

ICTINEUS



Comunicació, difusió i didàctica de la ciència i la tècnica

CATALUNYA EXCAVA



**BUSCANT
DINOSAURES
PELS RIUS
MEDITERRANIS**



**LES PARAULES DE
LA COMPLEXITAT**



**DESXIFRAR ELS
MISSATGES DEL
PASSAT**



www.gencat.cat/receerca/ictineus



Generalitat de Catalunya
Departament d'Innovació,
Universitats i Empresa



Aconseguir que tothom s'apropi a la ciència

El Departament d'Innovació, Universitats i Empresa, mitjançant el Comissionat d'Universitats i Recerca de la Generalitat de Catalunya, té com a objectiu fomentar la cultura científica i tecnològica.

Es considera que la recerca científico-tecnològica incideix sobre l'entorn de desenvolupament econòmic i de governabilitat quan compta amb el suport de l'opinió pública, cosa que és determinant per garantir un progrés sostingut en el marc de la societat del coneixement.

Amb aquesta finalitat, impulsem un seguit d'iniciatives adreçades a la valoració de la ciència i a la seva popularització. Publicacions com la que ara teniu a l'abast tenen l'objectiu d'engrescar les joves generacions d'estudiants a formar-se en la carrera investigadora, així com educar a diferents sectors de la població, independentment del seu nivell de formació. Tot això ens ha de conduir cap a una societat més cívica i desenvolupada, capaç d'afrontar situacions de canvi i resoldre els problemes que es plantegen quotidianament, i capaç de fer-se un lloc i excel·lir en l'actual entorn competitiu. La societat necessita de coneixements per al seu desenvolupament, però aquest desenvolupament no serà prou satisfactori si tota la societat no s'amara de ciència.

Per això són importants les iniciatives de divulgació, de difusió i de didàctica com l'Ictineus, perquè donen a conèixer de forma didàctica i amb un llenguatge planer i entenedor els temes de ciència i tecnologia que es duen a terme a Catalunya. Una eina més de divulgació que vol actuar com a incentiu per a noves recerques i, potser, esperem-ho, noves vocacions.

Josep Huguet i Biosca

Conseller d'Innovació, Universitats i Empresa

Edició: Departament d'Innovació, Universitats i Empresa
Comissionat per a Universitats i Recerca
Direcció General de Recerca amb la col·laboració d'Omnia
Cellula

Coordinació: Neus Sallés

Cap de redacció i coordinació tècnica: Héctor Ruiz Martín

Redacció: Michelle Catanzaro, Roser Gómez, Laura Freixedes,
Xavier Lasauca i Neus Sallés

Consell Redactor: Blanca Palmada, Ramon Moreno, Iolanda
Font de Rubinat i Olga Alay

Comitè editorial: Blanca Ciurana, Montserrat Giró, Joan
Reixach i Glòria Vergés

Il·lustració: Oriol Massana Valeriano

Disseny i maquetació: John Chien Lee

Fotografia: Ausiàs Acarín

Dipòsit legal: B-15998-2005 **ISSN:** 1885-317X

sprogrames.cur@gencat.net
www.gencat.cat/recerca/ictineus

Arreu del Vell Món trobem equips de recerca catalans que estudien alguns dels jaciments arqueològics més importants de l'antiguitat. Tots ells reben el suport del programa Excava de la Generalitat de Catalunya, que aposta per impulsar una nova arqueologia, basada no només en l'excavació tradicional, sinó en la utilització de noves tecnologies. Aquest programa innovador promou la transferència de coneixements, la visió de la recerca com a eina de desenvolupament del país i la importància d'incloure en els projectes de recerca la divulgació per fomentar la cultura científica de la ciutadania.

L'ANTIC EGIPTE AL DESCOBERT

Quan Alexandre el Gran conquerí l'Egipte faraònic, la pròspera ciutat de Pemdje, situada a 190 km al sud de l'actual capital, El Caire, rebé una gran quantitat d'immigrants grecs i esdevingué una ciutat grecoromana: *Oxyrhynchos* (Oxirrienc). És en aquesta època quan es va generar una ingent quantitat de papirs escrits en grec, en hebreu, en llatí, en demòtic (d'èpoques hel·lenística, romana i bizantina), que han determinat la fama d'Oxirrienc en els cercles acadèmics internacionals. La ciutat va caure en l'oblit durant segles, fins que Vivant Denon, un dels components de l'expedició arqueològica de Napoleó, la va redescobrir a finals del segle XVIII. Des del 1897 s'han realitzat ocasionalment excavacions i ha estat sistemàticament saquejada, per a la recerca sobretot de papirs, ja que la gran riquesa d'aquests documents ha fet cèlebre el jaciment, però també per a l'extracció de terra fèrtil.

Amb motiu del descobriment d'una tomba d'època saïta el 1982, una Missió arqueològica del Consell Superior d'Antiguitats va emprendre les excavacions sistemàtiques al poble modern situat al costat del jaciment, El-Bahnasa. El 1992 s'incorporà a la Missió un grup català integrat per personal investigador de la Universitat de Barcelona, i posteriorment de la Universitat Rovira i Virgili i l'ICAC (Institut Català d'Arqueologia Clàssica), dirigit pel Dr. Josep Padró. Aquestes excavacions han tingut com a prioritats l'estudi de la topografia del jaciment, gairebé desconeguda abans de 1992, i l'estudi de la Necròpolis Alta, en ús des d'època saïta (dinastia XXVI, s. VII aC) fins a època bizantina (s. VII dC). Els vestigis més antics d'aquesta necròpolis corresponen a tombes de pedra d'època saïta. Algunes d'elles presenten cambres amb decoració pictòrica i sarcòfags de pedra al seu interior. Una de les més espectaculars descoberta per la Missió consisteix en un complex familiar de pedra calcària format per 11 cambres cobertes amb volta de canó. La tomba contenia més de 15 sarcòfags i s'ha pogut recuperar part de l'aixovar funerari format per amulets, uixebtis i vasos canops.



