històric i la cultura. Tanmateix, això canvia quan ens referim a aquest turista llunyà, on en primer lloc, el que atreu és el patrimoni històric i la cultura; en segon, la gastronomia, i en tercer lloc, l'entorn natural, on s'inclouen les platges.

Juan Jesús Aznar: Pere, quin tipus de turista o visitant teniu al càmping de l'observatori?

Pere Guerra: El que hem volgut des de sempre, des del càmping Bassegoda Park, —que és de l'Observatori Astronòmic d'Albanyà—, és aconseguir una bona qualitat de turista, ja sigui un turista de tenda de campanya que vingui amb motxilla o bé un turista de bungalow d'un càmping de primera categoria. El que volem és que qui ens visiti a l'observatori o es quedi a dormir al càmping, no ens tiri una ampolla d'aigua al riu i ens contami la Muga. El que busquem en tot moment és aquesta qualitat que podríem dir de persona humana. Nosaltres tenim una oferta de turisme cultural que és molt interessant, sobretot per fomentar l'educació dels nens. Per exemple, l'objectiu és que alguns pares puguin venir amb els seus fills un cap de setmana i aprenguin sobre la naturalesa o sobre astronomia; veure als pares contents perquè veuen que els nens han après un munt de coses sobre la naturalesa, estan en contacte amb el medi natural i no volen marxar. Aquest és el tipus de turisme que busquem, perquè és el que voldrà tornar.

Ara mateix l'observatori rep més de 15.000 visites en un any normal. I en aquest sentit, sí que m'agradaria recalcar el que abans comentava la Carmen sobre el fet que Espanya és un referent mundial. Fa molts anys que estic seguint els rànquings i tot l'estat espanyol està al mateix nivell que França o els Estats Units pel que fa a nombre de visites, amb la qual cosa crec que ens hem de felicitar i ho hem de preservar.

Juan Jesús Aznar: Xavier, la Garrotxa és una zona bastant despoblada, industrial, amb un paisatge que és una meravella, fins i tot hi ha zones que han recuperat, respecte a segles anteriors, la naturalesa i han anat avançant. Fa uns anys es va decidir crear la zona volcànica, suposo que com un element no només de preservar la zona dels volcans, sinó també com un element turístic. Quina és l'experiència que heu tingut en aquests anys?

Xavier Puig: En relació amb la població, la Garrotxa no és gaire despoblada. Però algunes zones com l'Alta Garrotxa sí que estan més despoblades o relativament menys poblades. De fet, històricament la població s'ha desplaçat des de les parts altes de la Garrotxa cap a la Baixa Garrotxa, que és on s'ubica el Parc Natural.

El parc engloba unes cinquanta mil persones, tenint en compte que els nuclis urbans estan exclosos del parc. Per tant, és un parc singularment humanitzat i com a tal, genera unes certes necessitats ja només en la població local. Gestionar el parc vol dir gestionar les necessitats del dia a dia, però essencialment preservar els valors naturals. És a dir, hem de gestionar des de les necessitats més bàsiques de la població local i l'activitat dels habitants de la Zona Volcànica, passant per temes d'educació ambiental, agricultura, ramaderia i òbviament també de la gestió del visitant o del turisme. Per tant, gestionar el parc no és únicament la gestió de la visita, també és l'educació ambiental de la població visitant i local, les visites dels escolars...

El ventall de gestió és ampli i el turisme a la Garrotxa en general és un tema important perquè suposa al voltant del 9% o 10% del PIB comarcal. No només se centra en el parc, sinó que la Garrotxa és un territori amb el 53% de superfície protegida amb un patrimoni natural de gran valor, sent aquest un dels atractius principals de la comarca.

Juan Jesús Aznar: Enric, m'agradaria que em «venguessis» Lloret de Mar, i el que seria la zona de platja i els atractius que té. Un dels camins

de ronda més bonics que he vist mai és el que va de Lloret de Mar a Tossa de Mar. Vull que em parlis d'aquest altre Lloret, en contraposició al que sempre parlen, per tenir una visió completa de tot el turisme de la zona.

Enric Dotras: Jo sempre dic que Lloret té uns estigmes preconcebuts i sempre dic que som els grans anomenats i els grans desconeguts. Tenim una platja, cala Boadella, considerada per *National Geographic* com una de les millors d'Europa; tenim Santa Cristina, una cala preciosa i idíl·lica; i tenim una platja gran que, en un any normal, queda col·lapsada pel gran volum de turisme que ens visita. També tenim moltes zones diversificades, per tal que el client que ens visita pugui trobar el seu espai i el seu objectiu de viatge. Un 80% de clients és repetitiu i tenim sis milions de pernотacions anuals —en un any normal—, que és una xifra difícil de gestionar en molts moments, però tenim turisme pràcticament tot l'any.

Lloret està ple de zones, com els camins de Ronda que recorren tota la costa, totalment conservats i complint totes les normatives mediambientals. Estem immersos en un pla de sostenibilitat global de tota la població i estem treballant en els últims anys en projectes de reformes i de reconversió turística, amb els que s'han invertit més de 150 milions d'euros en reformes d'establiments. Estem especialitzats en el turisme de congressos i especialitzats i certificats per la Generalitat de Catalunya en turisme familiar, en turisme esportiu. També tenim el turisme jove d'oci nocturn, el qual mirem d'anar controlant i educant per limitar la generació de molèsties a la resta del turisme. Així és com hem anat transformant Lloret en els últims anys fins a convertir-nos en un *hub* de distribució de turisme.

Juan Jesús Aznar: Tornant al títol del diàleg, vivim en una societat nòmada, en el sentit que es mou, que vivim en un llogaret global i anem cap a una societat de l'oci, on les màquines substitueixen a les persones en molts treballs. Hi ha una gran espasa de Dàmocles sobre el territori que és el canvi climàtic. Quin futur podem tenir? Ja que, primer, el model social ens permet fer cada vegada més turisme; segon, tindrem més oci i més hores lliures i podrem gaudir del nostre territori i patrimoni més proper. I tercer, el canvi climàtic és inevitable.

Carmen González Enríquez: Jo crec que ets molt optimista, amb això que cada vegada treballarem menys. No veig que el canvi històric hagi

anat en aquest sentit, si ens comparem amb el que es treballava al segle XIX o, fins i tot, fa quaranta anys. Ara es treballa moltíssim més, hi ha molta més població ocupada i les hores de treball no han disminuït. Els mitjans tecnològics no han fet disminuir l'horari de treball, ans, al contrari, fan que treballem el dia sencer i que ens explotem a qualsevol hora del dia i de la nit. No tinc molt clar que realment anem cap a una societat on hi hagi més oci del que tenim en l'actualitat.

Respecte al canvi climàtic, sí que és una espasa de Dàmocles gravíssima que pot fer perillar els principals atractius turístics del nostre país i del sud d'Europa. Pot passar que d'aquí a anys només sigui suportable passejar per una ciutat que està a Finlàndia, i no per Sevilla a causa de les altes temperatures. Però, en la teva línia del fet que tindrem més oci, cal ser també més optimistes en la línia del canvi climàtic i suposar que els esforços que s'estan fent en l'àmbit internacional seran eficaços i aconseguirem frenar l'escalfament global, i per tant el canvi climàtic.

Sobre quines eren les febleses i les forteses del turisme a Espanya, el primer que apareix quan ens referim al turista europeu és la massificació. Aquesta és la principal causa d'insatisfacció per la seva estada al nostre país d'una quarta part dels europeus que hem entrevistat, un 24%. El segon és l'allotjament, però també en aquest sentit, d'allotjament massificat, grans blocs o hotels enormes.

A banda d'això, volia destacar que, a escala mundial, la cosa que més atreu el turisme internacional és el patrimoni històric i cultural, i no les platges. En aquest sentit, Espanya està molt per sota de la mitjana del destí ideal en aquest terreny. Això és un greu defecte que té el nostre país, i no té a veure amb l'oferta que podríem fer —ja que és el segon país amb més patrimoni històric i cultural del món i el primer en patrimoni natural—, sinó que no ho venem suficient.

Juan Jesús Aznar: Com s'hauria de promocionar el turisme cultural o paisatgístic natural, atès que en aquest punt estem fallant?

Pere Guerra: Si em permets, abans de deixar de parlar del canvi climàtic, m'agradaria obrir una bretxa. El fet científic acceptat per la majoria de la comunitat científica i pels meus companys de treball de la NASA, és que el canvi climàtic no el podem aturar. El canvi climàtic ja és aquí, ha vingut per quedar-se, però l'hem d'intentar mitigar. El problema és que la majoria dels ecosistemes del nostre planeta es desestabilitzaran d'aquí a anys i això s'haurà de gestionar. No ho podem aturar, és un fet científic.

En aquest sentit, faig una crida a no provocar, a tractar de no promocionar a escala d'estat les visites de Hong Kong, perquè d'aquí a pocs anys vista, per desgràcia, la gent de Hong Kong ja no ens visitarà. El viatge de Hong Kong a Barcelona genera tres tones de CO₂ d'emissions, amb la tecnologia actual. Per aturar-ho, hauríem d'encarir el bitllet d'avió uns 1.200 euros. Això per tractar no de no anar a més, no de revertir. Però, a més, els ecosistemes de la Terra se'ns tiren al damunt i entrarem en una sèrie de cercles viciosos que no podrem parar i el nostre planeta s'escalfarà igualment. En conseqüència, com intentem mitigar això? A la península, no canviar el model — perquè crec que som un referent—, però sí fomentar el turisme belga, neerlandès, alemany, francès, britànic... Tot el que puguem fer per fomentar aquest tipus de turista és interessant.

Carmen González Enríquez: Tu no confies que hi hagi alguna possibilitat de canvi tecnològic que faci que els avions deixin d'emetre tant?

Pere Guerra: S'està treballant en avions amb bateries, però no arribarem a temps. No ho dic jo, ho diu fins i tot la NASA, que ha de ser políticament correcta. Això ja és aquí, ve a quedar-se. Per exemple, en el cas de l'actual pandèmia, apliquem el confinament total per aturar-ho tot i donar-nos un respir, però amb el canvi climàtic no tindrem aquest marge d'actuació amb la naturalesa, que se'ns tira a sobre.

Xavier Puig: Voldria afegir al que deien la Carme i en Pere, que cada cop més aspectes —com ser conscients de l'impacte al canvi climàtic del viatge que fem—, hauran de formar part d'aquesta experiència turística; és a dir, no només en aquests viatges de llarga distància, sinó que fins i tot els de menor distància hauran d'incorporar aquesta conscienciació del que implica aquell viatge que estem fent. També, en referència a aspectes que poden afectar a la població local i altres temes de l'experiència del lloc que es visita, hem de temperar aquesta massificació prenent consciència del que implica.

Precisament, al parc, aquests darrers mesos estem discutint l'actualització del programa d'actuació per renovar la Carta Europea de Turisme Sostenible. El tema del canvi climàtic ha pres molt protagonisme, per exemple el tema de la mobilitat del visitant, ja que es voldria aconseguir que aquesta mobilitat formés part de l'experiència. Una mobilitat conscient lligada als temes del canvi climàtic i de conservació.