CATALUNYA

EXCAVA

LA REVOLUCIÓ NEOLÍTICA

Fa més de 9.000 anys, a la Mediterrània Oriental es produeix una de les revolucions econòmiques, socials i culturals més importants de la història de la humanitat: per primera vegada, les societats caçadores i recol·lectores es converteixen en societats agrícoles i ramaderes. L'equip de la Universitat Autònoma de Barcelona coordinat pel Dr. Miquel Molist, investiga aquest esdeveniment crucial des de fa més de set anys al Jaciment d'Akarçay Tepe, a la Vall del riu Eufrates (Turquia). Aquestes investigacions, desenvolupades en un ampli programa de cooperació internacional amb la Universitat d'Istanbul, han posat al descobert un poblat de prop de cinc hectàrees en un estat de conservació excepcional. Les restes arquitectòniques, que poden arribar fins als dos metres d'alçada, ens indiquen una alta qualitat constructiva i ens fan pensar que probablement ja es construïen edificis de dues plantes. És però a nivell de les activitats de subsistència on es documenta també la seva excepcionalitat. En efecte, les restes botàniques descobertes indiquen els primers indicis d'agricultura, cereals i lleguminoses bàsicament, i les restes òssies mostren la domesticació, amb finalitats alimentàries, d'ovelles, cabres, bòvids i suïds. Aquestes noves activitats productives, les més arcaïques a nivell de la Mediterrània, van anar acompanyades d'innovacions tecnològiques, com per exemple, el descobriment de la ceràmica. En nivells datats de fa uns 7000 anys abans de la nostra era, apareixen les primeres ceràmiques.

Conèixer com, quan i per què es va produir la "revolució neolítica" és doncs l'objectiu d'aquest equip interdisciplinari, que abraça estudis com l'arqueologia, l'antropologia, l'arqueozoologia i la paleobotànica.

A LA RUTA DE LA SEDA

Termez és una de les grans ciutats de la Ruta de la Seda, a la intersecció de les rutes que uneixen d'una part Samarkanda i les estepes eurasiàtiques amb Kabul i el subcontinent indi i, d'altra part, la Mediterrània i el Pròxim Orient amb Kashgar i la Xina. Identificada com Alexandria Oxeiane, la ciutat està situada sobre el riu Amu Darya, l'antic Oxus, a la frontera entre Uzbekistan i Afganistan. La ciutat ha estat un centre del pensament islàmic (un dels sis textos canònics de la Sunna –els texts islàmics més importants junts amb l'Alcorà– va ser escrit per un habitant de Termez). Però Termez és també la ciutat amb restes budistes més importants de tota la zona. És una ciutat descrita per fonts gregues, llatines, àrabs, perses, armènies, índies, centrasiàtiques, tibetanes, turques, mongols i xineses, una ciutat que fou fundada pels Aquemènides i conquerida per Alexandre, que ha



format part de l'imperi Xinès Tang i del califat Àrab, que ha caigut a mans de Xingis Khan i Tamerlà, i que ha estat disputada per russos i britànics. La seva importància transcendeix la ciutat mateixa perquè és un nexu que permet analitzar la circulació d'objectes, idees, religions, pobles i cultures d'una punta a l'altra del continent eurasiàtic, des de l'antiguitat fins als nostres dies. En aquesta ciutat mil·lenària, un equip de recerca de la Universitat de Barcelona dirigit pel Dr. Josep M. Gurt realitza des de fa un any estudis arqueològics punters, centrats en la part antiga



de la ciutat, la corresponent a les restes hel·lenístiques i kushan. L'imperi Kushan era un dels 4 grans imperis de l'Antiguitat, junt amb els imperis Romà, Han (Xinès) i Part. Un dels objectius de la seva missió és el de determinar l'evolució urbana de la ciutat des del període hel·lenístic fins al període islàmic, amb un èmfasi particular en el seu període d'apogeu durant el període Kushan.

UNA CIVILITZACIÓ DESCONEGUDA

Els nòmides eren un poble que vivia al territori costaner de l'actual Argèlia.

Dominats per Cartago i posteriorment pels romans, se'ls recorda sobretot per la seva excel·lent cavalleria, decisiva en algunes de les grans batalles de l'antiguitat. Tanmateix, el coneixement del regne nòmida és escàs, atès que l'arqueologia desenvolupada en el període colonial es va ocupar quasi exclusivament de l'arqueologia romana i fenicio-púnica, i els treballs desenvolupats des de la independència dels països del Magrib tampoc no s'han dirigit cap a aquestes qüestions.

Per aquest motiu, un equip de la Universitat de Barcelona encapçalat pel Dr. Joan Sanmartí ha iniciat uns estudis que tracten de documentar els processos de canvi socio-cultural que conduïren a la formació i desenvolupament de l'estat nòmida. El projecte es desenvolupa a l'antiga ciutat d'Althiburos (actualment M'deina, al territori de Tunísia, prop



de la frontera algeriana). Althiburos, situada estratègicament a mig camí entre Cartago i Theveste, és coneguda principalment com a ciutat romana i per les seves fortificacions bizantines, però també hi ha indicis, sobretot epigràfics, de l'existència d'una ocupació preromana. Els treballs realitzats fins ara al centre de la ciutat han permès documentar l'existència d'importants assentaments ja al segle VI aC. S'ha trobat un volum considerable de restes que demostren l'existència d'una agricultura i una ramaderia plenament establertes, i es comença a reconèixer una interessant successió d'edificis religiosos, els primers dels quals semblen de tipus púnic.

El desxiframent de les llengües antigues és una de les aventures més emocionants i engrescadores de l'arqueologia. No és pas una tasca senzilla; però un cop s'obtenen els primers indicis, és impossible abandonar: de sobte, els missatges sobre pedra, paper o pergamí comencen a parlar-nos i a explicar-nos fascinants històries dels pobles del passat. Les civilitzacions extingides reneixen en la nostra imaginació a través dels seus propis escrits.

DESXIFRAR ELS MISSATGES DEL PASSAT

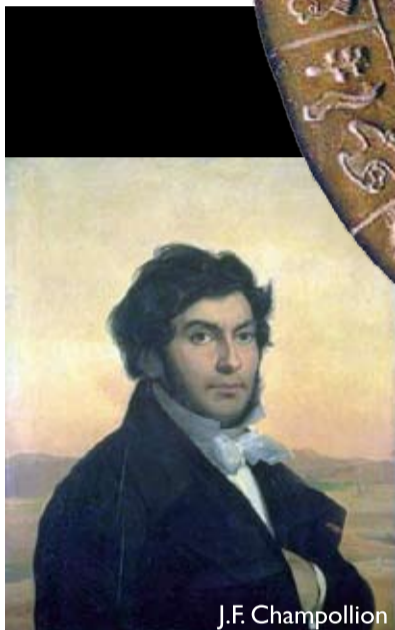
Els pobles de l'antiguitat parlaven llengües diferents de les actuals. Els sistemes per representar-les gràficament, mitjançant l'escriptura, eren molt variats i no sempre intuïtius. Podien consistir en sistemes fonètics, com el nostre alfabet, on cada símbol representa un so (un fonema); sistemes sil·làbics, en què cada símbol representa una síl·laba; sistemes logogràfics, és a dir, on cada símbol correspon a una paraula o un concepte; sistemes semasiogràfics, formats per dibuixos que representen el concepte xifrat... Fins i tot podia ser que els signes no es corresponguessin amb la manera de parlar.

Algunes d'aquestes llengües han evolucionat donant pas a les llengües actuals, que conserven algunes característiques de les ancestrals. Això ens pot donar algunes pistes sobre com interpretar-les. Però la majoria d'elles es van extingir i van arribar a nosaltres únicament en forma de documents escrits, que ja ningú sabia llegir. Davant d'un missatge escrit en una llengua extingida, com hem d'abordar la seva interpretació? Com podem aconseguir desxifrar-la?

En primer lloc, cal que distingim entre desxifrar l'escriptura i desxifrar la llengua. Quan desxifrem l'escriptura tractem d'esbrinar com es llegien els missatges escrits, és a dir, a quins sons parlats corresponien els símbols escrits, etc. Això ens permet llegir la llengua en veu alta, però no significa que entenguem el que s'hi diu. Desxifrar la llengua, doncs, correspon a la tasca d'entendre el significat dels símbols i la gramàtica que segueixen, per tal de comprendre els missatges que s'hi amaguen. Hi ha llengües, com l'ibèric, l'escriptura de les quals s'ha pogut desxifrar, però poc se sap del significat que oculten els seus textos.

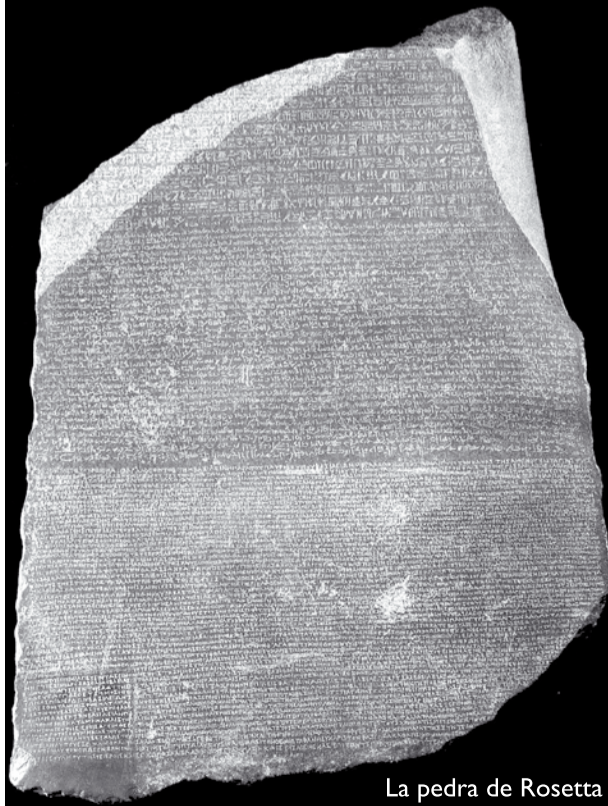
Quan ens plantem davant un document escrit en una llengua desconeguda (i el volem desxifrar) allò primer serà aventurar-nos a esbrinar quin deurà ser el sistema de representació gràfica que seguirà: fonètic, com el nostre? Potser logogràfic? Una combinació de tots dos? Si ens equivoquem en la nostra predicció, no aconseguirem arribar enlloc. Això és el que va passar durant molt de temps amb els jeroglífics egipcis. Els investigadors estaven conveçuts que s'havia de tractar d'un sistema semasiogràfic, on els dibuixets deurien representar precisament allò que la imatge mostrava. Tanmateix, Champollion, al segle XIX, va apostar per un sistema mixte fonètic i logogràfic. I ho va encertar.

Hi ha quelcom que puguem fer per decantar-nos per un sistema o un altre? Bé, podem comptar quants símbols diferents es fan servir. Si n'hi ha pocs, entre 20 i 40, probablement es tracti d'un sistema fonètic o sil·làbic (el nostre alfabet té 25 símbols). Si n'hi ha moltíssims més, probablement es tracti d'un sistema logogràfic, com passa amb el xinès.