Per tant, al parc, el canvi climàtic d'una banda ens genera uns reptes de gestió del medi natural que cal afrontar, tant des del punt de vista forestal com agrícola. Però en l'aspecte del visitant es pot treballar; cal canviar el tema de mobilitat de la visita especialment quan parlem de l'interior d'espais naturals protegits.

Juan Jesús Aznar: Enric, com a coneixedor del medi, empresari turístic i, a més, membre de la Cambra de Comerç, com veieu el futur des del món empresarial i sectorial del turisme? Què esteu fent per aquest futur?

Enric Dotras: Jo crec que ho veiem amb preocupació, com no podia ser d'una altra manera. Treballem en plans de sostenibilitat globals per anar sent més eficients, generant menys emissions. A la nostra zona ara s'està treballant en un projecte europeu, a través dels fons Next Generation, per promoure els carregadors elèctrics, que ens portarà a ser una zona on, a mitjà termini, es restringeixin o es deixin fora els cotxes contaminants, i només es permeti l'accés de cotxes elèctrics. També des de la Cambra vam estar treballant en el foment dels viatges ferroviaris, amb trens nocturns per als clients europeus, reduint els vols en la mitjana distància (de 10 o 12 hores), per tal que no s'utilitzin suports aeris i s'utilitzin els terrestres elèctrics no contaminants. Cal treballar molt en tota aquesta línia. Hem de continuar diversificant, com s'està fent, i hem de ser molt conscients que cal anar-nos transformant i col·laborant per evitar aquest canvi.

Juan Jesús Aznar: Aquest cicle de conferències el vaig titular com a «transferència de coneixement». Per exemple, Espanya pot ser una potència mundial en l'àmbit de piles o hidrogen. Quins contactes hi ha amb el món de la recerca científica o universitària sobre aquests temes, atès que el canvi climàtic sembla que serà un factor que canviarà la manera de fer turisme?

Xavier Puig: Amb relació al món de la recerca especialitzada, en el cas concret de l'hidrogen, no tenim una connexió directa. Els espais naturals, amb el món de la recerca, hi tenen connexió a escala de coneixement del mateix entorn. Aquest coneixement es genera precisament per poder gestionar i, per tant, la recerca té relació amb la gestió en la mesura que proporciona aquest coneixement per emprendre accions en la gestió d'aquest medi natural.

En tot cas, les solucions tecnològiques, com el cotxe elèctric o la pila d'hidrogen, ens venen una mica de l'exterior. Contribuiran a la millora del Parc si es desenvolupen, però no hi tenim una connexió directa més enllà del coneixement divulgatiu que ens arribi.

Pere Guerra: És interessant això de l'hidrogen, ja que mai m'ha acabat de semblar un vector de transmissió d'energia gaire eficient. En aquest sentit, em sembla que el que haurem de fer al sector turístic serà adaptar la demanda d'energia dels nostres establiments a l'oferta que hi hagi d'energies renovables en aquell moment.

Aquí sí que seria interessant que es pogués vehicular, per al sector turístic, accés als fons Next Generation de la Unió Europea, perquè per fi hi comença a haver una acció política important per combatre el canvi climàtic, requerint un esforç per mitigar les conseqüències d'aquest canvi. Però insisteixo que encara he de veure alguna cosa que sigui més eficient que els combustibles fòssils.

Juan Jesús Aznar: Hi ha una cosa que heu citat tots els ponents i que contradiu una mica el teu estudi. Carmen, quan es parla de com veuen des de fora Espanya com a destinació turística, des d'Europa, caldria tenir aquesta visió més global?

Carmen González Enríquez: Davant la perspectiva del canvi climàtic i del preu al qual es pot posar el bitllet de l'avió, és millor que pensem atreure els que encara ens falten per atreure d'Europa i ens oblidem d'intentar atreure els que estan més lluny. Això, des de la perspectiva de l'interès ecològic o contra el canvi climàtic. Però encara que ens centrem només en els europeus, és clar que tenim un dèficit, és a dir, podríem atreure a molts més europeus tornant a la clau prèvia, donant a conèixer molt millor el nostre patrimoni cultural, fer-lo molt més atractiu. El que ens fa atractius per a la major part del públic europeu és l'entorn natural, la platja i el clima, no la història i la cultura, perquè ells també tenen molta història i molta cultura i poden fer turisme nacional. Aquest és l'únic camí possible per atreure a un públic que no ve a Espanya per aquests motius, que són uns motius molt secundaris davant dels de la platja i el clima. Però quan veiem les seves experiències, els resulta molt més satisfactori quan surten d'això.

Ara bé, l'espasa de Dàmocles del canvi climàtic, clar que comporta un compte enrere per al futur del sector turístic espanyol. Però si ens

posem en aquest pla maximalista, caldria revisar-ho tot. El que està clar és que cal canviar el model productiu espanyol, en referència al fet que el turisme tingui menys pes en el conjunt de l'economia i que anem cap a sectors econòmics molt més intensius en tecnologia i molt menys en l'ús de mà d'obra. Però no podem prescindir del sector turístic, encara que planegem que vagi perdent pes a llarg termini.

Xavier Puig: Respecte al que comentava la Carme, en relació amb la satisfacció, quan un dia de Divendres Sant passen 3.000 persones per la Fageda d'en Jordà, una experiència molt satisfactòria no és; no és l'experiència que volem oferir. Això té una altra derivada que és — i això ho veiem a les ciutats, però també ho veiem als espais naturals en general— la repercussió d'aquesta massificació, en un moment determinat, sobre la població local, que percep una massificació de visitants sense que hi hagi massa repercussió en positiu, ni un benefici. Per tant, una manera també de revertir aquesta insatisfacció de determinades visites és, a part d'incorporar aspectes com la conscienciació del canvi climàtic i la mobilitat, incorporar també aquesta experiència i involucrar més al visitant amb una experiència local.

El que em preocupa molt a la Garrotxa i al Parc, és la visita de curta durada que no deixa un benefici al territori, però que interacciona amb el medi natural i genera un impacte. Crec que són uns aspectes que haurem de treballar molt. Hauríem de buscar una visita de més valor afegit, més satisfactòria, de més llarga durada. Intentem que el turisme sigui més conscient i més respectuós. Per tant, jo crec que aquests temes són importants, sobretot el tema de la repercussió sobre les poblacions locals. Hem d'avançar cap a una certa transformació en aquest sentit.

Enric Dotras: Sí, hi estic d'acord, no pot ser d'una altra manera. Moltes de les coses que s'organitzen, es fan pensant més en la població local que en el turisme. I, també, hem d'anar implicant tota la societat. A més, quan el turisme es diversifica, s'expandeix pel territori, s'ha de buscar la manera que vagi deixant o repartint la riquesa per les diferents zones. Amb tot això estava el tema de finançament de municipis turístics i de zones turístiques, perquè, si no, això es fa insostenible.

Juan Jesús Aznar: David Coromina ha dit que a l'informe sobre el Canvi Climàtic de Catalunya del 2005, es preveu que el país acabi el segle XXI amb una temperatura mitjana d'uns 4 graus centígrads superior a

l'actual, i que el nivell del mar pugi aproximadament mig metre. Els Aiguamolls de l'Empordà, per exemple, seran una de les zones més afectades i es preveu que el Pirineu es quedarà sense glacera. Més símptomes ja els hem pogut veure amb els efectes del temporal Glòria. Quin model de turisme estem preparant per quan no hi hagi pistes d'esquí i diguem adeu a les platges?

Pere Guerra: Pel que fa a mantenir la temperatura de Catalunya per sota de quatre graus d'increment, soc optimista, i crec que sí que es podrà mantenir i si evitem un escalfament superior al grau i mig o dos graus, ens podríem alliberar de la majoria dels efectes que dius.

Una altra cosa és que ens hàgim de preparar per aiguats molt més contundents. Els arquitectes han d'aprendre que les nostres instal·lacions s'han d'anar adaptant al fet que hi hagi aiguats molt més contundents i puguin evacuar tota aquesta aigua. Això també és vàlid per nous establiments turístics, càmpings o hotels, i que caldrà que estiguin a un nivell prudencialment alt respecte a l'alçada dels rius, perquè si el mar puja, com diu en David, els rius també pujaran. Ens haurem d'anar adaptant a tot això.

Soc optimista en el fet que no arribarem a alguns efectes tan contundents, perquè el bitllet d'avió s'encarirà molt, l'economia del CO₂ començarà a importar i no tothom amb qualsevol poder adquisitiu podrà fer la volta al món. Llavors és simplement adaptar. No crec que arribem a uns quatre graus d'increment, esperem-ho.

COM ABORDEM LES DIMENSIONS DEL CANVI CLIMÀTIC DES D'UNA PERSPECTIVA DE SEGURETAT GEOECOLÒGICA

RICARDO CARRERAS

Director de Lafcarr Project & Design

SANTIAGO GIRALT

Investigador científic de
L'Institut de Geociències de Barcelona

ÀLEX GILABERT

Director gerent de TEISA
Membre del Comitè Executiu de la Cambra
de Comerç de Girona

Juan Jesús Aznar (moderador): Primer de tot, Santiago, m'agradaria que ens expliquessis què és el canvi global.

Santiago Giralt: El canvi global és el conjunt d'alteracions que estan tenint lloc a escala planetària. Aquest té cinc grans parts. La primera és l'alteració dels cicles biogeoquímics. Per exemple, amb el pas dels anys, amb la mecanització i la industrialització de l'agricultura, es van començar a usar els fertilitzants a gran escala, els quals tenen dos grans components, el nitrogen i el fòsfor. L'adob dels camps a gran escala ha provocat que aquest nitrogen i fòsfor hagin saltat i alterat tots els ecosistemes. La segona, és el tema de l'ús del sòl: jo puc arribar a una zona i establir un cultiu, i aquest cultiu pot ser fet d'una forma racional o irracional, sent la forma racional un cultiu sostenible. La tercera part és la biodiversitat: hi ha moltes espècies que estan en perill i fins i tot desapareixent, cosa que significa que els ecosistemes ja no funcionen correctament. La quarta, fa referència al tema de les invasions, on una espècie exòtica s'implementa en un lloc i, com que no té un animal que el depredi, aquest animal acaba

extingint bona part de la fauna autòctona. L'última i cinquena part seria el canvi climàtic, aquest increment de temperatures que està patint la terra a causa de les emissions de diòxid de carboni que estem emetent.

Juan Jesús Aznar: Ricardo, tu tens una empresa que s'enfronta a aquests canvis. És un creixement exponencial dels riscos que estem assumint, de les catàstrofes que poden arribar, o és una cosa que va creixent o fins i tot decreixent? Com ho veus? Com encares aquests riscos?

Ricardo Carreras: Està totalment relacionat el que ha comentat Santiago amb el que són les afectacions en grans infraestructures o afectacions a grans riscos. Tots els grans riscos —inundacions, terratrèmols, incidents en les centrals nuclears, tsunamis...— estan normalitzats. És a dir, hi ha una normativa sobre aquest tema, però que no s'està adaptant al canvi climàtic, que va massa ràpid i l'administració és incapaç d'adaptar aquesta normativa a tots aquests canvis. Per exemple, tenim el cas de la tempesta Glòria, que va provocar precipitacions en zones en les quals no s'havien produït mai i amb quantitats molt elevades. Aquests fenòmens comporten un problema, perquè no es poden detectar a temps ni els vessants hidrogràfics tenen la capacitat d'absorbir-los. Això fa que no hi hagi capacitat d'alerta, causant un risc per a la població.

Santiago Giralt: M'imagino que per adaptar-te necessites fer un estudi de la gestió del territori a molt llarg termini. Cal tenir clar que passarà i com es gestionarà aquest territori per poder establir una sèrie de mesures mitigadores dels efectes.

Ricardo Carreras: És una gestió que s'ha convertit en molt complexa, perquè, a més, hi ha molts interlocutors: l'administració, per la titularitat de les conques hidrogràfiques; i els titulars privats, i tot això es barreja. Queda una mica en l'aire la problemàtica que s'està generant sobre tota l'afectació que provoca el canvi climàtic en les infraestructures que hem anat construint, que anteriorment estaven en zones sense perillositat, però ara tenen una ràtio de perillositat més elevada.

Santiago Giralt: Clar, perquè estan canviant la freqüència i la intensitat. Els estudis de gestió del territori, que per mi són un dels grans puntals que hauríem de tenir, no són evidents. No sé si vosaltres teniu accés a aquesta mena d'informació, a l'hora de dissenyar un nou tema de

gestió. Si arribeu a un territori i us diuen que hi ha un problema d'inundacions, hauríeu de veure quina és la gestió que s'ha fet d'aquest territori durant un termini relativament raonable, que per mi és de trenta anys vista, ja que permet establir mesures de correcció relativament fiables per poder assumir el que està venint actualment. No sé si teniu accés a aquesta mena d'informació.

Ricardo Carreras: Sí, es té accés. Nosaltres vam instal·lar un sistema a Huelva, que va ser aprovat per Protecció Civil, però quan hi vam ser, ens trobem amb 5.000 persones treballant que no saben parlar castellà. Llavors, com comuniques a tota aquesta gent una alerta? Quan ho vam explicar al titular, es va adonar que aquest risc no estava contemplat i va implantar un sistema de risc a majors. Estava ell més preocupat del que podria passar allà que no pas la mateixa administració, que no ho va tenir en compte. Això és interessant, perquè et trobes amb gent que ho entén i que, per una mica més de diners, ho pot solucionar.

Santiago Giralt: Jo crec que hi ha un espai per a l'optimisme. Crec que el tema del canvi climàtic és un tema que preocupa i es té en compte, sobretot en generacions bastant més joves. Jo me n'adono quan faig xerrades de divulgació als instituts, on sempre s'interessen saber quin planeta em quedarà i gestionaré. Però, el planeta t'arribarà en funció de la gestió que fem nosaltres ara, perquè el canvi climàtic no és un tema a futur, és un tema a present, que ja està passant i ja l'estem veient.

Juan Jesús Aznar: En l'última glaciació, el nivell de la mar va baixar 120 metres. Ara, amb el desglaç, no sé si recuperarem aquests 120 metres. Imagina't on anirà la costa espanyola!

Santiago Giralt: El vuitanta per cent de la població mundial viu en els primers cinc quilòmetres del continent. Si es desfà completament l'Àrtic, el nivell de la mar pujarà uns cinc o sis metres. Tot el gel que hi ha sobre l'Antàrtida no està en la mar, està sobre continents. Sota l'Antàrtida hi ha terra. Per tant, és aigua que no es troba a la superfície, i que pot elevar 80 metres el nivell de la mar. Per exemple, si el nivell de la mar puja 80 metres, mitja Barcelona queda sota l'aigua. En el cas de grans ciutats costaneres, com desplaço a tota aquesta gent, com ho gestiono? Això és un problema, igual que totes les infraestructures. Actualment la navegació marítima és molt potent, imagina't

que de cop els ports deixen de ser practicables perquè l'ascensor de la mar comença a ser significatiu. Realment és un problema i cal actuar necessàriament.

Hi ha perills que no són manifestos o que no seran manifestables a curt termini, sinó a mitjà o llarg termini. Com no comencem ara, tindrem un autèntic problema en la gestió del territori.

Juan Jesús Aznar: Des de la Cambra de Comerç, i a través d'aquests diàlegs, intentem que els centres de recerca es posin en contacte amb els empresaris, però crec que també els polítics ho haurien de fer. Què n'opineu?

Ricardo Carreras: Crec que aquest és un tema molt interessant. Nosaltres el que hem vist és que moltes vegades no es tracta tant de focalitzar-te en una cosa concreta, sinó de fer alguna cosa. Per exemple, quan treballem en infraestructures d'empreses o d'indústria química, les dades recaptades potser ara no ens serveixen, però d'aquí a cinc anys ens seran útils per a una altra cosa. Però si no controlem, no sensibilitzem i no fem res, i simplement esperem que ens solucionin els problemes, d'aquí cinc o deu anys segurament estarem pitjor. Hem de començar a fer petites coses.

Santiago Giralt: Sí, el cost de no fer res serà infinitament més alt que el cost de fer alguna cosa. A mesura que vagi passant el temps, el problema anirà creixent i el cost cada vegada serà més elevat. El fet de tenir dades i poder monitorar-les permet fer previsions a llarg termini. Quan un patró està canviant, podem deduir que a partir d'aquest moment començarem a tenir un problema. Aquí és on tu pots aportar aquestes solucions.

De fet, Europa camina en aquesta direcció. Fins ara els projectes es basaven en ciència base pura, perquè calia adquirir aquest coneixement —que actualment ja es té—, però falten aspectes per acabar de controlar. Ja existeix un cos de dades i un cos teòric prou potent per a poder començar a implementar mesures de correcció i mitigació. Però necessitem fer aquesta part d'acabar i d'implementar. És a dir, cal que pugui anar a una empresa que digui: això que feu m'interessa, i això que estic fent jo, t'interessa? Aquesta és la part que crec que encara no s'ha establert correctament.

Juan Jesús Aznar: Tinc aquí un article publicat a *Política Exterior*, on es parla de la hipocresia de la Unió Europea en el suport a la carrera cap al zero net per neutralitzar el carboni l'any 2050. És a dir, hi ha

moltes cimeres, involucren a molts científics i empresaris, però ningú està aportant solucions reals.

Santiago Giralt: No, jo crec que l'element vertebrador que pot establir realment les polítiques de llarg termini, no és el científic o l'empresari, és el polític. És el que realment vertebrava una societat, decideix com es gestiona una societat, els diners i un territori determinat. Jo com a científic puc subministrar dades, puc actuar com a personal tècnic en tota la gestió política. I les empreses també poden executar tota aquesta part, però es necessita una estructura política que decideixi econòmicament com cal gestionar-ho. Jo puc acostar-me a en Ricardo i proposar-li treballar conjuntament en un tema de gestió d'aigües, però si els ajuntaments no compren aquesta idea, per molt que treballem nosaltres, no s'implementarà. És a dir, qui realment ha d'implementar econòmicament tota aquesta part són els polítics i aquesta és la part que no funciona i que és fonamental.

El canvi climàtic és innegociable perquè és aquí. El que estic veient és que socialment la gent està empenyent, però no s'està executant, perquè la part econòmica tampoc s'està executant.

Juan Jesús Aznar: Però el cost sí que l'assumeix la societat. Per exemple, Àlex, podria parlar-nos del cost que està assumint la vostra empresa de transports?

Àlex Gilabert: No estic cent per cent d'acord en el fet que tot depèn dels polítics. Crec que han de donar seguretats, i una vegada existeixen aquestes, les empreses ja estem disposades a invertir en això. També és veritat que tot plegat té un cost, però en el camp de la mobilitat, de moment, no ens acaba d'afectar. Tots sabem que el canvi climàtic és aquí i és inevitable, però no acabem de patir les conseqüències. Hem conscienciat, però l'acció és poca. Això d'una banda. De l'altra, s'ha d'incentivar el canvi. En definitiva, crec que, des del punt de vista de l'empresa, s'està disposat a fer canvis, però cal tenir seguretats.

Santiago Giralt: La seguretat mai la tindràs per part nostra. Si em preguntes què passarà, et diré que probablement anirà per aquest costat. Aquest «probablement», científicament s'entén com una probabilitat del noranta per cent. La seguretat en l'àmbit de la ciència no existeix, perquè la ciència evoluciona i els conceptes es van aprenent; segons he anat evolucionant, vaig aprenent dels meus errors i dels meus encerts.

Àlex Gilabert: Anar fent passos és més important que no anar al màxim de cop. Això, crec que no s'està traslladant, i al final desincentiva els que estan fent alguna cosa. I això és molt perillós.

Ricardo Carreras: Jo introduiria un altre concepte que és «necessitat». Moltes vegades no es veu una necessitat. Nosaltres treballem per necessitats, si veiem que n'hi ha una que no està coberta intentem cobrir-la. Però hi ha molts aspectes que estem tocant i que no estan definits, no s'ha creat aquesta necessitat. Si no concretem la necessitat, sempre estarem parlant.

Juan Jesús Aznar: Ens han fet arribar dues preguntes. La primera diu: «Està clar que Catalunya s'encamina a un col·lapse ecològic en les pròximes dècades. Molts sectors i ecosistemes del nostre territori tindran greus dificultats, a causa d'un clima més càlid, més sec i amb fenòmens extrems; un entorn sotmès a una forta pressió sobre els recursos hídrics; un litoral artificial; i una agricultura abocada a l'alimentació animal i amb escassa autosuficiència productiva. Què poden fer les empreses i els consumidors per a evitar aquest col·lapse?»

Santiago Giralt: Incorporar el concepte de sostenibilitat —el fet de no contaminar i reciclar— és fonamental. Per part dels consumidors, cal un consum responsable. Ara comprar per internet és molt fàcil, però això implica un transport, un consum de carburants, un consum de béns, i tot això genera uns residus. El que hauria de fer consumidor, en comptes de recórrer a la immediatesa, és esperar a tenir cinc o sis productes i comprar-los tots de cop, ajudant al fet que la quantitat de residus generats sigui molt menor.

En el cas de les empreses, la producció hauria de ser responsable. Haurien d'intentar fer ús de les energies alternatives i fer propaganda d'aquest ús. A l'hora de comprar, jo miro si el producte és ecològicament sostenible i aquella empresa fa una producció sostenible. I cada vegada hi ha més gent que ho mira.

Juan Jesús Aznar: Com podem enfocar això? Sabem que hi ha problemes i que hi pot haver solucions. A mi, m'agradaria que la gent que està escoltant aquest diàleg sortís amb alguna idea de com poden prevenir riscos. I també, que puguin saber què proposeu, des de la ciència als empresaris i, des dels empresaris als científics, per treballar junts.

Ricardo Carreras: Jo crec que sorgiran coses que seran disruptives i que provocaran un abans i un després en molts aspectes. Espero que puguin resoldre una part d'aquests problemes, que en molts casos són reptes molt difícils de resoldre en un període curt de temps. També crec que cal canviar la producció massiva a producció ecològica, però no a qualsevol preu.