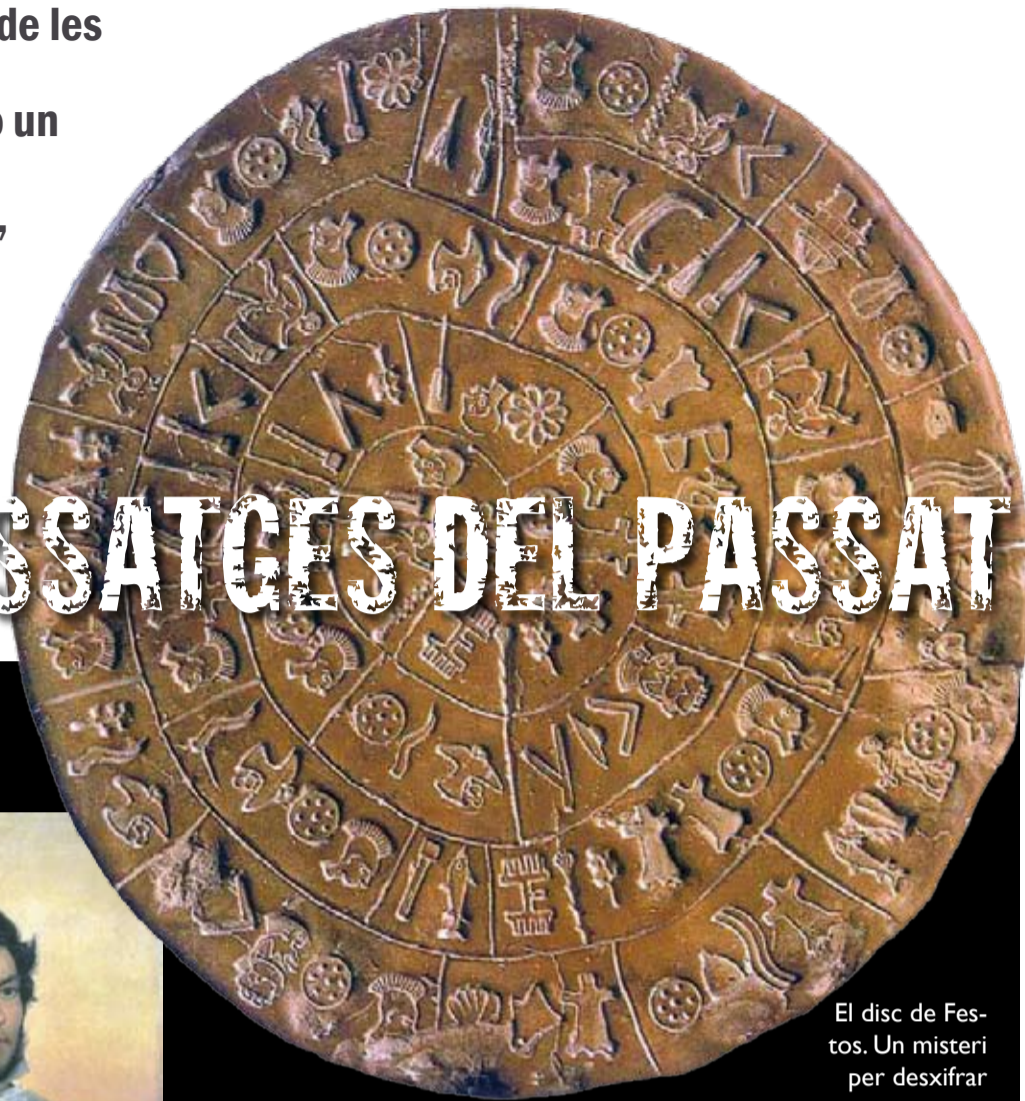


J.F. Champollion

Una de les eines més útils per desxifrar una llengua antiga és comptar amb un text que estigui escrit en diverses llengües alhora. Especialment si ja coneixem alguna d'aquestes llengües. Champollion, precisament, comptava amb la pedra de Rosetta, una inscripció escrita en jeroglífic, egipci popular (demòtic) i grec.



La pedra de Rosetta



El disc de Festos. Un misteri per desxifrar

LITTERA (Laboratori per a la Investigació i Tractament de Textos Epigràfics, Romans i Antics) és un Grup de Recerca Consolidat amb una trajectòria de més de quinze anys, dirigit per Marc Mayer i Javier Velaza. Entre les seves línies de treball prioritàries es troben l'epigrafia romana, la paleohispànica i la història de la transmissió dels textos. L'equip participa en projectes internacionals de primer nivell, com ara el Corpus Inscriptionum Latinarum (el repertori més important d'inscripcions romanes), els Monumenta Linguarum Hispanicarum (el seu equivalent per a les inscripcions paleohispàniques) i el projecte Hesperia (banc de dades d'epigrafia indígena de la Península Ibèrica). Entre les llengües antigues de les quals s'ocupa LITTERA figuren, a més del llatí i del grec, l'ibèric, el celtibèric, el tartàssic i el protobasc.



Una bona estratègia per començar un desxiframent és partir dels noms propis. Els noms propis (de reis, de faraons, d'indrets) solen pronunciar-se de formes molt semblants en les diferents llengües. Si podem comptar amb documents bilingües que continguin noms propis podrem començar a desxifrar els nostres primers símbols. O bé els podem trobar en monedes, inscripcions funeràries, etc. Un cop obtenim els primers signes desxifrats, la resta del procés sol seguir una "reacció en cadena", atès que uns signes ens porten a d'altres i aquests altres a uns altres més.

Finalment cal interpretar la llengua, entendre allò que diu. Els textos bilingües resulten de gran ajuda en aquesta tasca. Per altra banda, si resulta que en desxifrar l'escriptura descobrim que la llengua està emparentada amb alguna altra, podem partir de les seves similituds. Si no comptem amb cap d'aquestes opcions, podem acudir a d'altres estratègies més originals. Tot i això, encara queden llengües, com la maia o la minoica, que es resisteixen a desvelar els secrets que amaguen.

LES PARAULES DE LA COMPLEXITAT

Autoorganització

El 13 de març del 2004, centenars de milers de missatges es van intercanviar entre els telèfons mòbils de l'estat. Al vespre, els carrers es van omplir de manifestants. Una mobilització que normalment demanaria una acurada preparació, es va generar espontàniament, sense convocatòria pública ni publicitat mediàtica. La societat humana té una característica pròpia dels sistemes complexos: l'autoorganització. Albert Díaz, de la UB i Àlex Arenas, de la URV, han estudiat en quines condicions un gran nombre d'elements aconseguen establir relacions cooperatives i actuar en coordinació, com quan les cuques de llum sincronitzen els seus flaixos.

I és que la natura és autoorganitzadora. "La complexitat de l'ull o de la cèl·lula no es pot explicar sense suposar un disseny intel·ligent": tesis com aquesta són pròpies de teories anticientífiques com el creacionisme. En els fenòmens d'autoorganització actua un element "extern", però no és res de sobrenatural. Els sistemes complexos són "oberts", és a dir, exposats a un flux continu d'energia que entra i surt contínuament. És gràcies a aquesta energia (una magnitud física, res de místic) que els sistemes poden sortir d'una situació d'equilibri desordenada per mantenir un comportament dinàmic i una estructura ordenada.

"El segle que ve serà el segle de la complexitat", va dir Stephen Hawking el gener del 2000. L'estudi dels sistemes complexos no és una nova ciència, però sí un canvi en la forma de pensar de la comunitat científica.



La unió fa la complexitat

Una abella aïllada pot realitzar poques funcions, i totes ben senzilles. Tanmateix, una colònia d'abelles pot construir nius, repartir-se el treball i elaborar estratègies creatives. La societat de les abelles és un exemple perfecte de sistema complex. Sergi Valverde, de la UPF, ha descobert que l'estructura de les seves relacions socials no és molt diferent de la que s'estableix entre els programadors de programari lliure. L'estudi de la complexitat se centra en l'emergència de comportaments col·lectius complicats en sistemes fets d'un gran nombre d'elements senzills en interacció. Ramon Ferrer, de la UB, va rebre el Premi Ciutat de Barcelona el 2003 per investigar l'emergència d'algunes propietats estadístiques comunes a totes les llengües del món. Per altra banda, Josep Perelló, també de la UB, és expert d'econosociofísica, una disciplina que investiga, per exemple, com es generen onades d'eufòria o de pessimisme generalitzades als mercats financers.



Xarxes

Els darrers anys s'ha pogut veure en viu el naixement d'un sistema complex macroscòpic. Es tracta d'Internet: en un temps molt curt, milers de màquines i operadors s'han connectat entre ells sense que ningú hagi mai dissenyat l'arquitectura general del sistema. Romualdo Pastor ha analitzat els mapes de la xarxa, revelant que malgrat l'extrema llibertat amb la qual ha crescut, s'ha desenvolupat d'una forma ordenada (afortunadament).



Punt crític

Quan posem una olla al foc, l'aigua no canvia d'aspecte durant una bona estona. Fins que, de sobte, comença a bullir i fer vapor. És l'estudi de fenòmens com aquests el que ha dut els científics i científiques a investigar els sistemes complexos. José Montoya, de la UPF, ha investigat les extincions en massa com les dels dinosaures, o les explosions de biodiversitat com la del Cambrià. També en aquests casos, una situació aparentment estable canvia sobtadament després d'arribar a un punt crític. Romualdo Pastor, de la UPC, investiga la difusió de les epidèmies: entendre quina és la quantitat crítica d'infectats per sota de la qual una epidèmia deixa de difondre's pot ser qüestió de vida o mort en casos com la SIDA o la Grip Aviar.



Aquest ordre espontani apareix en d'altres sistemes estructurats com a xarxes. Ricard Solé, de la UPF, ha revelat la presència d'una arquitectura semblant en les intrincades cadenes alimentàries dels ecosistemes. Per altra banda, Marián Boguñà, de la UB, l'ha descoberta en la xarxa dels intercanvis comercials mundials i ha desenvolupat models matemàtics per explicar-la. La idea de xarxa podria ser el paradigma dels sistemes complexos, perquè emfatitza l'estructura general de les connexions més que les propietats particulars dels components aïllats.

BUSCANT DINOSAURES PELS RIUS MEDITERRANIS

Cesc Múrria i Farnós

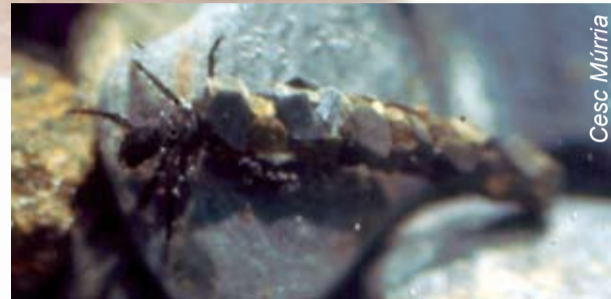
Guanyador del III Premi Joan Oró

Torna a brollar la primera veu des de dalt d'un minaret. Mica en mica, i a l'atzar, tots els minarets recobren la paraula i omplen de l'Alcorà tot Tetuan. Aviat seran les vuit del vespre. Instintivament alço el cap del meu portàtil, resto immòbil, i una atracció irrefrenable em porta fins a la finestra oberta de l'habitació. El Sol és a punt de pondre's, el cel és rogent, centenars de falciots dansen frenèticament pel cel i, del carrer, m'arriben olors del Magreb. A l'habitació del costat, la Núria es baralla amb una base de dades d'insectes de rius europeus que li ha de servir per demostrar que la fauna mediterrània és diferent de la temperada. Jo, mentrestant, m'abandono a mirar per la finestra tot repensant la feina feta al Marroc.

Ja fa més de dues setmanes que estem en aquesta ciutat del Rif amb l'objectiu d'analitzar

influència de factors històrics, de fa milions d'anys. Aquí és on entro jo en el projecte perquè combino els estudis d'ecologia amb els de genètica molecular que ens han de permetre establir una hipòtesi sobre la història evolutiva de la zona mediterrània.

Uns estudis geològics diuen que, fa trenta milions d'anys, grans trossos de terra de l'actual sud de França van separar-se del continent europeu per desplaçar-se pel mar Mediterrani. Fa uns deu milions d'anys, una d'aquestes plaques va topiar amb el sud de la península Ibèrica i el nord del Marroc creant part d'Andalusia i el Rif. Després, es van separar per formar l'estret de Gibraltar. Nosaltres suposem que en aquesta placa que viatjava pel mar i en terra ferma ibèrica hi havia tricòpters, els quals van evolucionar independentment creant espècies diferents en cada zona. A tot això, cal afegir que durant les glaciacions del Pleistocè, que van començar fa dos milions d'anys, moltes espècies del nord



Cesc Múrria

Fotografia d'una larva de tricòpters de la família dels Limnephilidae

del Mediterrani. El fonament teòric del nostre estudi es basa en els treballs de molts evolucionistes, encapçalats per Motoo Kimura, de l'Institut Nacional de Genètica de Mishima, que han servit per afirmar que petites modificacions hereditàries en el material genètic, dites mutacions, serien les responsables de la diferenciació i la creació de noves espècies. Segons això, el pas del temps i l'evolució independent farien que cada espècie tingués una seqüència genètica pròpia.

Amb aquestes suposicions i comparant totes les seqüències, podrem detectar, diferenciar i datar les variacions genètiques per formar les actuals espècies d'*Hydropsyche*.

Una gran paradoxa i noves incerteses les hem trobat mostrejant al Marroc, on hi ha vint-i-quatre espècies de tricòpters, menys de les que havíem suposat inicialment. Els primers resultats genètics demostren que els adults no han volat mai els catorze quilòmetres de l'estret de Gibraltar; a més, el desert del Sàhara impossibilita l'arribada de tricòpters del sud. Per tant, aquestes espècies han estat aïllades des d'antic, són uns peculiars «dinosauris» de molts milions d'anys. Malauradament, aquest aïllament pot ser la seva pròpia fi. Les previsions del canvi climàtic al Mediterrani indiquen un augment de les sequeres, per això s'espera un desplaçament de moltes espècies cap al nord buscant aigua. Els tricòpters del Marroc no podran volar l'estret de Gibraltar; per això, possiblement, aquestes espècies es perdran tot just quan les hem descobert i encara no tenen nom. El Rif és com una illa que s'enfonsa, un canvi climàtic més rigorós implicarà una major part de l'illa enfonsada i més extincions, però és impossible saber quina part d'aquella illa quedarà per als tricòpters.

Sento uns cops a la porta, la Núria em ve a buscar per anar a sopar. Segur que després d'un passeig pel *soho* compartirem un tagín i ens deixarem endur pels somnis de l'evolució. Aviat s'acabaran aquests dies de creativitat; ella ha de tornar a Lyon on fa el seu post-doc, jo he de tornar a la Universitat de Barcelona. A Barcelona m'esperen llargues hores al laboratori de filogenètica i la incertesa per saber si algú ens podrà pagar tots aquests estudis genètics que han de confirmar els primers resultats. obro la porta, *assalamu alaikum*.