Àlex Gilabert: Davant la pregunta sobre què podem fer els empresaris i des de l'empresa, la resposta seria traslladar la consciència personal. Això que hem de fer a la nostra llar i en el consum diari, traslladar-ho al món de l'empresa. Tenim aquesta tasca interna també, que al final és tan important com la de la imatge.

Juan Jesús Aznar: La segona pregunta que ens fan és: «Amb el canvi climàtic, el pantà de Susqueda representa un greu perill pels habitants de Girona. Hi ha alguna possibilitat de tenir un sistema d'alerta amb garanties per a la població?»

Ricardo Carreras: Sí, totes les preses es categoritzen segons el seu risc en A, B o C, i Susqueda forma part del grup A, que obliga a tenir un sistema d'alerta primerenca instal·lat. Totes tenen un sistema de detecció i d'auscultació molt eficaç. En tot moment coneixem en quin estat està aquesta la presa, però s'han d'estudiar els riscos pels incidents inevitables.

Àlex Gilabert: Suposo que és tan important la detecció del risc com saber-lo gestionar. És a dir, una vegada es detecten, que la gestió de tots aquests riscos es faci correctament. A vegades som massa previnguts i en altres ocasions actuem massa tard.

Ricardo Carreras: Aquest aspecte també és una assignatura pendent. Crec que s'hauria de fer un simulacre a l'any en cas que hi hagués un trencament o problema.

Juan Jesús Aznar: Santiago, si el dogma de les geociències ens diu que el passat de la Terra és la clau del seu futur, com queda aquest principi, quan en períodes de temps tan curts, dècades, s'està produint un canvi global?

Santiago Giralt: Podem dir que la geologia és bastant simple i té relativament pocs principis. Un dels fonamentals és el principi de l'actualisme, on el present és la clau del passat. Estudiant els processos actuals podem entendre els processos del passat. Però, actualment, amb el problema del canvi climàtic, la Terra està sortint de la variabilitat natural, amb la qual cosa aquest principi ja no és aplicable.

En conseqüència, la geologia té un problema. Els geòlegs ens estem adonant que les dades instrumentals que utilitzem —que estan afectades pel tema del canvi climàtic—, no ens estan servint perquè ens donen uns escenaris a passat que no tenen ni cap ni peus.

Juan Jesús Aznar: Tinc una darrera pregunta que arriba pel xat: «No creieu que per a combatre el canvi climàtic és fonamental fomentar un canvi cultural, i que això és molt més assumible?»

Santiago Giralt: Sí, hi ha d'haver un canvi de costums, de consum i de pensament a totes les escales. Per sort, les generacions més joves ja el comencen a tenir, ja que estan molt preocupats pel medi ambient. Aquesta conscienciació ciutadana ja existeix en aquestes generacions. I els canvis d'hàbits de consum jo crec que es produiran, seran inevitables.

S'ha de canviar els modes de producció i consum, perquè, si continuem així, el sistema rebotarà. Els ecosistemes tenen el que s'anomena punts de no retorn, i n'hi ha que es poden trobar en aquest punt. Això implica un canvi absolut de mentalitat. S'ha de fer i s'està fent, però s'hauria de ser molt més proactiu del que s'està sent actualment.

Juan Jesús Aznar: Ricardo, una empresa com la teva hauria de fer més comunicació? És a dir, més divulgació científica.

Ricardo Carreras: Sí que fem divulgació, però n'hauríem de fer més, perquè el nostre entorn és molt petit i va enfocat sobre els titulars que tenen el risc. Però també hauria de focalitzar-se sobre a qui afecta el risc, no sobre qui el provoca.

Àlex Gilabert: Sí, jo crec que hi ha indicadors que estem anant pel bon camí. La pandèmia ens ha fet prendre consciència de l'impacte que ha tingut l'exces d'activitat, i crec que tots tenim molt clar que no podem reprendre l'activitat de la mateixa manera.

LA CONSCIÈNCIA DE LA PRÒPIA VULNERABILITAT I LA IMPOTÈNCIA PER PLANIFICAR EL FUTUR

.....

JAUME TORRENT

Soci fundador del bufet Serveis Jurídics
d'Empresa i editor d'Edicions Cal·lígraf

OSCAR MATEOS

Professor de la Facultat de Comunicació i
Relacions Internacionals Blanquerna-Universitat
Ramon Llull

PEPITA PERICH

Directora gerent del Grup Fundació Noguera
Membre del Ple de la Cambra de Comerç de Girona

Pepita Perich: El diàleg que hem preparat avui porta per títol "La consciència de la pròpia vulnerabilitat i la impotència per planificar el futur". En aquest diàleg ens volem plantejar la relació que s'estableix entre l'ètica, els valors i l'empresa i la societat tecnològica. La crisi de la covid ha representat una oportunitat per accelerar els canvis que necessita un món sumit en una crisi global. I aquí es presenten diverses preguntes: com hem d'afrontar la postpandèmia? Ens ha fet més conscients de la nostra vulnerabilitat? Com ho podem fer per construir un futur sostenible i encarar els problemes globals.

Juan Jesús Aznar (moderador): La primera pregunta seria per l'Oscar. Què ha posat en valor a la nostra societat aquesta pandèmia i què ha deixat en evidència?

Oscar Mateos: Moltes gràcies per convidar-me a aquest diàleg. Jo crec que la pandèmia ha reivindicat moltíssimes coses. Els que ens dediquem

a l'àmbit de les relacions internacionals hem observat que en l'últim any s'ha generat un boom de publicacions que constaten el que estem vivint com un veritable punt d'inflexió en molts sentits.

No obstant això, moltes de les qüestions i canvis que s'han donat en aquesta pandèmia ja estaven en marxa. És a dir, la societat globalment ja era desigual, les democràcies ja patien una important erosió, ja patíem els efectes de la crisi climàtica. El que ha fet la pandèmia és amplificar moltes de les qüestions que ja s'estaven donant en el nostre context.

Segurament, el que ha posat en valor de manera brusca aquesta pandèmia és un concepte que des de fa molt temps, en les relacions internacionals, ja s'estava discutint: vivim en aquest context de globalització —el llogaret global que van batejar alguns sociòlegs—, en el qual experimentem un fort sentit d'interdependència. És a dir, que tot el que afecta qualsevol societat o persona, en qualsevol altre punt del planeta, ens afecta de manera directa. I ja no podem escapar d'aquest sentit d'interdependència, que d'alguna manera ens uneix al destí de qualsevol altra persona i societat en el planeta. Per tant, viure en clau d'interdependència és reconèixer que segurament el món ha de funcionar d'una altra manera o ha de tenir una sèrie d'instruments o d'eines per governar, per domesticar i conviure amb aquesta interdependència.

I sobre què ha deixat en evidència, jo crec que deixa un principi de realitat, sobretot de cara a les societats occidentals. En aquestes havíem construït un imaginari, una forma de vida, on la vulnerabilitat i la incertesa era un element que volíem tapar, o silenciar, o considerar que no existia, perquè creïem que vivíem en societats basades en les certituds i en el control tecnològic, social o polític. Crec que el principi de realitat ens retorna a unes societats occidentals en les quals devem, a partir d'ara, acostumar-nos a viure, a coexistir i segurament a internalitzar d'una forma positiva el que és viure en clau d'incertesa i de vulnerabilitat.

Jaume Torrent: Estic bastant d'acord amb el teu raonament. Però hi ha una qüestió que se'm planteja a partir d'aquí. És veritat que hi ha una sensació de llogaret global, però penso que en les societats occidentals, concretament a Europa, encara hi ha una actitud molt insolidària. Vivim en un llogaret global, però no som tots iguals. Crec que la pandèmia ens ha posat davant de la nostra fragilitat, però també ha fet aflorar la solidaritat, sobretot a les classes més baixes, on les necessitats han estat més bàsiques. Hi ha hagut moviments de solidaritat espontània, però

també ha portat o està mantenint una insolidaritat, per exemple en el tema de la distribució de les vacunes.

Si no anem més enllà, si no fem una anàlisi de veritat i no hi ha canvis polítics i socials importants, la pandèmia no ens haurà ensenyat res. La pandèmia, com tota crisi, ens farà canviar coses. Jo espero i desitjo que per bé, però també hi ha un risc que no ho sigui i hi hagi un increment de la desigualtat, un tancament més gran de les societats occidentals en elles mateixes i que el llogaret global es limiti a explotar els recursos dels països del tercer món en benefici dels del primer món.

Juan Jesús Aznar: Quines serien les pautes que hem de prendre i fer davant el canvi global, davant d'aquesta necessitat que tothom progressi? És a dir, és vàlid el nostre sistema econòmic i polític? O cal canviar-lo perquè la contaminació que produïm els humans està acabant amb el planeta?

Oscar Mateos: En relació amb això i també amb el que comentava en Jaume, crec que la idea de llogaret global ens confirma com de petit s'ha fet el món, la petitesa de la realitat actual, com estem tan a prop malgrat estar a molts quilòmetres de distància i l'impacte que tenen les nostres decisions i els efectes de les coses que fem sobre la vida dels altres.

Per altra banda, estic totalment d'acord amb el que heu dit sobre la idea de la insolidaritat. Els sociòlegs més crítics sempre han posat sobre la taula la idea que aquesta globalització és d'enorme progrés econòmic i tecnològic, però alhora deixa guanyadors i perdedors. Deixa una sèrie de sectors de la població mundial que han guanyat amb aquesta globalització i altres sectors que han perdut.

La crisi ecològica o la petjada ecològica, ens diu que les nostres societats occidentals tenen un model de consum que, si tota la humanitat es comportés igual, gastaríem set o vuit planetes de cop per abastir-nos de recursos, mentre que la petjada ecològica dels països africans, d'algunes societats asiàtiques o d'Amèrica Llatina, a vegades no arriba ni a un planeta. Per tant, l'asimetria és enorme i, en canvi, els efectes de la crisi climàtica, on s'estan veritablement veient és a les societats africanes. Aquesta és la gran paradoxa, qui està guanyant i perdent amb aquesta globalització, notant-se aquesta insolidaritat. Estem vivint en una globalització que és insostenible i que cal repensar.

Potser no arribarem a reconduir aquest model per la via de la solidaritat i de la fraternitat, però sí que hi arribarem, en aquest moment

i en aquesta conjuntura, per la via de la constatació de la interdependència. Crec que estem començant a tocar els límits d'un model que, en termes democràtics, de desigualtats i ecològics és insostenible i, per tant, ens aboca a prendre decisions agosarades, o no estem aprenent res.

Sobre la idea de progrés. Jo crec que una de les qüestions que està sobre la taula és repensar el concepte de progrés, ja que estem percebent que té els seus límits. La idea de progrés, com a creixement econòmic il·limitat, té els seus límits i, per tant, cal repensar aquesta idea a partir d'altres variables, com poden ser la idea d'interdependència, de redistribució, d'una relació amb el planeta sana i sostenible. De manera que no podrem entendre el progrés com l'hem entès en les darreres dècades, com un creixement il·limitat i com si fos una bona notícia el fet de créixer de manera il·limitada, perquè això sabem que comporta una factura important. Per exemple, en l'àmbit del turisme, podem tornar a un turisme de masses? El planeta s'ho pot permetre?