Fotografia: Núria Bonada, Dept. Ecologia UB

Mostreig de tricòpters al riu Nakhla, afluent del riu Laou de la zona del Rif marroquí

la diversitat dels tricòpters (etimològicament, 'insecte d'ales peludes') d'aquestes muntanyes mediterrànies, i comparar-la amb l'existent a la península Ibèrica. Hem estat pels rius rifenys buscant uns *canutillos*, aquelles larves d'insectes que viuen en estoigs de pedres dins l'aigua i, un dia, es converteixen en adults voladors per reproduir-se. L'estudi de la morfologia de les larves ens porta a suposar que hem descobert dues espècies noves. Potser un dia les podrem descriure i, fins i tot, pensar-los un nom. Aquest projecte forma part d'un estudi que va començar fa uns anys, quan jo encara era un estudiant d'ecologia amb un futur molt poc acotat. La Carmen, la Maria, en Narcís i la Núria van estudiar la diversitat de tricòpters des del riu Ter al riu Guadalfeo, tot recorrent les conques fluvials de la costa de llevant ibèrica. Malgrat que l'efecte de les actuals variables ambientals explica bona part de la distribució de les 141 espècies, s'hi ha trobat una clara

d'Europa van desplaçar-se cap al sud fugint del fred. Les espècies de tricòpters nouvingudes van hibridar-se amb les espècies que ja existien a la península Ibèrica creant-ne de noves. D'aquesta barreja —les velles ibèriques, les ancestrals existents a la placa del mar, les que fugien de les glaciacions, i les creades per especiació dins de cada regió—, en sortirien bona part de les espècies actuals. Aquest procés no va passar només amb els tricòpters, sinó en tota la flora i fauna, creant així una regió d'alta biodiversitat.

Per poder confirmar aquesta hipòtesi, he estat treballant al Museu d'Història Natural de Londres. Allà, n'Alfried Vogler m'ha ensenyat les tècniques necessàries per poder seqüenciar gens. La composició i distribució de la configuració genètica de les dinou espècies de tricòpters del gènere *Hydropsyche*, un dels gèneres amb més especiació en aquesta regió, ens permetrà conèixer la història evolutiva de l'oest

Jordi Núñez
Acadèmic de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona
Astrònom de l'Observatori Fabra
Professor titular de la Universitat de Barcelona



La Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona s'ha interessat sempre per l'astronomia. A l'Observatori Fabra, inaugurat el 1904, ha desenvolupat una sistemàtica labor en el domini astromètric. Ultimament s'ha procurat ampliar aquesta activitat. Per una part ha introduït l'observació electrònica digital (CCD), amb importants avantatges (de temps, de sensibilitat, accés a la fotometria, entre altres). Així l'Observatori al Tibidabo continua essent altament operatiu. Amb l'afany d'ampliar l'àrea astronòmica de la Reial Acadèmia, s'ha procedit a la construcció d'un nou observatori telemàtic al Montsec (1600 m d'altitud). Aquest punt d'observació incorpora un telescopi Baker-Nunn procedent del "Real Instituto y Observatorio de la Armada", a San Fernando, que amb la seva experiència ha col·laborat en el disseny del projecte. Per les condicions del cel i la qualitat de l'instrument esperen arribar a magnituds d'entre 20 i 21, que permetran realitzar treballs de gran interès i actualitat: descobriment d'objectes que es poden acostar perillosament a la Terra (NEOs), d'asteroides molt llunyans, de planetes extrasolars, exploració sistemàtica del cel, cometes, ocultacions per la Lluna, sense exclusió d'altres.

Damià Barceló i Culleres

Professor d'Investigació del CSIC i Cap del Departament de Química Ambiental del IIQAB-CSIC

En Damià és doctor en Ciències Químiques per la Universitat de Barcelona. Actualment desenvolupa la seva tasca com a investigador a l'Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona. La seva recerca es focalitza en l'anàlisi i transformació de contaminants emergents, com els residus de fàrmacs, plaguicides polars i detergents, en els sistemes aigua-sòl. Els seus estudis més recents s'han centrat en les conques dels rius Ter, Llobregat i Ebre on determina la qualitat de les aigües residuals, superficials, i subterrànies així com dels sediments i duu a terme una avaluació del risc que comporten aquests contaminants per al compliment de la Directriu Marc de l'Aigua. Un altre treball d'interès es centra en els seus estudis dels processos que segueixen els contaminants emergents en el sistema sòl-aigua subterrània. Aquests estudis mostren que el sòl pot realitzar la funció de sistema de depuració natural de les aigües residuals i superficials que contenen contaminants emergents com els fàrmacs.



Martí Boada

Professor titular i investigador del Departament de Geografia i de l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) de la Universitat Autònoma de Barcelona

El Dr. Boada treballa a l'antic Centre d'Estudis Ambientals de la UAB, que actualment es coneix com a ICTA (Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals). En aquest centre es porten a terme projectes relacionats amb el canvi climàtic global i la biodiversitat des de la perspectiva social, centrada particularment en el sistema urbà i els boscos. Per això, l'ICTA es compon d'un equip d'especialistes procedents dels camps més diversos (ciències de la Terra, biològiques i de la vida, ordenació del territori i gestió ambiental, socials, jurídiques, de l'educació, de la informació, etc.) que es plantegen la necessitat d'integrar els seus coneixements per abordar problemàtiques diverses. Els principals camps de recerca del Dr. Boada són el canvi ambiental global, la biodiversitat urbana i forestal i la comunicació ambiental. A banda de la seva tasca investigadora, realitza a més una gran tasca de divulgació, mitjançant la publicació de nombrosos articles científics i d'opinió.



Concepció Mestres Miralles

Cap de recerca del grup de Farmacologia en Fisioteràpia, Dietètica i Nutrició. Escola d'Infermeria, Fisioteràpia i Nutrició Blanquerna. Universitat Ramon Llull

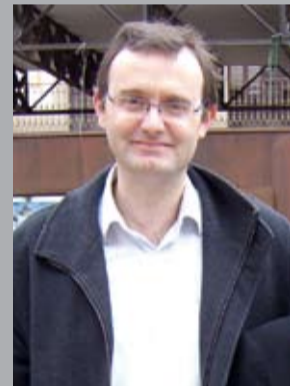
La Concepció és Professora a la Escola d'Infermeria, Fisioteràpia i Nutrició Blanquerna de la Universitat Ramon Llull, on treballa junt amb un grup de membres del professorat en l'adaptació tant de continguts com a nivell docent de l'assignatura de Farmacologia als plans d'estudis dels ensenyaments de Fisioteràpia, Dietètica i Nutrició, on no es habitual que s'imparteixi. Els professionals sanitaris cada cop estan més interrelacionats, per tal de poder oferir als pacients una assistència adient. Per aquest motiu, el seu grup tracta de determinar les millors estratègies docents perquè una matèria tan complexa per al col·lectiu estudiantil com es la Farmacologia resulti agradable i fàcilment assolible. A més, el seu treball s'orienta a fomentar que l'alumnat situï la Farmacologia entre les seves futures tasques laborals, treballant aspectes molt pràctics.



Manuel Portero Otin

Professor de Fisiologia. Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques Facultat de Medicina de la Universitat de Lleida

El treball del Manel en el si del grup de recerca de Fisiopatologia Metabòlica consisteix en donar pistes sobre els processos moleculars que estan a la base dels fenòmens fisiològics i patològics associats a l'envelliment, sigui a petita escala (molecular) o a nivells d'organització més complexos com les cèl·lules o l'organisme sencer. En concret, estudia el paper dels ara ja famosos radicals lliures, com a factors que, en ésser capaços de modificar altres molècules, poden alterar la seva funció. El seu objectiu es centra en establir fins a quin punt aquestes modificacions són importants biològicament i quins són els factors (tant genètics com ambientals) que controlen aquests paràmetres. Això ha portat el seu equip a realitzar un estudi molt transversal, que abasta des de l'envelliment normal fins a algunes patologies neurodegeneratives, passant per la diabetis o l'arteriosclerosi, sempre amb la finalitat d'establir quins serien els trets més importants per controlar l'acció dels radicals lliures, de manera que puguin dissenyar estratègies d'intervenció eventualment.



Maria Valdés Gázquez

Grup d'Estudi Transcultural de la Procreació, Universitat Autònoma de Barcelona



La Maria pertany al GETP (Grup d'Estudi Transcultural de la Procreació), un grup d'investigació especialitzat en l'estudi del parentiu des d'una perspectiva comparativa. El GETP està dirigit per la Dra. Aurora González Echevarría i l'integren altres sis docents del Departament d'Antropologia Social i Cultural de la Universitat Autònoma de Barcelona, amb la col·laboració de dos investigadors en formació. Actualment els membres del GETP estan realitzant un projecte de recerca encaminat a la redefinició de l'Antropologia del parentiu com a estudi dels models socioculturals de procreació i criança dels infants. Un dels objectius d'aquesta recerca és el de contribuir a la solució dels problemes socials que es generen quan certes polítiques educatives i sanitàries xoquen amb elements dels models de procreació i criança de poblacions immigrants al nostre país.

Maria Dolors Furones Nozal
Centre d'Aqüicultura de l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) de Catalunya

La Maria Dolors es va llicenciar en Biologia a la Universitat de les Illes Balears. Ella es una de les 34 persones que esdevingueren Tècnics Superiors en Aqüicultura a través d'un pla de formació específic de la CAICYT (1984-1987), dissenyat per aportar personal qualificat al sector emergent de l'aqüicultura a l'estat. Actualment, la Maria Dolors és la Directora del Centre d'Aqüicultura de l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) de Catalunya. En aquest centre es desenvolupen diferents línies de recerca, entre les quals cal destacar l'optimització i millora dels cultius marins, l'estudi de l'ecofisiologia i toxicitat de les aigües marines i l'avaluació de la qualitat i la reproducció d'organismes bivalves. També es fan seguiments de la qualitat de les aigües de mariscada així com controls dels mol·luscs del litoral català. La introducció de noves espècies i el desenvolupament de noves tecnologies per a la millora i l'optimització de les tècniques de cultiu són també part dels projectes que es duen a terme al centre.



Mercè Ginjaume

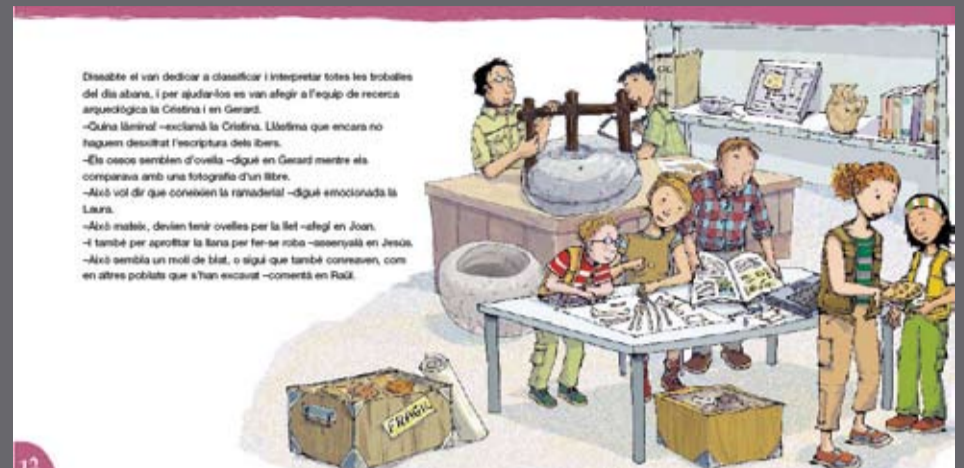
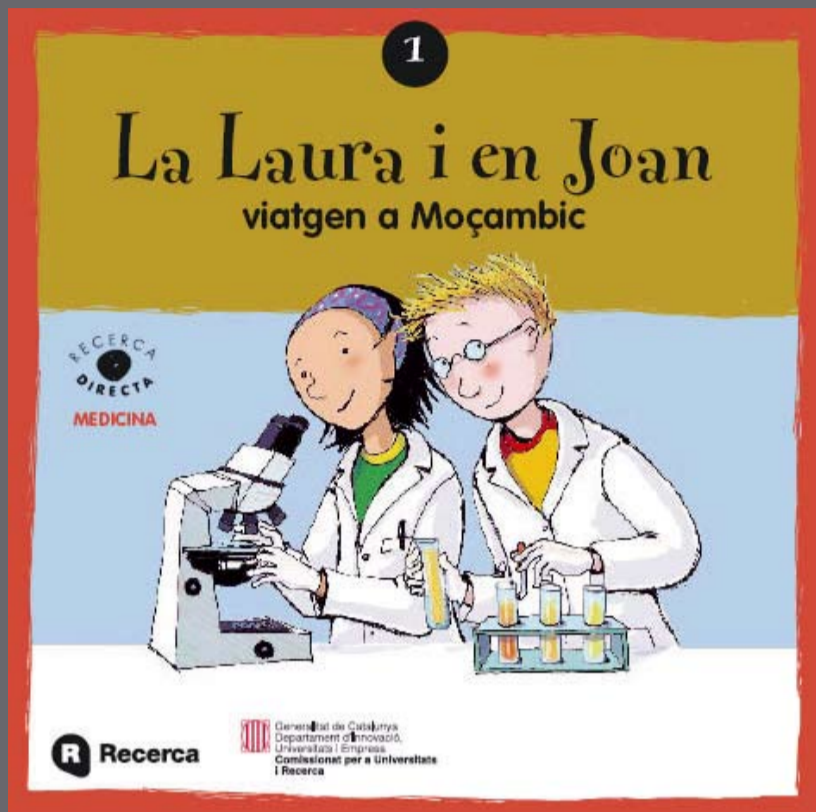
Directora de l'Institut de Tècniques Energètiques de la Universitat Politècnica de Catalunya