Jaume Torrent: Crec que hi ha una cosa que hem oblidat o que no tenim en compte, i és que a nosaltres sembla que ens importi poc el planeta, perquè l'estem destruint gairebé de manera conscient. Però al planeta no li importem, la Terra sobreviurà al gènere humà, nosaltres ens extingirem. Per tant, si anem per la via que anem, provocarem l'extinció del gènere humà i no de la Terra.

Enllaçant amb el que deies del consum desmesurat, crec que hi ha una idea que s'ha de canviar, que és el concepte de progrés igual a felicitat. Penso que no té res a veure i s'està demostrant que en alguns casos és antagònic: a vegades el progrés porta a la infelicitat. Aquesta competitivitat desmesurada, aquest consum desmesurat, no donen la felicitat, i això ho constatem en les societats occidentals, on sobra de tot i la gent continua sent infeliç.

Si l'objectiu fos la felicitat, caldria replantejar el concepte de treball basat en criteris de màxim rendiment i màxima rendibilitat. Estem en el segle de la tecnologia, de la informàtica i de la robòtica, per què això no allibera l'home de treballar? Tenim màquines suficients perquè no hàgim de treballar. Si la màquina substitueix l'home, hauria de ser per alliberar-lo i no per a condemnar-lo. No pot ser que un robot t'envii a l'atur i no puguis viure. El que hauria de ser és que el robot faci la teva feina i tu cobris el salari del robot. Si ho analitzem, això és perfectament factible i crec que hem d'anar per aquest camí, perquè el consumisme

desmesurat no ens porta enlloc. Hem de ressituar la societat. D'altra banda, pel que fa a l'oci —que ara l'oci de l'aturat sembla que sigui una maledicció—, es transformaria en un oci creatiu, positiu i enriquidor. Crec que això no és una utopia, és una realitat perfectament assumible.

Juan Jesús Aznar: Ens hem acostumat al fet que l'economia es basa en aquest consumisme desmesurat, que cal dir als empresaris perquè puguin continuar sent rendibles les seves empreses?

Oscar Mateos: Molt d'acord amb tot el que has dit, Jaume. Primer plantejaves un tema que crec que és important i que centra el debat actualment, i és que arran de la pandèmia hi ha un discurs que assenyala l'ésser humà com el virus i com el problema, com un ésser depredador del planeta.

Hi ha treballs científics on es planteja aquesta idea de la tragèdia dels comuns, que diu que en un lloc on no estan establertes normes, la tendència a la voluntat de maximitzar el benefici dels éssers humans i a l'egoisme fa que al final hi hagi una tragèdia dels comuns, que acabem amb el planeta. En el fons, el que impera és una naturalesa humana egoista, cobdiciosa. Tenim la necessitat de trobar instruments i mecanismes de controlar i de regular aquesta pulsio humana. Altres investigacions diuen el contrari: que les societats humanes han demostrat per si mateixes que poden trobar mecanismes democràtics, participatius, redistribuïdors, i que, per tant, és una qüestió més de socialització, que s'aprèn. Per tant, l'ésser humà no és el problema, sinó que ho són les normes i els contextos de socialització on aprenem les coses.

Tu feies un incís també a tota aquesta dimensió cultural, del desequilibri i el consum pel consum, que va a un aspecte fonamental que són els valors. És una qüestió d'educació, d'ensenyar valors i buscar el contrapès a aquesta societat de l'excés i el desequilibri, que ve complementada per l'acceleració i les presses. L'autor Josep Maria Esquirol planteja aquesta idea de la resistència íntima, i ens convida a fer front des d'una dimensió cultural i espiritual a aquest ordre accelerat i excessiu que configura la nostra cultura i el nostre sistema de valors. Per tant, aquí tenim un repte importantíssim des del punt de vista empresarial i educatiu. Per exemple, a les escoles de negocis, introduir variables que tinguin a veure amb aquesta resistència íntima, amb la idea de desaceleració i equilibri.

També aportaves un element molt interessant, la variable de la

felicitat a l'hora de mesurar o entendre el progrés. La Universitat d'Oxford ha desenvolupat l'índex de felicitat humana, on tracten de veure, en funció de determinades variables, quines són les que poden mesurar el progrés en tant que felicitat humana; la gent que veritablement està satisfeta. Crec que són debats que es produeixen en un context endocèntric, on la idea de progrés ha estat la que occident ha cregut que era la bona. Caldria dialogar amb altres formes d'intentar repensar aquesta conjuntura en la qual estem.

I finalment comentaves la qüestió del treball i de l'oci. Potser caldrà plantejar-se això de la renda bàsica. El treball s'esgota o com a mínim s'està reconfigurant i repensant. Per tant, és cert que el treball no es pot seguir vinculant, d'una manera anacrònica, a la rendibilitat. També hauria d'estar vinculat a una idea de plenitud personal, de dignitat, d'equitat en aquest context de reptes en els quals estem.

Jaume Torrent: Crec que la felicitat en l'empresa és un element positiu a tots nivells: en l'àmbit de productivitat, de creació, d'ambient, i per tant de rendibilitat. Si la gent està còmoda i bé, tot és més fàcil. Cada empresari hauria d'analitzar quins són els elements pertorbadors i quins són els elements beneficiosos que hi ha a la seva empresa. Són qüestions que s'ha de plantejar cadascú des d'una òptica de com podem millorar la qualitat de vida, de com podem fer més feliç a la gent perquè així l'empresa serà i funcionarà millor.

Després ja ve el tema de l'educació fora de l'empresa, per a una societat que ha d'aprendre a ser feliç, perquè no en sap. Si racionalitzem les hores de feina, generarem tota una sèrie de necessitats d'oci, de cultura, d'esport, que generaran també unes altres activitats econòmiques, generaran una riquesa d'aquesta nova manera de veure el món del treball i l'oci com a complementaris. Es pot compaginar perfectament i l'home serà molt més ric, es desenvoluparà molt més, i per tant serà més lliure i més crític.

Oscar Mateos: Podem arribar a això des de molts camins. Podem arribar des de la constatació que viure d'aquesta manera accelerada i excessiva no ens fa feliços, per tant té una dimensió espiritual o de sentit. També des d'una dimensió ètica, del que s'ha de fer per una qüestió de responsabilitat amb la resta de la ciutadania, amb les futures generacions i amb el mateix planeta. I després incorporem una dimensió que és purament pragmàtica. Tornar a la vella normalitat, a fer les coses com

les fèiem sense plantejar-nos canvis culturals, socials, econòmics i polítics, és una manera de guanyar temps, però no d'encarar els deures pendents que tenim. Els reptes i els canvis que es demanen estan allà i la gran irresponsabilitat en aquesta conjuntura seria no encarar-los tots.

Juan Jesús Aznar: Durant la pandèmia les grans fortunes d'aquest país han guanyat un 16% més, mentre que el 80% de la gent s'han empobrit més.

Jaume Torrent: Sí, però en canvi en el debat social aquest tema pràcticament no existeix. El problema de l'enriquiment absolutament insolidari d'una part de la societat a costa de l'altra, és un debat que en els mitjans de comunicació i al carrer no es dona. Això és perquè no donem un missatge d'esperança. Tots els missatges que es donen a la premsa o diari són negatius, paralizadors. Crec que això s'ha de canviar i és possible, no és un concepte utòpic.

Juan Jesús Aznar: El que passa és que quan una societat està malalta no té esperança. Són les societats sanes les que tenen esperança, d'aquí la negativitat.

Oscar Mateos: Crec que en aquesta conjuntura que estem vivint, no veurem canvis dràstics. Quan es volen fer canvis es fan. A vegades, les coses que semblen molt difícils, llunyanes o molt inviàbles en el fons no ho són tant, perquè el que estem veient és que al final s'aproven una sèrie de mesures en contextos determinats que en un altre moment semblaven impossibles.

Potser ens preparem per viure un futur postdemocràtic, en societats que intentaran contenir els efectes d'aquesta desigualtat, aquest malestar per part de la gent. O potser es prendran canvis dràstics per tornar a un rumb d'equitat, d'un cert contracte social. Hi ha elits polítiques i econòmiques que es comprometen amb un determinat rumb, i després tenim la realitat possible distòpica que és viable.

Comentaves un concepte que crec que és fonamental, com és el d'esperança, reconstruir l'esperança. En aquesta conjuntura i realitat, és veritat que fa la sensació que no som capaços de trobar solucions i trobar utopies reals, és a dir, projectes que ens facin somiar com a col·lectiu social i humà. Crec que construir i pensar aquestes utopies i mons possibles que ens agradaria, de manera creativa i innovadora en els diversos

àmbits —econòmic, polític, global—, en clau de cohesió social, és la manera de reconstruir l'esperança.

Juan Jesús Aznar: Tinc aquí una pregunta que diu: «per vosaltres com han de ser i quins valors han de tenir els nous emprenedors que vulguin ser acceptats pels consumidors? Hi haurà lloc per a les petites empreses o tot estarà en mans d'Amazon, Booking...?»

Jaume Torrent: Crec que hi haurà lloc si se'l busquen. Estem en un moment de crisi i de canvis, i aquest és un bon moment pel naixement de noves iniciatives, empreses... El que passa és que aquestes empreses hauran de tenir una cosa bàsica: imaginació. Un emprenedor ha d'imaginar què és el que vol fer i tenir fe en què allò li funcionarà.

No crec que tothom hagi d'aspirar a crear un Amazon, l'empresari català ho ha sigut de mitjana i petita empresa i això ha funcionat bé en aquest país. Crec que l'important és saber què és el que falta, què pots aportar, com ho pots fer... També crec que les noves relacions laborals permeten treballar d'una altra manera i les coses estan en constant evolució. Tot això són elements molt positius que permeten tenir molta esperança en què és factible seguir creixent com a empresa.

Oscar Mateos: Crec que sí que està naixent una nova consciència mediambiental i social en generacions molt joves, i que, en general, tota aquesta sensibilitat cada cop està més present en els discursos i també en els missatges empresarials, polítics o econòmics. Per tant, quan preguntes quins valors han de tenir els nous emprenedors, jo diria que la sensibilitat cap a aquest context de canvi i la sensibilitat cap a aquesta relació sana i saludable amb el planeta. També les empreses amb valors com la cohesió social seran recompensades per un consumidor cada cop més sensible. Crec que això cada cop és més transversal i més palpable.

També crec que qui vulgui fer algun tipus de negoci que sintonitzi amb aquesta nova consciència i aquests valors, ha de tenir molt en compte que aquesta nova consciència va de la mà de l'autenticitat. És a dir, que és clarament perceptible què és estètic i què és real; qui ho envernisca de sostenibilitat com un concepte buit i qui veritablement va al fons i ajuda a un canvi real de les coses. Crec que aquest element és clau, ser autèntics.

IMPACTE DELS CONTAMINANTS ORGÀNICS I EMERGENTS EN EL MEDI AQUÀTIC I TERRESTRE

DAMIÀ BARCELÓ

Professor de Recerca del CSIC
(Consell Superior d'Investigacions Científiques)
i director de l'ICRA (Institut Català
de Recerca de l'Aigua)

JOAN CARLES MASSOT

Empresari agrícola de Torre-Serona

SARA RODRÍGUEZ

Investigadora a l'Agència Estatal d'Investigació
del Ministeri de Ciència i Innovació

EUDALD SÁEZ

Enginyer tècnic agrícola

Juan Jesús Aznar (moderador): La primera pregunta és: com tractarem les aigües residuals i quina transferència de coneixement es pot fer des d'una institució, com l'ICRA, als empresaris agrícoles o a les persones que tenen empreses que assessoren els agricultors? Com es trasllada a aquestes empreses el coneixement científic?