La Mercè és doctora en ciències físiques i investigadora de l'Institut de Tècniques Energètiques. El seu camp d'especialització és la dosimetria de les radiacions ionitzants, disciplina que consisteix en la mesura i/o càlcul de l'energia que les radiacions ionitzants dipositen en la matèria i en particular en els teixits vius. En particular ha treballat en la millora dels sistemes de detecció de radiació per a la caracterització dels tractaments de radioteràpia externa. En aquesta línia s'estudien principalment les distribucions de dosis en tractaments complexos com la irradiació corporal total utilitzada pels malalts de leucèmia, previ al trasplantament del moll de l'os o en l'engedada de nous protocols com els tractaments de radioteràpia d'intensitat modulada. Paral·lelament, i amb l'objectiu d'optimitzar les pràctiques de treball amb radiacions del personal sanitari, es desenvolupen tècniques de mesura i protocols de treball per a reduir les dosis rebudes per aquests professionals. Actualment, des de la direcció de l'Institut de Tècniques Energètiques participa en la coordinació i impuls del conjunt d'activitats de recerca que s'hi desenvolupen.

Viu la recerca amb la Laura i en Joan!

Contes infantils per al foment de les vocacions científiques



RECERCAT, una eina per al coneixement de la recerca a Catalunya



La recerca sempre ha quedat una mica allunyada dels nens i nenes, quan justament la infància és un període en el qual les persones mostren una gran curiositat pel món que les envolta. I què és fer recerca, sinó curiositat? Per aquest motiu, la Direcció General de Recerca del Departament d'Innovació, Universitats i Empresa ha creat cinc contes infantils, per a infants de 6 a 10 anys, que tracten diferents disciplines científiques, per tal que descobreixin què és fer recerca, i fomentar així les vocacions científiques. Els contes narren les aventures de dos infants, la Laura i en Joan, que gràcies als poders màgics que tenen poden fer recerca i passar-s'ho d'allò més bé. Tant el text com els dibuixos han estat validats per persones expertes en cada matèria, i a més, s'han cuidat altres detalls en el contingut per fer-los més complets. Així, es treballa de manera indirecta la coeducació, el respecte, la intergeneracionalitat, els hàbits alimentaris, els mitjans de transport, els senyals de trànsit, etc. Es poden trobar a escoles i biblioteques o se'n pot consultar la versió multimèdia a l'enllaç següent: <http://www.gencat.cat/recerca/divulgacio>

RECERCAT, el butlletí electrònic sobre recerca, ciència i tecnologia que publica el Comissionat per a Universitats i Recerca, acaba de complir el segon any, amb més de 1600 persones subscrites! Adreçat al personal investigador, al professorat i l'estudiantat universitaris, al professorat d'ensenyament secundari i a totes aquelles persones interessades per la ciència, la tecnologia, el desenvolupament i el coneixement en general, té per objectiu difondre la tasca que estan duent a terme universitats, empreses, centres de recerca, grups i personal investigador a Catalunya, i facilitar una major comunicació entre la comunitat investigadora i la nostra administració. <http://www.gencat.net/recerca/recercat>

RELACIONS UNIVERSITAT-EMPRESA: L'EXEMPLE DEL SERVEI D'ANÀLISI DE FÀRMACS



El Servei d'Anàlisi de Fàrmacs és un Servei del Departament de Farmacologia, Terapèutica i Toxicologia de la Facultat de Veterinària de la UAB que dona suport a les empreses del sector farmacèutic, principalment veterinari, contribuint a la creació i desenvolupament de fàrmacs, vacunes i medicaments.

les autoritats sanitàries competents, per a la correcta comercialització dels mateixos. No obstant, moltes vegades les petites i mitjanes empreses d'aquest sector no poden dur a terme per ells mateixos aquest tipus de projectes, atès que es necessita d'un personal, una experiència i una capacitat i infraestructura

Degut als requisits de qualitat, eficàcia, seguretat i benestar animal que han de complir els medicaments veterinaris, sobretot si es tracta d'aquells destinats a animals de producció que posteriorment han d'anar al consum humà, les empreses farmacèutiques del sector veterinari es troben amb la necessitat de disposar de centres o serveis que els hi permetin poder dur a terme els seus projectes. Aquests estudis que es desenvolupen han d'acreditar que els fàrmacs o medicaments compleixen tots i cadascun dels requisits legals establerts per

tecnològica molt específica, de la qual no disposen i la seva adquisició no els hi resulta rentable. Per aquestes raons, centres com el Servei d'Anàlisi de Fàrmacs, creats en l'àmbit de la formació i la recerca universitàries posen a disposició de les empreses els seus coneixements, equipaments i experiència. El que es pretén és, per un costat, col·laborar en la innovació tecnològica d'aquells laboratoris farmacèutics que volen invertir en nous fàrmacs, que millorin els ja existents o aportin determinats avenços a la terapèutica tradicional; i per un altre, donar suport a aquells que volen mantenir els medicaments que actualment ja tenen registrats, que els resulten rentables. Aquests medicaments, però, necessiten d'estudis específics, que garanteixin la seva continuïtat en un mercat, cada vegada més competitiu, com a medicaments segurs per a l'home, l'animal i el medi ambient. Aquesta col·laboració permet a les empreses gaudir de l'excel·lència científica, la garantia de qualitat i la independència que els donen les universitats i, a la vegada, aquests serveis universitaris compten amb una nova font de finançament per poder continuar investigant en noves línies de recerca bàsica que permetin establir un *feedback* positiu entre Universitat i Empresa.