Damià Barceló: L'ICRA és un institut de recerca de l'aigua. Nosaltres fem recerques, detectem problemes i podem donar alguna solució, però no anem més enllà de, per exemple, una enginyeria, de fer una planta pilot —encara que hi hagi un departament que el podria fer, però no estem en això.

Dit això, sobre el tema de purins i antibiòtics, fa molts anys que estem treballant i he vist la deterioració de les aigües, sobretot subterrànies

i superficial. Avui en dia hi ha antibiòtics per tot arreu, i sobretot ara amb el tema de la covid, on hi ha hagut un augment del seu ús, com de l'azitromicina. Cada vegada hi ha més resistència als antibiòtics, és a dir, que a l'hora de donar-nos un antibiòtic no ens faci efecte.

Sobre la gestió de purins, sobre què es fa amb ells —reutilitzar, aprofitar-los energèticament o donar-los altres usos—, crec que el sector agropecuari és un dels cinc motors de Catalunya. Llavors no es tracta de parar-lo, a l'inrevés, li hem de donar més auge, però hem de fer les coses millor.

Les aigües es poden tractar i hi ha empreses que les tracten, però és costós. A mi m'agradaria més treballar en la prevenció, no tirar contaminants al riu ni a l'aigua, i no fer tants tractaments, ja que ho encarim tot. I evidentment, recuperar tot el tema dels purins, fer un gran esforç amb aquestes plantes de tractament, parlar amb l'administració perquè faci de la seva part, però també pensar en l'aliança publicoprivada. Hem d'anar tots a una perquè és un bé per al país. Cal buscar afinitats o diàlegs com aquest, perquè fomentin aquest tipus d'aliances.

Juan Jesús Aznar: Joan Carles, tu, com a ramader, com a agricultor, quina visió tens d'aquest problema?

Joan Carles Massot: Pel que fa al problema dels nitrats a l'aigua, estic d'acord amb el doctor Barceló en què s'ha de prevenir abans que curar aquesta escassetat de l'aigua. Els ramaders el que hem proposat a l'administració és que abans de posar-nos a treballar i a buscar solucions, hem de saber quin és l'origen de la contaminació dels nitrats. Per això hi ha estudis de l'Associació Catalana de l'Aigua (ACA), per dictaminar quin era l'origen de la contaminació de nitrats a les aigües. En aquests es va dictaminar i arribar a la conclusió que del 79% de les mostres, el 41% es va constatar que eren d'origen no orgànic —estem parlant de residus urbans, residus de fertilitzants químics...—, i el 34% d'origen orgànic, derivada d'una fertilització excessiva de purins o de fems de residus ramaders.

El sector ramader, en aquests últims quinze anys s'ha posat les piles posant en ordre això. Si més o menys ja sabem quin és l'origen de la contaminació de nitrats, llavors és quan podem parlar i posar mesures i fil a l'agulla. S'hauria de condemnar a un sector mínim de ramaders que no ho facin bé i no segueixin les normatives. El que tenim molt clar és que avui, a l'hora de muntar una nova explotació ramadera, si no tens

justificat el pla de dejeccions, no et permeten construir i mantenir l'activitat. Llavors, hem de tenir molt clar que s'ha de posar ordre i màxima precaució en el tema dels residus.

Pel que fa als residus orgànics, crec que hem d'aprofitar-los i no considerar-los com a residus orgànics, sinó com un subproducte fertilitzant. Si estan ben gestionats, no perjudicaran els aquífers, sinó que poden ser beneficiosos, perquè deixes d'aplicar fertilitzants químics.

Juan Jesús Aznar: Eudald, cada vegada hi ha més població, per tant, cal produir més perquè la gent mengi. Però, quan es parla d'energia, la millor energia és la que estalvies i no gastes. Quan es parla de consum, hem de començar a viure amb menys. Quan es parla d'alimentació, es treballa amb transgènics perquè les collites siguin millors. El canvi climàtic i el canvi global ens imposen un canvi en la nostra manera de fer i de veure les coses. Quina és l'assessoria que oferiu als vostres clients?

Eudald Sáez: Explicaré la nostra experiència dels darrers anys, gairebé des que vam fundar la nostra pròpia empresa fa uns dotze anys, convivint amb el canvi climàtic o crisi climàtica, i com hem assessorat al pagès, l'agricultor i el ramader a adaptar-se a aquestes noves circumstàncies. El nostre àmbit de treball abasta des d'una persona que fa un sistema productiu convencional, fins a una persona que fa un sistema productiu amb agricultura ecològica o biodinàmica. Ara estem intentant aprofundir més en l'agricultura regenerativa, que pot ser una alternativa en segons quines explotacions i pot donar resposta a aquesta eficiència energètica que necessitem per donar respostes al canvi climàtic.

Quan parlem d'agricultura regenerativa, volem d'alguna manera enllaçar la ramaderia i l'agricultura. Creiem que a vegades aquests dos mons estan una mica desconnectats, i pot ser una alternativa viable, i més a Catalunya, on hi ha moltes explotacions petites, per a fer una agricultura totalment lligada amb el bestiar, en el sentit de gestionar més correctament el sòl i l'aigua, tot aprofitant més l'aigua de pluja i de reg amb sistemes de regadiu més eficients i més evolucionats del que han estat fins ara.

L'evolució que nosaltres hem anat experimentant aquests anys assenyala que ens movem tots una mica cap aquí, sense deixar de banda el sistema productiu convencional amb les noves eines tecnològiques que tenim a la mà. Anem avançant cap a un tipus d'agricultura que implica

una gestió global de l'entorn de la finca, de l'entorn de l'explotació agrària. És una via que permet fer front a les necessitats que el món agrícola ha d'encarar pel tema del canvi climàtic.

Juan Jesús Aznar: Quan es va produir el canvi climàtic fa milers d'anys, el nivell de l'aigua va baixar 120 metres, i ara, si es descongela l'Àrtic, el nivell de l'aigua pujarà 80 metres. Com ens podem preparar davant d'aquesta possibilitat?

Joan Carles Massot: Aquest és un tema on tota la societat hi té un paper a jugar. No només ho hem de focalitzar en el sector productiu o al territori. Durant els darrers dos anys han passat moltes coses que han transformat i han fet obrir els ulls a la societat, amb la pandèmia que ha paralytitzat tot el món. Amb el tancament vam veure com les emissions es van reduir d'una manera dràstica, tot i que les activitats essencials no van parar i algunes es van activar molt més, com les del sector dels aliments. Això va representar baixada dràstica dels nivells d'emissions, tot i que l'activitat agrària es va mantenir de manera ferma i espectacular. Per tant, es va poder veure que el sector agrari va ser essencial i que no té uns efectes tan controvertits. Òbviament, hem de prendre mesures, i les estem prenent amb l'estalvi d'aigua, sobretot en el manteniment del territori.

Les polítiques principals han de ser els objectius de la política agrària, que cada vegada més es fixa objectius mediambientals i sostenibles. Però aquests objectius també tenen un cost productiu i han de ser rendibles. Per això, les mesures han d'estar compensades i ordenades perquè tot pugui anar lligat, perquè es puguin compatibilitzar sostenibilitat i activitat agrària o ramadera. Aquest és el punt principal que plantegem quan ens dirigim a l'administració. Cal tenir clar quin model volem per al nostre país.

Juan Jesús Aznar: Professor Damià, com podem conservar els recursos hídrics que tenim?

Damià Barceló: No oblidem que a Catalunya hi ha dues Catalunyaes. El Segre porta molta més aigua que el Llobregat i a Lleida hi viu molta menys gent que a Barcelona. Per tant, a Lleida el problema del canvi climàtic es notarà menys. Hi ha una simetria.

Cal també que no oblidem el bosc, quan parlem del problema de l'aigua. La gestió del bosc és molt important, de fet el bosc absorbeix

molta més aigua del que ens pensem. Per tant, tenir bons pagesos que estiguin a tot el territori és molt rellevant. De la mateixa manera, el bosc ens està traient molta aigua, per exemple al Segre, on la disminució de cabals és deguda al bosc. En conclusió, hem de pensar una mica en tots els aspectes.

I pel que fa al tema dels nitrats a què s'ha referit en Joan Carles Massó, té raó. En aquest moment, químicament, es pot saber, per isòtops, quin nitrat és d'origen químic i quin d'origen orgànic. Això ens permet saber l'origen dels nitrats.

Sara Rodríguez: Volia comentar un parell de coses relacionades amb el que heu estat parlant. Sobre el tema de la covid, aquesta és una amenaça global i no es pot frenar, igual que el canvi climàtic, no té fronteres. És a dir, les amenaces són globals, com el canvi climàtic, la covid, les resistències antibiòtics... Podem prendre mesures puntuals per anar-nos preparant per al futur. El que volem és baixar la corba del canvi climàtic, alentir-lo per poder tenir eines per reaccionar.

Els països del sud, en aquest cas d'Europa, hem de preparar-nos més que els països nòrdics, que estan ben servits d'aigua potable i superficial. Per a nosaltres, el problema de l'aigua disponible és un tema molt potent, no només pel que fa a la reducció de la quantitat d'aigua a causa del canvi climàtic, sinó també la seva qualitat, ja que estarà més contaminada. En aquest sentit, ens hem de posar les piles i prendre accions.

M'agradaria comentar també el tema de la part urbana, on hi ha molta activitat en la regeneració i reutilització de l'aigua residual. Les depuradores urbanes gestionen l'aigua residual i generen una aigua d'una qualitat més o menys bona que s'aboca al riu. Això també és una font d'aigua i en molts llocs també s'està emprant per al regadiu, fins i tot per generar aigua potable. Llavors, a la ramaderia i l'agricultura li afegiria també la part urbana i la integració de les ciutats, com a consumidors d'aigua, però també com a productors d'aigua, i això enganxa amb el tema de l'economia circular.

Eudald Sáez: Per l'experiència que tenim, des del punt de vista tècnic, notem una evolució i preocupació entre els pagesos pel tema de l'aigua. A vegades també amb la gent que vol invertir per aconseguir una eficiència de reg superior a la que té ara, perquè encara hi ha molta superfície que no es rega del tot de manera eficient, i no és fàcil fer el canvi perquè les inversions són grans. Des de l'administració, ens trobem que

a vegades potser no hi ha prou suport econòmic, perquè al final l'administració també ha de donar resposta a aquestes inquietuds i aquestes inversions que s'estan promovent.

Passa el mateix amb el tema de la gestió del sòl. És molt important la gestió del sòl amb relació a la gestió de l'aigua, va totalment lligat. Abans, el doctor Barceló comentava que els boscos capten molta aigua; és cert, i a nivell productiu agrícola busquem que amb el maneig del cultiu, puguem retenir la quantitat més gran d'aigua possible, evidentment d'una manera eficient i tenint en compte cada tipologia de cultiu.

Joan Carles Massot: Hi ha una cosa molt important que és l'eficiència productiva, la qual va lligada sobretot amb la gestió de l'aigua, que és bàsica. En els ajuts dels fons Next Generation, per la recuperació, uns dels punts determinants són els temes sostenibles i mediambientals, sobretot les inversions per la modernització dels regadius. Això és bàsic per al futur. Cal aprofitar aquests recursos que arribaran d'Europa per gestionar i modernitzar tots els regadius que encara estan utilitzant l'aigua de forma abusiva. Jo crec que aquest és el punt principal.

També, com ha dit la Sara, hem de lluitar per l'economia circular. Retornar l'aigua utilitzada, amb producció o benefici per la societat. A més, hem d'estar preparats pel canvi climàtic o per una època de sequera i tenir l'aigua ben gestionada, sobretot pel que fa als aqüífers, dels rius i del delta de l'Ebre. Si abusem de l'aigua i fem una mala gestió i una mala regulació, al final acabarà desapareixent una part del país.

Juan Jesús Aznar: En referència al delta de l'Ebre, un especialista en aigua deia que una de les possibles solucions és obrir els pantans Ribarroja i Mequinensa. El que ha destrossat el Delta han estat els embassaments que hem fet.

Joan Carles Massot: La regulació s'ha fet per assegurar els regadius, l'alimentació i la producció. Tots hem de contribuir perquè això es pugui recuperar. El tema de l'Ebre és important. És un ecosistema, no només nivell mediambiental, sinó que també acull un *modus vivendi* molt rellevant, tant turístic, com productiu, com de gent que viu al territori que s'ha adaptat al delta. És clar que no podem permetre que desaparegui.

Sara Rodríguez: Estem participant en un projecte europeu sobre la reutilització de l'aigua, centrat a les illes gregues, a Lesbos, on tenen un

sistema per fer el tractament de l'aigua urbana de la ciutat. Aquesta aigua s'utilitzarà per regar cultius d'espècies vegetals autòctones. També es farà un estudi a escala d'economia circular.

També participarem activament en el tema de la qualitat dels aliments que es produiran quan es regui amb aquesta aigua — aigua reutilitzada—, per conèixer quins riscos hi ha amb una o amb l'altra a l'hora de cultivar vegetals que compleixin amb els requeriments sanitaris.

David Coromina: Al xat ens diuen que en una comarca, en aquest cas a la Garrotxa, hi ha un pressupost per fer una planta de triatge, però sembla que cap alcalde la vol al seu municipi per por de la repercussió pública que pugui tenir. Com afecta la contaminació dels aqüífers una infraestructura, encara que sigui de l'últim crit, d'aquestes característiques? La ciutadania ha d'estar preocupada?

Eudald Sáez: Desconec l'impacte real que pugui tenir una planta de triatge sobre els aqüífers, perquè no sé quina emissió de residus té. Se suposa que qualsevol nova planta que es projecti ha de tenir les mesures correctores i les mesures de prevenció que es demanen.

En comptes de posar més plantes de triatge, el que hem de fer és no emetre tants residus —envasos, plàstics, bosses...— i hem de canviar la nostra manera de consumir, així salvarem els aqüífers.

Joan Carles Massot: De fet és així. No caldrien plantes de triatge si realment el triatge ja el fes la societat. I fins i tot, no s'haurien de permetre segons quins tipus d'envasos que es posen a la venda. Però, avui en dia, són necessàries perquè encara no hem arribat al punt de poder gestionar els residus. Per tant, crec que hem d'eliminar els embalatges o bé intentar que siguin biodegradables.

I pel que fa a la planta, cada vegada més totes aquestes infraestructures estan fetes d'una manera eficient i segura. En el cas concret de la Garrotxa, crec que la població no ha de tenir por que hi hagi problemes mediambientals.

Juan Jesús Aznar: Unes preguntes per als tres. A l'agricultor i empresari agroramader: què és el que li demanaria a un centre de recerca? A l'assessor del sector primari: què creieu que pot necessitar o quines línies de recerca podrien ser fructíferes per al vostre treball? I a la persona dedicada a la recerca: què és el que tu li demanaries a una empresa?

Joan Carles Massot: Començant per la darrera, crec que en l'àmbit del sector productiu hem d'intentar que hi hagi investigació sobre l'eficiència, l'estalvi d'aigua, l'estalvi energètic i el foment de les renovables. Cal investigar en totes aquestes temàtiques per intentar estalviar i minimitzar, sobretot, l'impacte ambiental que pugui produir qualsevol producció.

Eudald Sáez: Jo demanaria una col·laboració més estreta entre el món científic de laboratori i el nostre món dels tècnics per poder assessorar les activitats agrícoles i ramaderes. Si hi ha una bona col·laboració entre aquests dos mons, que potser moltes vegades estan massa desconectats, tot serà més eficient. A voltes hi ha unes necessitats que es veuen a peu de camp i que potser es podrien desenvolupar millor amb la feina de laboratori i l'experimentació. És molt important que hi hagi aquesta connexió, a nivell de camp i a nivell de pràctica, perquè moltes vegades ens fa falta i ens permetria veure realment les problemàtiques o les necessitats que puguin haver-hi.

Sara Rodríguez: En els últims temps la ciència s'està fent més aplicada. Nosaltres no només investiguem allò que ens ve de gust, sinó que hi ha unes directives o unes tendències, que es marquen en l'àmbit europeu i nacional, sobre els temes d'interès per la societat. Amb la qual cosa nosaltres anem alineant la nostra recerca als temes que interessin a la societat.

També últimament estic veient —o és la meva experiència—, una col·laboració més directa i molta més comunicació en jornades com aquesta, per poder explicar el que estem fent i podem fer, i perquè l'altre sector comuniqui els problemes que té i poder escoltar-los directament.

EFICIÈNCIA ENERGÈTICA I NANOTECNOLOGIA

ANTONI ARIMANY

Director Gerent d'Arico S.L.

AMADOR MENÉNDEZ

Investigador de l'Institut Tecnològic
de Materials d'Astúries

Juan Jesús Aznar (moderador): Amador, de les recerques que vas fer a Massachusetts i les que estàs desenvolupant en l'actualitat, quines podrien ser útils per un empresari com l'Antoni?

Amador Menéndez: Del que estic investigant, crec que moltes coses tenen relació amb l'empresa de l'Antoni. Vaig estar donant una ullada i haig de donar-li l'enhorabona, perquè realment és molt complicat situar el laboratori al mercat. A Europa es parla de la vall de la mort, que és aquesta quantitat de productes en els quals treballa el laboratori i que no aconseguim portar al mercat. A Europa tenim tendència a culpabilitzar l'empresari, però hem de reflexionar i assumir nosaltres una part de culpa, perquè potser no som capaços de transmetre-li tota la potencialitat que té una investigació. Jo crec que, aquí, tots som part del problema i part de la solució. Realment no és fàcil moure un producte del laboratori al mercat, però als Estats Units ho fan d'una manera molt més efectiva. El MIT (Institut Tecnològic de Massachusetts) es va crear amb la filosofia de moure del laboratori al mercat; la tecnologia és la ciència que es trasllada del laboratori al mercat. Tot producte que és al laboratori sempre té un risc a l'hora de traslladar-lo als mercats, i aquest risc cal assumir-lo.

Tornant a la pregunta, per a una empresa com la de l'Antoni, crec que ara mateix tot el que té a veure amb les energies renovables tindria cabuda en la seva empresa. Estem davant d'una transició energètica que hem de fer sense pressa, però sense pausa. M'agrada parlar,

per exemple, del sol, que té un gran potencial. Si fóssim capaços d'atrapar tota la radiació solar, una hora de sol suposaria un any de consum energètic mundial. Però, actualment, només representa un 1% del sector energètic. Crec que el sol té un gran potencial i podria implantar-se de diverses formes: d'una banda en forma de cèl·lules solars fotovoltaïques, però també podria utilitzar-se per fer hidrogen verd. Es podria aprofitar la radiació solar per dividir l'aigua entre hidrogen i oxigen. Crec que una empresa pionera com la de l'Antoni podria beneficiar-se de moltes d'aquestes tecnologies.

Antoni Arimany: L'hidrogen verd encara és un món desconegut per a nosaltres, tot i que som una empresa que ens dediquem al sector verd. Sobre aquesta idea, una de les idees per accedir als fons europeus en el que treballàvem era fer un projecte, a escala de Catalunya, per les empreses del gremi i intentar buscar alguna manera de poder-ho portar a terme. En el seu moment, vam tenir una inversió amb plaques solars. Però nosaltres som una empresa on el 90% de la feina arriba per licitacions, on cada vegada es premia més aquestes, i des dels gremis on estic ho hem anat promovent a l'administració.

Juan Jesús Aznar: Amador, tu que has estat al CSIC, al MIT i ara al Centre Asturià, com creus que un centre de recerca pot posar-ho fàcil a una empresa?

Amador Menéndez: Realment no és fàcil. A mi m'agradaria parlar de dos tipus d'innovació. Hi ha una innovació més conservadora, l'horitzontal, i hi ha una altra innovació molt més arriscada, la innovació vertical o disruptiva, que és la que realment canvia el món. Jo crec que aquí necessitem unir tres actors: l'empresa, l'administració i el centre de recerca. Si ens centrem en una tecnologia molt disruptiva, potser aquesta és difícil d'assumir per part de les empreses de petita i mitjana grandària, com una pime, i, en alguns casos, fins i tot per part d'una gran empresa. El que necessitem és trobar aquesta forma mixta on el govern, les empreses i els centres de recerca creïn un consorci. Necessitem una fórmula d'inversió pública i privada, si volem apostar per la innovació disruptiva.

A mi m'agrada diferenciar bé aquests dos tipus d'innovació. A Europa es fa molt més una innovació horitzontal, on es millora un producte existent. La innovació disruptiva és un concepte diferent, on per

exemple, un treballador del MIT inventa l'electricitat sense fil, és a dir, l'electricitat sense cables. Aquestes empreses requereixen una aportació inicial del Govern perquè arriquin tant, quan no s'aconsegueix una gran quantitat d'inversors. Com més vertical sigui la innovació, més risc hi ha, però d'altra banda, és aquesta innovació la que pot canviar la societat. Des del meu punt de vista, crec que seria necessari enfortir aquesta col·laboració pública i privada.

Juan Jesús Aznar: Quan parlem d'energia, quin paper hi pot tenir la nanotecnologia? Explica'ns una mica les coses que has fet en l'àmbit de l'energia, com la il·luminació, l'òptica..., perquè són coses que ja poden ser aplicables.

Amador Menéndez: La nanotecnologia té molt a aportar al sector de la ciència energètica. És una enginyeria a escala atòmica i molecular. Agafant àtoms pots fabricar materials a la carta, materials amb propietats controlades, materials per a gens específics. Ara estem en l'era dels nanomaterials, de la capacitat de produir materials a la carta. Canviant l'ordre dels àtoms, canvien les propietats. I què poden fer? Per exemple, al sector solar, aprofitar l'energia del sol de forma més eficient. El sol encara no ha triomfat per raons polítiques, econòmiques, però també tecnològiques. Això es deu al fet que el límit d'una cèl·lula fotovoltaica de silici és, com a molt, del 35% per cent d'eficiència. El sol està format pels set colors de l'arc de sant Martí, més l'infraroig i l'ultraviolat. El silici només agafa un d'aquests colors, el vermell, causant un desaprofitament de la resta dels colors. Però, com que la nanotecnologia permet dissenyar materials a la carta, podem dissenyar materials que prenguin diferents colors del sol i generar un còctel de colors capaç d'atrapar els diferents cossos, arribant al 100% d'eficiència. Aquest és un exemple de nanotecnologia aplicada al sector de l'energia solar fotovoltaica.

A la comunitat científica ens hem associat amb el silici i el que s'ha treballat durant un segle és com millorar l'eficiència d'aquesta cèl·lula fotovoltaica. Anàvem del 15 al 16 i del 16 a 17 % sabent que mai arribarem més enllà del topall. Aquest és un exemple d'innovació horitzontal. Però, de sobte, al MIT ens plantegem oblidar-nos del silici i pensar en altres materials a la carta. I aquí és on apareix el canvi de paradigma, aconseguint superar aquest 3,5 i arribant al 10. Aquest és un exemple de com la nanotecnologia ens permet fabricar coses molt eficients.

Juan Jesús Aznar: I això està a punt per importar-se al mercat?

Amador Menéndez: Nosaltres estem treballant en la finestra fotoelèctrica, és a dir, una finestra capaç de generar electricitat. El que fem és recobrir una finestra amb els nostres materials que, sense canviar la seva aparença, adquireix una nova funcionalitat: atrapar els rajos solars i convertir-los en electricitat. Ara mateix es troba a escala de laboratori, falta fer aquest salt al mercat. També s'ha de tenir en compte que aquest salt pot ser molt complicat, perquè fins ara ningú ha desbancat el silici.

Antoni Arimany: Una de les coses que he vist en els últims dotze anys, és com el preu dels panells solars ha arribat a baixar. I a més, els rendiments no tenen res a veure amb els d'abans. La diferència que hi ha en només dotze anys és abismal.

Amador Menéndez: Amb aquesta dada de la baixada de preu del silici, encara és més complicat moure els nanomaterials al mercat.

Antoni Arimany: Amador, el futur està més encarat a poder emmagatzemar l'electricitat amb bateries? Com veus el tema de les bateries, de cara al futur? Perquè tenim un sistema horari on al final ens sobrarà llum. Però després, d'on traiem la llum?

Amador Menéndez: És una pregunta molt interessant i aquest és un tema que ha generat controvèrsia en la comunitat científica. El sol té els seus pics, que no coincideixen amb els pics de l'oferta i la demanda que tenim al mercat. Llavors hi ha dos models. Una opció seria emmagatzemar l'electricitat en bateries i una altra opció seria l'Smart Grids, la xarxa elèctrica intel·ligent, que consisteix a lliurar a la xarxa l'energia que generen els teus panells solars. Jo tinc la meua energia, la produeixo, i la lliuro a la xarxa. Quan la necessito, torno a comprar-la; i quan no la necessito, però la necessita, per exemple, una fàbrica, la veng, amb la qual cosa s'aconsegueix ajustar l'oferta i la demanda.

Un altre model seria emmagatzemar l'electricitat en bateries. Però, avui dia tenim un coll d'ampolla amb aquestes, ja que la quantitat d'energia per unitat de volum és limitada. Aquest és el problema, l'autonomia. L'hidrogen podrà solucionar aquest problema, ja que té una densitat d'energia molt gran.

Antoni Arimany: Amb el tema de les bateries, la part positiva és que pots ajustar molt més la potència contractada, perquè si tens una mica de càrrega a la bateria: no necessites tenir una administració.

Juan Jesús Aznar: En el futur immediat, pot ser que hi hagi el cotxe d'hidrogen o fins i tot, a escala d'empreses, que l'empresa de l'Antoni acabi funcionant amb piles d'hidrogen verd?

Amador Menéndez: Crec que el futur serà un *mix* energètic en tots els sentits, i el mateix dic sector dels vehicles.

Els dos models tenen avantatges i inconvenients. El cotxe elèctric té una menor autonomia i els tipus de càrrega són molt majors. El cotxe d'hidrogen té una densitat energètica molt major, una autonomia molt major, la càrrega ràpida, però el seu emmagatzematge no és molt segur. A més, un altre gran repte al qual ens enfrontem és com obtenir l'hidrogen de manera barata i ecològica. El cotxe d'hidrogen és un cotxe elèctric també, és a dir, cap dels dos porta motor de combustió. Llavors, tota la tecnologia que serveix per al cotxe elèctric servirà per al cotxe hidrogen, i l'única cosa que canviarà serà l'emmagatzematge. Hi haurà mercat per als dos i les millores en un d'ells seran per l'altre també.

Juan Jesús Aznar: Tinc una pregunta d'en David que diu: «Europa destinarà molts recursos a la transició energètica amb els fons Next Generation. Què penseu respecte a què la política europea situï els projectes energètics com a fonamentals per al futur? Teniu algun projecte que pugui rebre aquests fons?»

Antoni Arimany: Sí, com a gremi de jardiniers s'ha demanat un fons Next Generation per repartir-lo entre les empreses de jardineria, i s'han demanat fons europeus per a l'eficiència dels regs de les ciutats. S'han demanat recursos per recuperar amb bioenginyeria i diferents tecnologies les zones de les ciutats degradades i empobrides. Nosaltres participem, també, en un projecte a la Vall d'en Bas per recuperar els teulats de les granges, muntant plaques solars i fent més eficient el reg de l'agricultura de totes les hectàrees que hi ha a la Vall d'en Bas, arreglant les masies perquè els joves puguin quedar-se a viure.

Amador Menéndez: Nosaltres com a centre tecnològic hem d'optar a aquests fons en col·laboració amb empreses. Ens estem iniciant en tòpics emergents, com l'hidrogen verd, de moment amb projectes regionals i nacionals, però sí que en un futur ens agradaria optar a altres fons de la mà d'empreses.

I responent a la pregunta, crec que està molt bé. Tot el que tingui a veure amb una transició energètica és benvingut. També opino que la humanitat s'enfronta, cada vegada més, a problemes globals i no locals. La pandèmia del coronavirus no té una causa única, però en part està accelerada pel canvi climàtic. És a dir, quan provoquem un canvi climàtic, un escalfament global, provoquem un canvi en la biodiversitat. Es diu que quan alterem el planeta, de manera indirecta també s'originen malalties. Crec que combatre el canvi climàtic és bo en tots els sentits, per evitar els problemes actuals, però també per la salut humana.

Juan Jesús Aznar: Amador, quina visió tens del que pot aportar la ciència al segle XXI?

Amador Menéndez: Crec que com a humanitat tenim dos grans reptes: la salut humana i la salut del planeta. I la ciència ha de ser capaç de respondre a aquests dos grans reptes. Des del punt de vista de la salut humana, crec que en aquest segle viurem grans avanços en medicina preventiva, per exemple, de la mà de la nanotecnologia. La medicina preventiva permetrà detectar malalties en estats inicials, fent que sigui molt més fàcil combatre la malaltia; alleujarà el sistema econòmic dels països i permetrà el benestar del pacient.

També espero que la ciència ens proporcionï respostes a problemes com l'escalfament global, el canvi climàtic i sobretot, espero que hi faci una aproximació holística, perquè al llarg dels segles hem vist com amb la ciència solucionem un problema i en creem un altre. Espero que la ciència del segle XXI sigui capaç de fer una aproximació holística i sigui capaç de traslladar-lo a la societat.

I per acabar, quan em pregunten com serà la societat tecnològica del futur, sempre responc que una societat que combini la innovació horitzontal amb la vertical. I, per això, m'agradaria felicitar el meu company Antoni, perquè la seva empresa és un exemple d'innovació horitzontal, millorant punts existents, i d'innovació vertical, obrint nous horitzons. Això és una cosa que et permet anticipar-te al futur i al mateix temps pagar demà els sous.

Juan Jesús Aznar: Antoni, com veus el futur de la teva empresa? A quina innovació creus que has de sumar-te, atès que com a emprenedor busques aquesta verticalitat?

Antoni Arimany: El futur està en poder proveir-te a tu mateix dels recursos necessaris, i quan et creus aquests recursos i apostes per ells, ho pots aconseguir. Si cadascú de nosaltres apostem una mica, segur que ho farem millor i de manera més sostenible.

Juan Jesús Aznar: Vivim en una societat on gastem molt més del que necessitem. Però hi ha una cosa que són els *procomuns*, allò que és de tots i no es pot comprar, com l'aigua o l'aire, que són de tots però els contaminem. Quines maneres veieu de conscienciar-nos, als que no ho estem?

Antoni Arimany: Al final el benefici no es troba en qui factura o guanya més. Qui sap treure més profit als recursos que té, pot guanyar més que aquell que factura més. No guanya més el que més fa, a vegades és qui més aporta el que més guanya.

Amador Menéndez: Crec que tots som part del problema i de la solució. És important disciplinar als joves en edats de primària, secundària i batxillerat, conscienciant-los de la importància de la sostenibilitat i d'uns recursos limitats que s'han de gestionar.

En aquestes pàgines, investigadors i empresaris conversen sobre un present que planteja reptes apassionants en els àmbits econòmic i social, als quals ens obliga la societat del coneixement. La trobada virtual, en forma de conversa distesa, ha deixat palesa la necessitat d'entesa i cooperació entre dos mons que han de convergir per a nodrir-se mútuament, atès que no només en els centres de recerca i en els àmbits universitaris s'investiga. L'empresa també investiga, desenvolupa i innova en el seu entorn per a continuar sent competitiva. No obstant això, la petita i mitjana empresa necessita apropar-se i cooperar amb els centres de recerca per tal d'adquirir un coneixement que no pot generar per ella mateixa; i la recerca científica necessita la inversió privada, a través de les empreses, per cobrir les demandes d'una societat que s'allunya —o hauria de fer-ho— d'aquell malefici que deia «que inventin ells».

«De la mateixa manera que volem ajudar als empresaris a trencar fronteres territorials i de llengua, hem pensat que també cal trencar les fronteres entre disciplines. Volem ajudar a crear nous models empresarials i iniciatives comunes que permetin aliances estratègiques i aprofundir en el que coneixem habitualment com a transferència de coneixement. Hem convidat més d'una vintena de personalitats per il·lustrar aquest debat permanent, que sembla irresoluble i complex.»

Aquestes converses permeten trencar les fronteres entre especialitats, entre el món científic i acadèmic i el món empresarial.»

JAUME FÀBREGA

President de la Cambra de Comerç de Girona

Ciència i empresa és el llibre recopilatori de dos cicles de converses entre empresaris i científics celebrades de manera virtual. La proposta d'aquests cicles va partir de les Cambres de Comerç de Girona, Andorra, Lleida, Occitanie Pyrénées Méditerranée i Pyrénées Orientales, en un projecte que s'emmarca dins del programa de cooperació del CCI PirineusMed II, cofinançat pel Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER), mitjançant el programa POCTEFA.

CCI PirineusMed II és un projecte de: