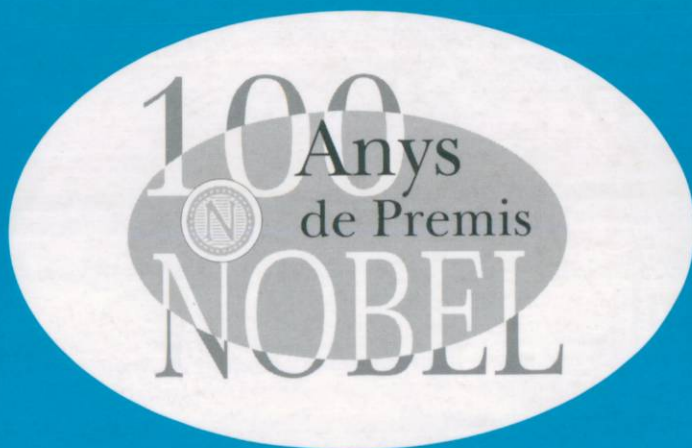


RECUILL DE CONFERÈNCIES

2 0 0 1



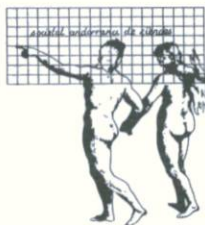
Societat Andorrana de Ciències

RECULL DE CONFERÈNCIES

2 0 0 1



100 Anys
de Premis
NOBEL



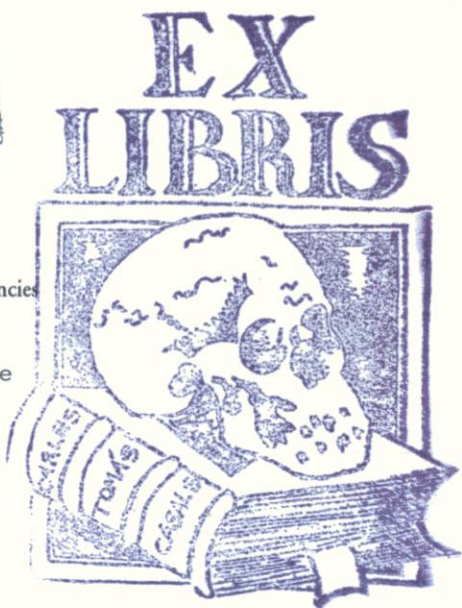
Societat Andorrana de Ciències

Amb el patrocini de



1952
2002

Cinquantè Aniversari



EL BANC DEL FUTUR D'ANDORRA

© Societat Andorrana de Ciències
Primera edició, novembre 2002
Amb el patrocini de Banc Internacional-Banca Mora

Realització gràfica: Raül Valls SL
Impressió: Impremta Principat SA
ISBN: 99920-1-435-0
DL: AND-794 / 2002

Índex

- Presentació, per Josep Vilanova i Trias5
- Homenatge a “José” Claverol i Cirici. Notes biogràfiques, per Antoni Pol i Solé ..11

Conferències

- Ciberpatologia: malalties produïdes per Internet i els mitjans de comunicació
Josep Argemí i Renom.....15
- Oceans i canvi climàtic
Jesús E. Gabaldon i Casasayas.....23
- Història paleontològica dels Pirineus
Jordi Agustí i Ballester.....35
- Alimentació de l'infant
Luis Ros Mar.....51
- La arquitectura y el cómic
José Miguel León Pablo- Jesús López-Araquistain Navajas.....57
- La identificación de las obras de arte: métodos de examen y análisis
Rocío Bruquetas Galán.....63
- Del Sputnik a la Estación Espacial Internacional
Juan María López-Aguilar Pérez-Griffo.....81
- Internet és realicció..., en part realitat, en part ficció
Jordi Robert i Ribes.....99
- Somàlia, una nació en l'oblit
Miquel Franganillo i Fernández.....175
Annex “Metges sense Fronteres”
- Sobre els límits de la ciència
Moisès Broggi i Vallès.....141
- Les dones, el Nobel i els oblidats del premi
Mercè Piqueras i Carrasco.....153

- Col·lecció de postals de “José” Claverol i Cirici**167

Presentació

Cent anys de premis Nobel

Un cop més tenim l'oportunitat de posar entre les seves mans el recull de conferències, en aquest cas corresponent a l'any 2001. Aquests tres petits mots, *un cop més*, són, per a nosaltres, motiu de profunda satisfacció. Una de les tasques essencials que la SAC es va imposar des del seu naixement va ser la divulgació científica en sentit ampli. En altres paraules, mirar de fer arribar a la gent, de manera intel·ligible, els grans temes del moment. I això només es pot fer si es compta amb la participació amable i desinteressada d'especialistes de vàlua en els diferents camps tractats. I justament volem remarcar els dos conceptes: amable i desinteressada.

Amable, perquè fins avui, amb quasi prop de sis-centes persones a qui, d'una manera o una altra, hem demanat de participar en la nostra tasca, encara mai no hem estat mal rebuts, sinó que sovint per als nostres convidats ha estat un exercici d'autèntic malabarisme poder col·locar-nos dins les seves agendes. Tot i que ja l'any 1996 ens havia visitat com a conferenciant l'entitat Pugwash, guardonada amb el premi Nobel de la pau el 1995, aquest any el miracle no s'ha pogut produir i dels dos premis Nobel contactats per venir, un va haver de renunciar-hi per motius de salut, mentre que l'altre va ajornar la seva presència per raons de calendari. En ambdós casos, amb el compromís de venir quan fos possible.

I desinteressada perquè cap de les persones convidades no ha acceptat res que no fos l'interès compartit per a la divulgació del coneixement.

A tots ells, el nostre públic agraïment.

Però darrere aquest modest llibre hi ha molt més. Hi ha espònsors que ens permeten, renovant la seva confiança en la SAC i el seu interès per la cultura, disposar dels mitjans materials indispensables per dur a bon port aquesta aventura. El nostre especial agraïment a Banc Internacional-Banca Mora, pel suport continuat i la seva amistat institucional. I particularment enguany, la nostra felicitació per la celebració del 50è aniversari de la seva existència. La present edició l'hem volguda singularitzar precisament per aquesta raó fent un esforç per presentar una àmplia i inèdita mostra del treball de "José" Claverol, un pioner de la fotografia a Andorra. Un agraïment que fem extensiu al Govern, que ens ha cedit durant anys els locals necessaris per a les activitats esmentades.

Finalment, vull fer patent el meu agraïment a tota la junta de la SAC, els noms dels quals no apareixen en grans caràcters en aquestes ocasions però que hi han aportat els mitjans humans, amb tot el que això significa d'hores de son, cansament i esforços personals de tota mena, per ser el motor essencial de la nostra feina. Treballar a la junta exigeix esforços, però vull fer palès que quasi sempre van molt més enllà del que fóra exigible, especialment per les quantitats d'il·lusió aportades. Com a president, ara ja honorari, gràcies a tots ells per tot el que han fet i continuaran fent.

Dit això, què en podem dir del contingut? En primer lloc, el lema de l'any: el centenari dels premis Nobel.

L'any 1901 (ara és moda dir *l'últim segle del mil·lenni passat*) va veure néixer el que immediatament es va convertir en la referència científica més important fins al dia d'avui: els premis Nobel.

La història d'aquest guardó està plena d'anècdotes, que comencen amb el fet que la fortuna del Sr. Nobel provenia de la descoberta i posterior industrialització de la dinamita. Tot plegat va consistir només a barrejar nitroglicerina, l'explosiu més potent de l'època, amb algun tipus de terra argilosa, tècnica que va estabilitzar el producte –manejar nitroglicerina pura és un dels millors i menys selectius mètodes de suïcidi que es coneixen– i en va permetre l'ús en millors condicions. La qual cosa no vol dir per a un millor ús, ja que la guerra va ser una de les seves més immediates utilitzacions. La història insinua que el Sr. Nobel, amb certs remordiments a la vista d'algunes coses que el seu invent havia permès realitzar, va crear la fundació que porta el seu nom i va establir els primers premis Nobel. Altres diuen que va ser un cert sentit del màrqueting el que el va moure, però personalment el que m'interessa és el fet, ja que les motivacions no arribarem mai a esbrinar-les.

Els premis Nobel foren, a l'inici, quatre: medicina (el nom oficial és fisiologia i medicina), química, física i literatura, tot i que el mateix any, pressionat per la baronessa Von Suttner, va instituir el cinquè: el de la pau (amb el qual l'esmentada senyora va ser curiosament una dels primers guardonats). La manera d'atribuir-los no ha variat, de manera que l'Acadèmia Sueca atorga els quatre primers, i el Parlament de Noruega l'últim, sempre amb propostes prèvies. Una altra curiositat va ser la creació, l'any 1969, del d'economia. Per què economia i no astronomia, o bé per què no ampliar els del terreny artístic, per exemple, on manquen moltes disciplines, o bé un d'arquitectura o enginyeria? En tot cas, sí que va ser perquè els va semblar que l'economia era una ciència, i entenem per ciència precisió i predicció mitjanament creïbles; s'hi van lluir. Si no, que els ho diguin als qui es juguen els diners a la borsa.

Més safareig? Per què no existeix el premi de matemàtiques? La versió popular diu que l'Alfred Nobel va rebre carabasses d'una dona que va preferir un famós matemàtic, Gosta Mittag-Leffler. De fet, Nobel va viure i morir solter, amb la corresponent amant *attitrée*, i sembla que no va arribar mai a trobar-se amb l'esmentat senyor. La raó real sembla molt més prosaica, i la poden escollir d'entre les tres següents. Primer, el tema no interessava a Nobel. Segon, ja hi havia un important guardó suec en el camp de les matemàtiques, i Nobel no volia problemes. I finalment, les matemàtiques estan implícitament presents en, com a mínim, dos dels premis (física i química) i es podia caure en redundàncies. El que sí és cert és que els matemàtics es van *rebotar* i van crear la Field Medal, equivalent al Nobel.

Per als sexistes, la pregunta clau: i les dones? Doncs, si no m'he descompatat, han estat guardonades trenta cops. De fet, han estat vint-i-nou persones, ja que una (Maria Sklodowska-Curie, Mme. Curie) va ser-ho dos cops, en dues disciplines diferents (química i física). És l'únic cas. Com es van repartir? Deu de la pau, nou de literatura, sis de medicina, tres de química i dos de física. Curiosament, cap d'economia, cosa que permetrà a més d'un carca fer algun acudit fàcil.

S'encomana el premi Nobel? Doncs, en tot cas ho fa per via materna, ja que l'únic cas és el d'Irene Joliot-Curie, filla de Marie Curie, que quasi trenta anys després de la seva mare va obtenir el de química.

El més crític, és a dir, el menys conegut dels guardonats. Doncs potser sóc un solemne ignorant, però per molta gent sol ser el de literatura. Si no, facin examen de consciència i vegin, no solament quants dels premiats coneixien abans de la nominació, sinó que confessin quantes vegades s'han precipitat a la llibreria a buscar l'últim Nobel.

Curiosa també la molt habitual ignorància del perquè del premi a Albert Einstein.

Molta gent creu que és per la teoria de la relativitat, quan de fet és per quelcom molt més prosaic i *industrialitzat*: l'explicació teòrica de l'efecte fotoelèctric.

Cent anys després, què podem posar en relleu com a més important dels premis Nobel? Aquest any en sentirem parlar, i aquest aspecte de la qüestió segur que serà debatut a bastament. Nosaltres, però, seguint amb la nostra pretensió de divulgar l'esperit científic, pensem que hi ha un fet que podria passar desapercebut, i seria trist, ja que ens sembla important i, malauradament, actual. Ens estem referint a la caducitat del contingut dels treballs dels premiats, almenys pel que fa a les ciències.

Si revisem moltes teories i descobertes premiades, la majoria han estat, o bé posteriorment invalidades, o bé profundament modificades per la investigació posterior, investigació sovint premiada amb el Nobel. Des de la vida quotidiana podria semblar que aquest fet invalida part de la ciència i desacredita els Nobel. Però justament el que fa es posar en relleu els trets diferencials de la ciència, que avui dia pensem que cal reivindicar amb fermesa. Ens estem referint a l'escepticisme, la provisionalitat dels resultats i l'autocrítica.

Escepticisme per combatre l'evidència, una de les trampes més perilloses del pensament. Evidència vol dir quelcom tan clar que no cal comprovar-ho. Fàcil, però mortal.

Provisionalitat per combatre l'encarcarament. Cal mirar de rebatre tota descoberta com a base del mètode científic. Cosa que molts cops no s'aconsegueix si no és bastint una nova teoria molt més avançada, i el temps que es tarda no fa sinó augmentar el mèrit de la descoberta rebatuda. Que pot haver, tot i essent provisional, deixat grans beneficis a la humanitat.

Finalment, l'autocrítica. Quan es fa una activitat de recerca científica, més val buscar-ne totes les fallades, perquè si no ja ho faran els altres. Actitud que, malauradament, no té gaire curs en la vida quotidiana.

Unes ratlles més amunt dèiem que aquest era un fet per reivindicar. Per què? Doncs per una trista raó. S'ha parlat del *segle de les llums*, per exemple, per haver marcat una tendència cultural. Doncs bé, comencem a pensar que si no actuem activament, podríem estar entrant al segle de les paraciències. Cada dia es veu més presència als mitjans de comunicació de tota mena de pseudociències nodrides de coneixements obtinguts per vies paral·leles a les científiques, i actituds derivades d'això que duen a comportaments irracionals i perillosos. Engueu el televisor a qualsevol hora i entendreu què volem dir. Esoterisme, medicines paral·leles, astrologia, numerologia, endevinació, i moltes més. Què està passant?

Doncs bé, sigui el que sigui el que està passant, ho deixarem per als sociòlegs i els psicòlegs. El que aquí volem posar en relleu és el que diferencia aques-

tes pseudociències de la ciència útil i consistent, i que és justament el que tenen en comú i que ens permet identificar-les: la manca d'escepticisme, de sentit de la provisionalitat i d'autocrítica que els seus adeptes manifesten invariablement en el discurs i la pràctica diaris.

En lloc de desaparèixer, van multiplicant-se. Totes tenen la veritat, però cap mira de demostrar-la. De l'escepticisme, ni en parlen. Perquè tot està basat en creences, antítesi del coneixement. I pel que fa a l'autocrítica, va contra el convenciment, que per a ells substitueix el coneixement.

Quina és, podem preguntar-nos, la diferència amb les religions? Doncs que aquestes surten d'uns principis molt més clars: parlen de fets i éssers que són invisibles, indemostrables i intangibles, i demanen senzillament fe, no coneixements com a base per accedir a la seva acceptació. I cada cop més ciència i religió conviuen mirant cadascuna de no envair el terreny de l'altra. I precisament el que fan les pseudociències és una síntesi del que és incompatible entre ciència i creença: la fe com a font del coneixement de la realitat física.

I què els diferencia de les ideologies? Com a mètode, absolutament res. Com a finalitat, molt. Penseu en l'astronomia i l'astrologia, per exemple.

Per tancar el tema, un últim apunt: sabeu per què són i continuen essent para-ciències? Doncs perquè no passen els exàmens de credibilitat que els incorporarien a la denominació de ciències, cosa per la qual moltes d'elles sospiren. Invocant, és clar, obscures conspiracions.

El conjunt de conferències ha estat realitat seguint els criteris esmentats a l'inici d'aquest pròleg: temes actuals, exposats per experts amb gran capacitat didàctica. Les ressenyes de com es varen desenvolupar les trobareu al butlletí El SAC, i el contingut *in extenso* el teniu en aquestes pàgines.

L'últim element del llibre el constitueix el recull fotogràfic de "José" Claverol. Els últims anys hem tingut la sort de poder comptar sempre amb la col·laboració desinteressada de fotògrafs del nostre país. Aquest any us presentem una joia de col·lecció: el treball d'un autèntic pioner de l'art fotogràfic, no solament a Andorra, sinó que, si mireu els anys en què va treballar, pioner *tout court*. Podem gaudir-ne gràcies a l'amabilitat de la família Claverol, que sempre ha estat disponible i accessible per a nosaltres i que ens ha facilitat la utilització d'aquest tan valuós material. Evidentment, el nostre més ferm agraïment als nostres amics Claverol.

I encara que ha costat una mica, hem arribat al final. Provisional, però, perquè els volem deixar amb el contingut del llibre i amb el més esperançat de l'acomiadament: fins al llibre vinent, el del 2002.

Josep Vilanova i Trias
President honorari de la SAC

“José” CLAVEROL i CIRICI, el fotògraf artista



Josep Claverol i Cirici, conegut d'adult com a Don José, va néixer a la Seu d'Urgell el 15 de febrer del 1854, fill d'en Valentí Claverol i Carreras, que exercia de metge a Andorra, i de Maria Cirici i Mallol. El pare, Valentí, va néixer a Sant Julià de Lòria el 22 d'octubre del 1815, fill d'Anton Claverol, cirurgià nascut a Mont-ros (Pallars) el 1791, que era fill del terratinent Josep Claverol, i de Maria Carreras i Pal, de Sant Julià de Lòria.



Tenia un oncle metge i un altre oncle que tenia a Xile el va cridar en quedar-se orfe als catorze anys; va deixar una germana a la Seu que es va ocupar del negoci tèxtil familiar. A Xile es va iniciar en la fotografia.

En emmalaltir la germana va tornar a Barcelona, on va conèixer la Concepció Cirici, de la Seu d'Urgell, amb la qual es va casar i amb qui va tenir quatre fills: Josep, Àngel, Francesc i Valentí. Aquest darrer va néixer a la Seu d'Urgell el 24 de novembre del 1902 i va continuar els passos del pare en el món de la fotografia.

Tot i que el negoci familiar que va continuar existint era la venda dels teixits Don José instal·là un estudi de fotografia a la Seu i va fer nombroses fotografies de tots els contorns.

Va morir el 2 de novembre del 1921.

Va fer imprimir nombroses postals, principalment i directament per a la casa HM, de Madrid, i Huecograbado Mumbrú, de Barcelona.

Les seves postals cerquen fixar la imatge del paisatge, del monument o dels personatges de manera artística, amb un clar sentit de la composició, en què fa ressaltar l'aspecte que es vol enquadrar i n'esborra les parts supèrflues del con-



torn, oferint una rica gamma de plans amb diferent llum per tal d'obtenir els millors resultats plàstics sabent que només es podia jugar amb una tinta impresa. Combina i contrasta plans de diferent contingut matèric, amb una qualitat d'impressió polida i escollint en cada moment el punt de vista que oferia més clarament un sentit de perspectiva i, per tant, introduint el moviment en la imatge, ja sigui horitzontal (fugues normals dels rius, dels carrers, de rengles de persones o dels edificis) o vertical (fugues dels torrents i tarteres de les muntanyes).



Curiosament l'enquadrament no és mai frontal, centrat i simètric, sinó descentrat, esbiaixat, que contraposa masses i volums de diferent escala aconseguint, però i sempre, un equilibri singular, una bona composició.

Allò mirat i la seva manera de mirar, i molts punts de vista seran represos pel fill Valentí Claverol com el millor homenatge a la innegable qualitat artística del pare a la qual afegirà una millora constant de la qualitat intrínsecament fotogràfica.

Antoni Pol i Solé
President de la SAC

Ciberpatologia: malalties produïdes per Internet i els mitjans de comunicació

- 12 de gener a les 20 h.
- Sala d'actes del MI Govern, a Prada Casadet.

Josep Argemí i Renom

Pediatra i degà de la facultat de ciències de la salut, de la Universitat Internacional de Catalunya



▲ Currículum

Va néixer a Sabadell. Estudià medicina a la Universitat de Navarra, on en acabar la llicenciatura, el 1968, cursa l'especialitat de pediatria, al departament de pediatria del professor Manuel Bueno. El 1971 defensa la seva tesi doctoral, intitulada *Los dermatoglifos en la població de Navarra*, dirigida pel mateix professor Bueno.

El 1972 s'incorpora a la càtedra de pediatria de Barcelona que dirigia el professor M. Cruz i el 1974 obté la plaça de metge adjunt de l'hospital Clínic de Barcelona, així com les de professor adjunt de pediatria i puericultor de l'Estat, ambdues per oposició.

El 1975 es trasllada a Cadis després d'haver obtingut la plaça de professor agregat de pediatria i roman en aquesta capital andalusa durant nou anys. El 1979 substitueix el professor Alberto Valls com a catedràtic. A més de la seva tasca docent i investigadora, allà va ocupar diversos càrrecs acadèmics i culturals, entre els quals destaquen els de vicedegà i president de l'acadèmia de belles arts Santa Cecilia del Puerto de Santa María.

El 1984 retorna a la seva ciutat natal per dirigir una clínica pediàtrica de 170 llits i es reincorpora a la docència universitària a la càtedra de pediatria del professor Cruz. El 1997 deixa aquesta institució per iniciar un nou projecte universitari de gran envergadura: posar en marxa una nova universitat privada, la Universitat Internacional de Catalunya, com a degà de la facultat de ciències de la salut.

La dedicació a la docència i a la investigació s'ha dirigit especialment a alguns camps específics, entre els quals destaquen el creixement, la metodologia do-

cent i la informàtica. En aquest darrer, la presència del professor Argemí ja s'inicia el 1968 a IBM, a Madrid, i comença a conèixer-se en pediatria el 1976. Des de llavors ha estat conferenciant habitual sobre el tema en els fòrums més diversos, com també un reconegut pioner en ciències de la informatització aplicades a la pediatria. Entre les seves aportacions cal destacar el Proyecto Atlas, d'informatització de l'alta hospitalària; els programes Prognos i Target, de pronòstic del creixement; el mètode de mesura objectiva de l'edat òssia Morfometer; l'aplicació MTPED de consulta pediàtrica; diverses webs professionals, i molt recentment el Proyecto Grumete. Dirigeix la pàgina web de l'Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i Balears, així com la de l'Associació Espanyola de Pediatria.

Ha publicat més d'un centenar d'articles en revistes nacionals i estrangeres i ha realitzat diverses estades a l'estranger, entre les quals destaquen les del Centre Internacional de la Infància, a París, i la Harvard Medical School.

Ha ocupat el lloc de president de la Societat Catalana de Pediatria, on va iniciar el 1996 un programa de renovació de la metodologia docent aplicada a la formació continuada del pediatre, amb la introducció de sistemes originals com les microresidències, els tallers, etcètera.

Finalment, cal assenyalar que ha estat conseller al Consell Audiovisual de Catalunya, l'organisme encarregat de vetllar per la protecció dels drets dels consumidors de ràdio i televisió. Des de la seva fundació, ha estat membre de la comissió de mitjans de comunicació de l'Associació Espanyola de Pediatria.

L'autor revisa el fenomen de l'addicció a les noves tecnologies de comunicació, especialment els videojocs i Internet, i la seva repercussió en l'infant i l'adolescent. Menciona la nova patologia psicosocial i l'abús que origina entre infants i adults, i que ja es coneix com a 'ciberpatologia'. Es detallen els paral·lelismes entre els videojocs i Internet així com les característiques definidores de l'addicció. Finalment s'apunten esquemes profilàctics i terapèutics en els quals s'implica tant la família com els pediatres i psiquiatres.

Paraules clau: 'addicció a Internet', 'addicció als videojocs' i 'ciberpatologia'.

Internet en el nen i l'adolescent: la ciberpatologia

En qualsevol de les modalitats d'ús, o més ben dit, d'abús, d'Internet estan apareixent noves patologies psicosocials.

No hi ha cap mena de dubte que Internet està incidint en les conductes socials dels infants i els adults; algú ha arribat a qualificar el fenomen com a *segon diluvi*, en al·lusió a l'allau d'informació que hom rep a través de la xarxa. Cada cop esdevé més necessari que les *autopistes de la informació* es vagin convertint en *autopistes de la formació*, especialment per a les persones que utilitzen la xarxa com a instrument per a l'aprenentatge (escolars, estudiants universitaris, formació continuada, etc.). En efecte, molts autors reclamen als docents un ús més racional de la xarxa i que procurin ensenyar als alumnes que el més important no és acumular dades sobre la matèria que estudien sinó aprendre a aprendre i a *desaprendre*, atesa l'obsolescència trepidant dels nostres coneixements. L'atracció d'Internet entre els infants i els adults és similar a la que ofereixen la televisió i els videojocs o, fins i tot, sumatòria, ja que a l'atractiu de les històries i les imatges s'hi uneix una gran interactivitat. Per això apareix cada cop amb més freqüència una patologia addictiva a aquestes tecnologies, que en trets generals són superposables. Per aquest motiu hem optat per parlar en general de *ciberpatologies* o, concretament, de *ciberaddicció* ^{1, 2}.

A. Característiques de la ciberaddicció

Des del punt de vista conceptual, una addicció és un hàbit repetitiu difícil de controlar que compromet la salut i la vida social de qui la pateix.

Malgrat que la DSM IV encara no inclou el concepte d'addicció als videojocs o a Internet, defineix la dependència com a "grup de símptomes cognoscitius o de comportament que indiquen que el pacient continua consumint, tot i els seus efectes indesitjables, a causa de fenòmens de tolerància i abstinència".

La majoria d'autors la defineixen amb els trets següents:

1. Sentir gran satisfacció i eufòria quan l'individu és al davant de l'ordinador.
2. Pensar en Internet quan s'estan fent altres activitats.
3. Mentir sobre el temps real que l'individu està connectat a la xarxa o a un videojoc (entre 20 i 40 hores setmanals).
4. Descuidar la vida de relació, especialment amb la família, la feina, etc.

5. Estar inquiet o angoixat quan no s'està connectat a un xat.

6. Intentar *trencar* amb l'ordinador i no aconseguir-ho.

Es considera que tres o més símptomes (especialment el número 6) indiquen un risc alt d'addicció. La freqüència de la CA és força alta. Alguns estudis realitzats per ABC News als Estats Units la xifren en un 6% de la població que es connecta a la xarxa.

B. Etiopatogènia i formes clíniques

La ciberaddicció no tan sols pot estar causada per l'ús d'Internet sinó, com ja hem dit, per altres tecnologies relacionades amb les tecnologies de la comunicació. El grau de potencial addictiu depèn, en principi, del grau d'interactivitat. Així, de menys a més, cal tenir en compte les formes etiopatogèniques següents:

- Addicció a la televisió.
- Addicció als videojocs.
- Addicció a la informàtica.
- Addicció al telèfon 903 (línies pornogràfiques i relacionades).
- Addicció a Internet.

Totes són semblants, però destaquen per la importància i l'extensió entre les diverses edats de la infantesa l'addicció als videojocs i l'addicció a Internet.

C. Addicció als videojocs

L'aparició de les consoles (Sega, Play Station...) ha permès una gran difusió dels videojocs, ja que no estan lligats a l'ordinador, que és notablement més car.

Segons Griffiths⁶, la capacitat d'addicció dels videojocs està en relació inversa amb l'edat d'inici: com més precoçment es comença en l'afició, més ferma serà, amb el temps, la dependència.

És més freqüent en el sexe masculí que en el femení. Sembla que la motivació inicial dels infants és fonamentalment millorar l'autoestima i la consideració aliena apareixent davant dels altres com a experts, si bé no són pocs els que s'hi aficionen en trobades amb amics, per avorriment o com un repte personal. Tots aquests factors són els que més tard indueixen en la continuïtat en l'addicció i provoquen la impossibilitat de deixar-la.

Entre els efectes negatius propis de l'addicció als videojocs destaca l'agressivitat, a més dels comuns, com ara el fracàs escolar, l'abstracció, etc.

D. Addicció a Internet

La clínica de l'addicció a Internet presenta les característiques següents:

- Preocupació pel tema entre sessions.
- Necessitat d'una dedicació creixent.
- Increment de les hores de navegació per Internet.
- Dificultat per acabar una sessió.

- Alteracions relacionals de la vida real (família, amics, etc.)
- Ocultació dels símptomes.
- Utilització d'Internet com a via d'escapament de la vida real.

La presència de cinc o més símptomes és altament suggeridora d'addicció.

El tipus d'addicció a Internet varia segons la personalitat del pacient. Els més freqüents són:

1. *Ciberrelació* (amistats virtuals). La xarxa ofereix un anonimat i una intimitat que no pot donar el món real. Per això, en persones tímides o amb poc èxit social, la xarxa ofereix un mecanisme compensatori altament atractiu: es desinhibeixen i estableixen amistats amb persones que, probablement, en realitat no coneixeran mai.

2. *Cibersexe*. Els fenòmens de la pornografia al cinema o en revistes, i dels telèfons eròtics s'afegeixen a Internet i donen lloc a una segona CA de gran repercussió en la vida personal i familiar de qui la pateix, tant si és un infant, un adolescent o els mateixos pares.

La ciberrelació o el cibersexe constitueixen el 20% dels casos de ciberpatologia. Hi ha algunes diferències de gènere, de manera que entre els homes és més freqüent la pornografia i entre les dones, els xats eròtics o intimistes. L'anonimat que ofereix tant una sensació de control intern (elecció de *partner*, de continguts i de durada) com de desinhibició i irresponsabilitat, així com l'accessibilitat (molt més gran que no pas anar a un burdell) constitueixen factors que predisposen a aquesta addicció.

La baixa autoestima³, una imatge corporal distorsionada i una disfunció o addicció sexual en el món real són els factors de risc més destacables.

3. *Cibercompulsió*. Altres CA són la recollida compulsiva d'informació (que dona a qui la pateix la sensació de conèixer bé el món que l'envolta), la compra compulsiva, les subhastes electròniques o la ludopatia originada en casinos virtuals.

Entre els factors que afavoreixen la cibercompulsió cal assenyalar:

- Accessibilitat: l'absència de la limitació que comporten les distàncies (inexistents) o el temps (horari de 24 hores) permet que l'addicte satisfaci els seus impulsos de manera immediata.
- Control propi: l'actuació sense intermediaris facilita la desmesura així com la competitivitat obsessiva. Això és especialment perillós quan l'addicció se centra en subhastes, borsa..., que poden comportar la ruïna econòmica.
- Excitació: retroalimentació positiva que suposa la immediatesa de les diferents fases del procés.

Per sexes, els varons són més propensos al joc.

E. Efectes de la ciberaddicció

En el pacient, la ciberaddicció causa aïllament progressiu familiar i social, baix rendiment escolar o laboral, i trastorns de la conducta en les esferes rela-

cional, sexual, etc.

Quant a l'entorn, freqüentment és causa de ruptura o desestructuració familiar, pèrdua del lloc de treball i, freqüentment, enfonsament econòmic.

F. Profilaxi i tractament

És important la detecció precoç dels símptomes d'addicció, ja que la dificultat del tractament és proporcional a la intensitat i durada de l'addicció.

De la mateixa manera que no és recomanable que els infants tinguin el televisor a l'habitació, l'accessibilitat limitada a Internet és un element essencial de la profilaxi. Aquesta limitació ha de ser horària i de continguts. Aquests darrers es poden aconseguir mitjançant els anomenats *filtres*. Des de fa temps, hi ha al mercat, especialment l'americà⁴, programes informàtics que permeten limitar l'accés a Internet dels infants. Es tracta de programes que filtren paraules clau que fan referència als temes que es vulguin evitar: *sexe, pornografia, pederàstia*, etc. De vegades els proporcionen gratuïtament associacions de pares, institucions religioses, etc. Són útils com a coadjuvants en situacions difícils de controlar: infants que estan sols a casa, aules informàtiques de les escoles, etc.; això no obstant, res no pot substituir la tasca dels pares o mestres en la formació del recte criteri de l'infant i l'adolescent.

Per al tractament d'aquesta patologia és necessària la intervenció de la família amb l'ajut d'un professional, ja sigui un pediatre, un psicòleg o una persona preparada⁵. En general, la deshabituació consisteix a plantejar seriosament el problema al pacient i oferir-li alternatives com ara l'exercici físic, activitats reals, la comunicació amb la família. Cal tenir en compte igualment l'efecte sinèrgic que ofereixen Internet, la televisió i els videojocs.

En el cas dels infants més petits, és important que desconfiïn de la persona amb qui es comuniquen a través de la xarxa.

S'ha discutit molt si l'agressivitat dels videojocs o de les webs influeixen en la violència en els joves⁶. Alguns estudis assenyalen que no s'ha trobat una relació lineal entre joc violent i conducta violenta⁷; tanmateix, sí que sembla demostrat que els infants més violents prefereixen jocs violents i que el seu coeficient intel·lectual és menor⁸. Finalment, cal esmentar que també s'ha utilitzat el poder de seducció d'Internet i dels videojocs per inculcar hàbits saludables als joves. Hi ha experiències en aquest sentit en educació sexual, prevenció de la sida, entre d'altres^{9, 10, 11}.

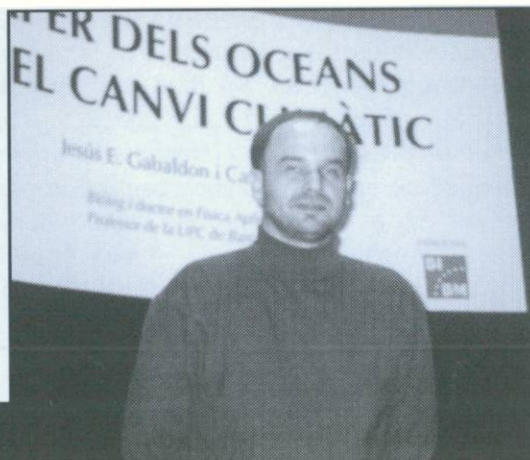
Una vegada més es confirma que la informàtica i els mitjans de comunicació no són ni bons ni dolents per ells mateixos; el seu paper social depèn dels seus continguts, és a dir, de com s'utilitzen. Però del que ningú ja no dubta és que tenen un fort poder d'atracció tant per als infants com per als adults, i que precisament per això són capaços de produir tot un nou repertori de patologies psicosocials i d'ensopir tota una societat, amb la qual cosa es fa cada cop més versemblant l'existència real del món fel·liç de Huxley.

Referències bibliogràfiques

- (1) OREILLY, M. *Internet addiction: A new disorder enters the medical lexicon.*
- (2) BRENNER, V. «Psychology of computer use XLVII. Parameters of Internet use, abuse and addiction. The first 90 days of the Internet usage survey». *Psychological Reports*, 90 (1997), p. 879-882.
- (3) GREENBERG, J. L.; LEWIS, S. E.; DODD, D. K. «Overlapping addictions and self-esteem among college men and women». *Addict Behav*, 24 (4) (1999), p. 565-571.
- (4) www.ips-corp.com
- (5) www.netaddiction.com
- (6) GRIFFITHS, M.; HUNT, N. «Dependence on computer games by adolescents». *Psychological Reports*, 82 (1998), p. 475-480.
- (7) SCOTT, D. «The effect of video games on feelings of aggression». *J. Psychol*, 129 (1998), p. 121-132.
- (8) SHAFFER, H. J.; HALL, M. N.; VANDER BILT, J. «"Computer addiction": a critical consideration». *Am J Orthopsychiatry*, 70 (2) (2000), p. 162-168.
- (9) HELWING, A. L.; LOVELLE, A.; GUSE, C. E.; GOTTLIEB, M. S. «An office-based internet patient education system: A pilot study». *J. Fam Pract*, 48 (1999), p. 123-127.
- (10) PAPERNY, D. N.; STAR, J. R. «Adolescent pregnancy prevention by health education computer games: Computer assisted instruction of knowledge and attitudes». *Pediatrics*, 83 (1989), p. 452-472.
- (11) IZENBERG, N.; LIEBERMANN, D. A. «The web communication trends and children's health. Part 4: Encouraging positive and safe internet use». *Clin Pediatr*, 37 (1998), p. 397-403.

Oceans i canvi climàtic

- 22 de febrer a les 20 h.
- Sala d'actes del MI Govern, a Prada Casadet.



Jesús E. Gabaldon i Casasayas

Biòleg, doctor en física aplicada i simulació en ciències, i professor de la Universitat Politècnica de Catalunya

▲ Currículum

Vaig néixer a Manresa (Bages), el 6 de febrer de 1966.

Sóc llicenciat en biologia per la Universitat de Barcelona, i doctor en física aplicada i simulació en ciències per la Universitat Politècnica de Catalunya.

Vaig iniciar la carrera professional el 1992 al Centre d'Estudis Avançats de Blanes, del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), on vaig començar a treballar amb models matemàtics d'ecosistemes pelàgics marins.

En aquest centre hi vaig romandre durant tres anys i mig, període durant el qual vaig col·laborar en dos projectes de recerca de la Unió Europea: l'*Ersem*, que va tenir com a objectiu la modelització i simulació dels principals processos físics i biològics del mar del Nord; i posteriorment vaig col·laborar en el projecte *Medipelagos*, centrat en la modelització dels principals processos biològics de la comunitat pelàgica del mar Mediterrani, amb un interès especial en la dinàmica del fòsfor com a possible element limitador per a la producció primària.

En tots dos projectes vaig estar treballant principalment en els respectius mòduls de producció primària fitoplanctònica i en la modelització dels fluxos de carboni i nutrients (nitrogen, fòsfor i silici), com a part integrant dels cicles biogeoquímics dels respectius elements. També vaig començar a treballar en el paper de la turbulència en el transport vertical de matèria en condicions de mar obert.

Tot seguit, el 1996 vaig iniciar el doctorat a la Universitat Politècnica de Catalunya amb la tesi *Effect of Small-Scale Turbulence on Phytoplankton Dynamics in the Open Ocean* (Efecte de la turbulència de petita escala sobre la dinàmica fitoplanctònica a mar obert).

D'altra banda, durant gairebé dos anys (1997-1998), vaig efectuar part de la tesi, la més estrictament biològica, al Limnologisches Institut de la Universitat de Constança (Alemanya), dins del projecte *Entwicklung eines dynamischen Simulationsmodells mit komplexer Nahrungsnetzstruktur für die Freiwasserzone mitteleuropäischer Seen* (Desenvolupament d'un model de simulació de xarxes tròfiques complexes en llacs centreeuropeus).

Actualment estic treballant en l'estudi dels fluxos de matèria (C, N, P) a través de les capes límit difusives (*diffusive boundary layers*) al voltant dels organismes fitoplanctònics, sota la influència de diferents paràmetres físics, règims de circulació i estabilitat.

Mai com ara no ha estat tan clara la relació entre oceans i atmosfera, i per tant entre oceans i clima. Els oceans i l'atmosfera formen part del que anomenem *sistema climàtic* terrestre. Les relacions entre els diferents elements que constitueixen el sistema climàtic són, però, complexes a causa principalment del seu caràcter no lineal. Aquesta circumstància significa que petits canvis en un o diversos elements poden produir grans efectes en un altre element.

L'atmosfera, però, és el mitjà que reflecteix de manera més immediata i directa els canvis climàtics: en la temperatura, en la distribució i intensitat de les precipitacions, en la humitat i en l'evapotranspiració, entre altres aspectes. Malgrat tot, el paper dels oceans en el clima global és un element fonamental, i de manera directa o indirecta la seva influència arriba fins a qualsevol indret del planeta.

No es tracta tan sols del paper temperador del mar que hom evidencia prop de la costa; els oceans, igual que l'atmosfera, constitueixen un element dinàmic del clima, i per tant presenten una variabilitat que influeix amb major o menor intensitat en el clima global a diferents escales temporals i espacials.

D'altra banda el registre climàtic que obtenim a partir de l'estudi dels anells de creixement dels arbres, de l'estudi dels fòssils, dels sediments marins, del gel acumulat als pols, etc., ens permet afirmar que el clima no ha estat mai constant al llarg del temps, sinó que de manera natural s'han anat alternant períodes de gran estabilitat o de canvi gradual amb canvis climàtics sobtats a escala global.

Els primers indicis que apunten la possibilitat d'un escalfament global provenen de la primera meitat del segle xx, i es basaven en l'estudi de sèries encara no suficientment llargues per confirmar aquesta hipòtesi. Actualment, però, disposem no sols de sèries de temperatures considerablement més llargues sinó d'estimacions indirectes de la temperatura de l'aire al llarg dels darrers 400.000 anys. (Figura 1)

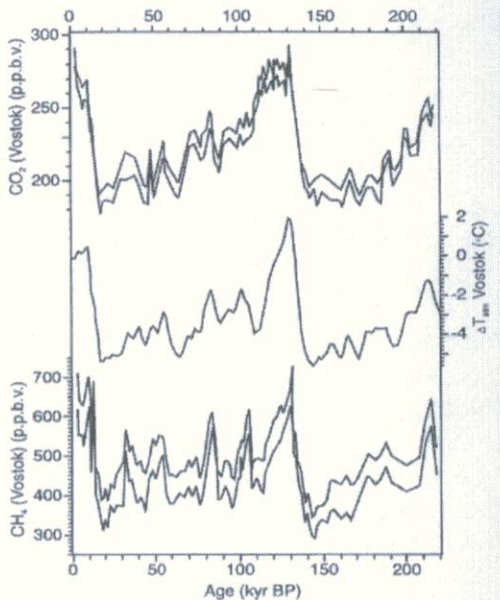


Figura 1. Concentració de CO₂ (a dalt) i metà (a sota), i variació de la temperatura respecte de la mitjana actual (al centre) els darrers 240.000 anys.

La perspectiva que aporta poder conèixer la dinàmica del clima durant un període de temps tan llarg ha permès evidenciar la singularitat del ritme d'escalfament global des de la Revolució Industrial. (Figura 2)

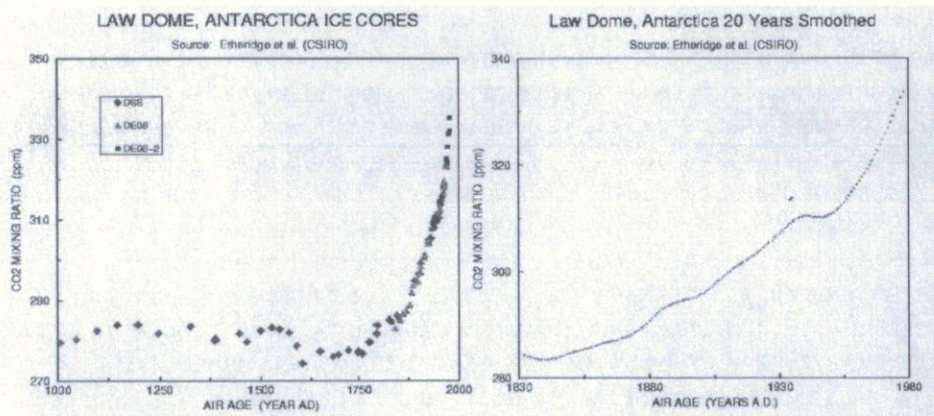


Figura 2. Evolució de la temperatura mitjana durant els darrers 1.000 anys (esquerra) i detall dels darrers 170 anys (dreta).

L'actual preocupació per l'evolució del clima rau precisament en el fet que els científics disposen avui dia d'arguments suficients per afirmar que si més no existeix una "influència humana discernible" (IPCC, 1996) en el progressiu increment de la temperatura global.

Els crítics amb l'escalfament global, però, argumenten que a principi del segle xx ja s'evidenciava un cert escalfament malgrat que encara no s'havia detectat l'increment dels anomenats gasos d'efecte hivernacle. Alguns estudis indiquen que processos naturals com variacions en l'activitat solar i la manca d'activitat volcànica poden haver estat la causa de l'increment de la temperatura global del planeta (Hegerl *et al.*, 1997; Tett *et al.*, 1999). Malgrat tot, la major part d'estudis indiquen que l'escalfament global actual no pot ser degut únicament a la variabilitat natural del clima, atès que aquests factors sempre hi han estat presents, i a més les seves escales de variabilitat no s'ajusten a l'actual ritme de canvi.

Temperatura i CO₂

Independentment del paper que juga la concentració de CO₂ en el sistema climàtic terrestre, al llarg dels darrers 200 anys, i sense cap mena de dubte, l'activitat humana ha alterat significativament el cicle biogeoquímic del carboni.

D'altra banda, però, l'estudi de les capes de gel provinents de l'Antàrtida i de Groenlàndia ha permès evidenciar l'estreta correlació que existeix entre la temperatura mitjana del planeta i la concentració de certs gasos presents en l'atmosfera, com ara el diòxid de carboni (CO_2), el metà (CH_4) o el vapor d'aigua.

Estudis molt acurats, a més, han permès confirmar que l'activitat humana és la principal responsable de l'increment de la concentració de CO_2 en l'atmosfera. És, per tant, l'increment extraordinari de les emissions de CO_2 a l'atmosfera arran de l'activitat humana el principal factor que s'apunta com l'element clau que amb major probabilitat contribueix a l'escalfament global en l'actualitat (EPA, 2000).

Des de final dels anys 80 bona part dels estudis sobre el cicle del carboni se centren en la mesura i l'anàlisi de fluxos d'emissió i absorció de CO_2 a través dels diferents compartiments que constitueixen el cicle biogeoquímic, així com l'estimació del contingut (*standing stock*) d'aquests compartiments.

D'entrada cal considerar tres gran reserves de carboni, que són l'atmosfera, la biosfera terrestre i la capa superior dels oceans. Contenen 600 Pg C, 2.100 Pg C i 700 Pg C [1 Peta g (Pg)= 10^{15} g], respectivament.

El compartiment més dinàmic resulta l'atmosfera, que renova completament el seu contingut de CO_2 cada 6-10 anys. Quant als períodes de residència dels compartiments terrestre i marí són, respectivament, de 18 i 25 anys (en el cas dels boscos, s'estima que en terme mitjà el seu període de residència volta les diverses dècades). Globalment, però, a banda del carboni contingut a l'escorça terrestre, el compartiment més gran està representat per les capes fones dels oceans, el contingut de les quals allotja una massa de 38.000 Pg. El seu període de residència de 1.250 anys ens indica que una massa d'aigua que es desplaça cap al fons no torna a entrar en contacte amb l'atmosfera fins al cap d'aproximadament mil anys després. Aquests valors ens indiquen igualment que la capacitat de retenció de l'oceà en el seu conjunt és 18 vegades superior a la capacitat dels sistemes terrestres. (Figura 3)

Durant els darrers 140 anys la concentració de CO_2 a l'atmosfera ha passat des de 280 ppm, de principi de la Revolució Industrial (1860), fins a un valor pròxim a 364 ppm (1997). Aquest increment és degut principalment a la crema de combustibles fòssils (derivats

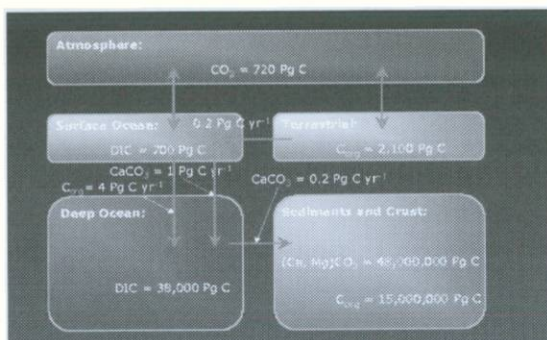


Figura 3. Cicle biogeoquímic actual del carboni, segons l'IPCC (1996).

del petroli i el gas natural), i suposa una aportació de 6,5 Pg C/any (Friedly, et al., 1986; Hansen et al., 1998; Keeling et al., 1998). Tanmateix els canvis en els usos del sòl representen igualment una quantitat gens menyspreable, uns $1,6 \pm 1,0$ Pg C/any (Schimel et al., 1996; Fan et al., 1998). Altres fonts donen per vàlid un valor conjunt de 7,1 Pg C/any (IPCC, 1996).

La circumstància més alarmant és que aquest increment de gairebé 100 ppm s'està produint a un ritme d'entre 10 i 100 vegades més ràpid que el registrat en els darrers 420.000 anys (Falkowski et al., 2000).

L'intercanvi de CO₂ entre l'atmosfera i l'oceà depèn principalment de dos factors: de la temperatura i de l'activitat fotosintètica del fitoplàncton. Pel que fa a la temperatura, com més baixa és, més gran és la capacitat de dissolució del

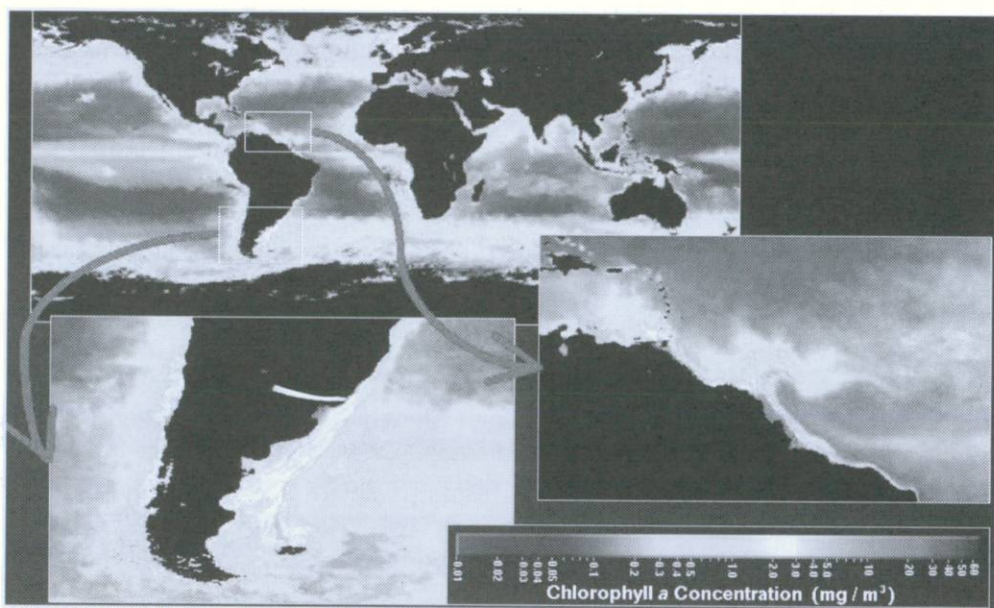


Figura 4. Distribució de clorofil·la la tardor del 1999. A sota, imatges ampliades de davant de les desembocadures del riu de la Plata (esquerra) i de l'Amazones (dreta).

CO₂ i dels gasos en general, i per tant és major l'absorció de CO₂ per part de l'oceà. Aquest mecanisme rep el nom de *bomba física* (o *de solubilitat*). S'ha observat que durant les glaciacions la concentració de CO₂ a l'atmosfera era menor que durant els períodes càlids, circumstància que reforça el paper de l'esmentada bomba física. L'eficiència, però, de la bomba física depèn en part de la cir-

culació oceànica i tanmateix de la salinitat. Les majors taxes de dissolució de CO_2 s'observen a les àrees més fredes i denses situades a latituds altes, principalment a l'Atlàntic Nord i als mars del Sud.

Per altra banda la producció primària fitoplànctònica fixa al llarg de l'any grans quantitats de CO_2 en forma de matèria orgànica. Una fracció de la matèria orgànica fixada a les capes superiors il·luminades dels oceans és transportada generalment en forma particulada cap al fons dels oceans, on s'acumula en forma de sediments. Aquest procés de transport des de la superfície al fons dels oceans rep el nom de *bomba biològica*, en contraposició a la bomba física.

Aproximadament el 25% del carboni fixat pel fitoplàncton en termes de matèria orgànica arriba en forma de partícules fins a profunditats mitjanes on diferents organismes la descomponen i la transformen una altra vegada en carboni inorgànic dissolt. El flux de carboni provinent de les capes superiors que s'exporta cap al fons dels oceans s'estima entre 11 i 16 Pg C per any.

Producció primària i fixació de carboni

La producció primària depèn en primer terme de la irradiància, però en gran mesura està limitada en moltes àrees dels oceans per la disponibilitat de nutrients (N, P, Si). Actualment els satèl·lits de recerca permeten estimar una fracció important de la biomassa de fitoplàncton de tots els oceans. A partir de les nombroses imatges que diàriament transmeten a la Terra hom evidencia, però, una molt desigual distribució d'aquesta biomassa. (Figura 4)

Existeixen àrees on les concentracions de nutrients són suficientment altes per permetre un creixement del fitoplàncton superior del que s'observa habitualment: són les àrees anomenades HNLC (High Nutrient Low Chlorophyll). Un exemple d'aquestes zones relativament poc productives és l'àrea subequatorial de l'oceà Pacífic (figura 5). En aquestes zones la producció primària està limitada per altres factors diferents de la disponibilitat de nutrients.

Tot i que la temperatura és un factor que incideix directament

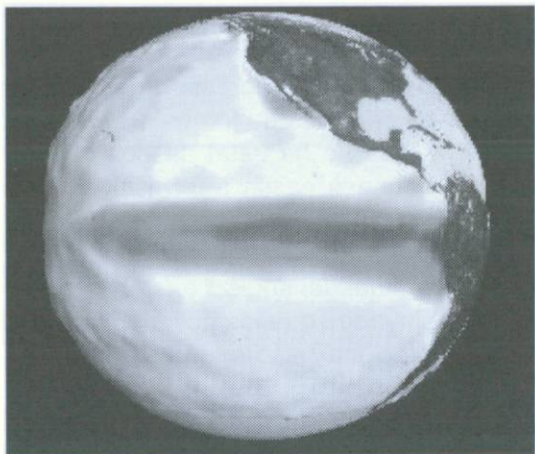


Figura 5. Al centre s'observa una àrea en blau fosc que indica molt baixa concentració de clorofil·la (vegeu la paleta de la figura 4).

en les taxes metabòliques i en el ritme de creixement dels organismes, no esdevé, però, el principal factor que limita la producció primària en les zones polars. La hipòtesi actualment més plausible és la disponibilitat d'altres elements en molt baixes concentracions, principalment de ferro.

El ferro és un element necessari per a la fixació del nitrogen i que en moltes àrees hi arriba per via atmosfèrica, ja que és un element que forma part habitualment de les petites partícules de pols que transporta el vent. Generalment aquesta pols prové de zones àrides i dels grans deserts. Per tant, quan aquestes partícules cauen directament al mar, o hi són arrossegades per la pluja, constitueixen una fertilització addicional en absolut negligible pels deserts més pobres de la Terra que són els oceans.

És per això que tant el Pacífic subequatorial com les zones polars, en trobar-se massa lluny dels continents, reben una entrada significativament inferior d'elements traça: de ferro, manganès o zenc. Elements necessaris en molt baixes concentracions, però imprescindibles al cap i a la fi per al desenvolupament de fitoplàncton.

Els intercanvis de CO_2 entre l'atmosfera i els oceans constitueixen un element clau dintre del sistema climàtic terrestre. D'altra banda, els intercanvis entre l'atmosfera i els ecosistemes terrestres també juguen un paper important en el clima.

Malgrat tot, existeixen diferències ecològiques molt importants entre ecosistemes terrestres i marins pel que fa a la capacitat per immobilitzar el carboni. La primera és que els ecosistemes terrestres, per una banda, estan menys influenciats pels processos fisicoquímics ambientals. Però per l'altra, la diferència més fonamental entre ambdós ambients rau en el fet que els ecosistemes marins tenen la capacitat de segrestar una fracció important del carboni fixat a la superfície durant períodes de temps a escala geològica. És a dir, la fracció de matèria orgànica que no ha estat descomposta a profunditats mitjanes i que arriba al fons del oceans passa a formar part dels sediments marins. A partir d'aquí el carboni és immobilitzat durant un període de prop de tres-cents milions d'anys.

A partir dels coneixements actuals podem preveure que en un escenari hipotètic de final del segle XXI, amb una temperatura i concentració de CO_2 encara més elevades que les actuals, les bombes física i biològica jugarien un paper oposat. Per una banda, la bomba física serà capaç de retenir en fase dissolta (majoritàriament HCO_3^-) una quantitat menor de carboni que l'actual. Però per l'altra, la bomba biològica transportarà amb tota probabilitat una quantitat major de carboni cap al fons. En cap cas, però, els models acoblats oceà-atmosfera no preveuen que globalment el fitoplàncton sigui capaç de fixar tot el CO_2 alliberat a l'atmosfera per l'activitat humana.

"El Niño" (and its counterpart "La Niña")

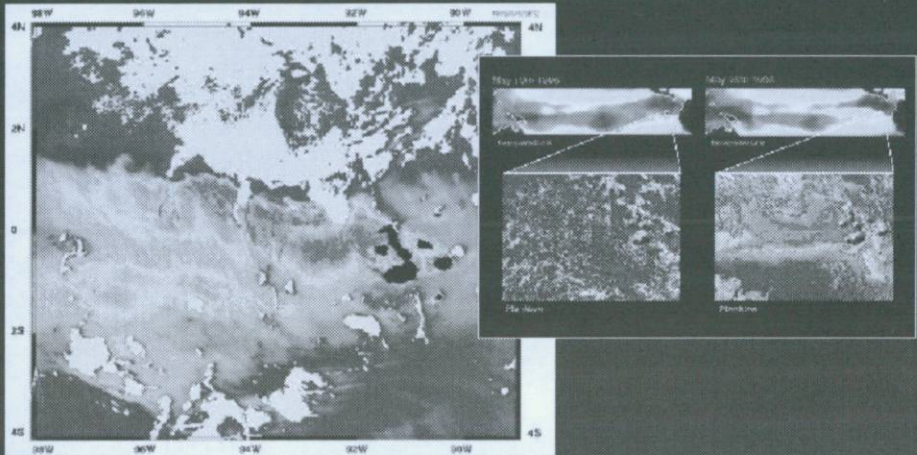


Figura 6. Les imatges de la dreta ens indiquen una situació normal característica de la zona (dreta), mentres que les dues de l'esquerra corresponen a la darrera presència d'"El Niño", el 1997. Les imatges del damunt corresponen a la temperatura de l'aigua, més càlides en vermell i més fredes en blau; les inferiors corresponen a la concentració de fitoplàncton, en termes de clorofil·la (en vermell, major concentració i en blau, menor). La imatge gran de l'esquerra reproduïx una altra situació de productivitat característica de la zona sense influència manifesta d'"El Niño".

A banda de la llum, però, un altre factor fonamental en la regulació de la producció primària en els sistemes aquàtics és l'aportació de nutrients: nitrogen, fòsfor i silici, principalment. La major part dels nutrients essencials per al creixement del fitoplàncton prové d'aigües més profundes, on són més abundants. En àrees properes a la costa, prop de regions densament poblades, les aportacions atmosfèriques provinents de l'activitat humana poden arribar a ser igualment importants.

Malgrat tot, en bona part dels oceans la producció primària depèn en gran mesura de l'aportació d'aigües fonses (o *upwelling*), o bé de la disponibilitat d'elements traça (ferro, manganès, etc., ja descrits). Des d'aquest punt de vista el règim de circulació oceànica a escala global determina certes àrees de gran productivitat, conegudes d'ençà per la seva pesca igualment abundant. En el cas, però, que canvis acoblats atmosfera-oceà, assumibles en termes de canvi climàtic, introduïssin algun tipus de variació en la circulació dels oceans (hipòtesi ple-

"El Niño" (and its counterpart "La Niña")

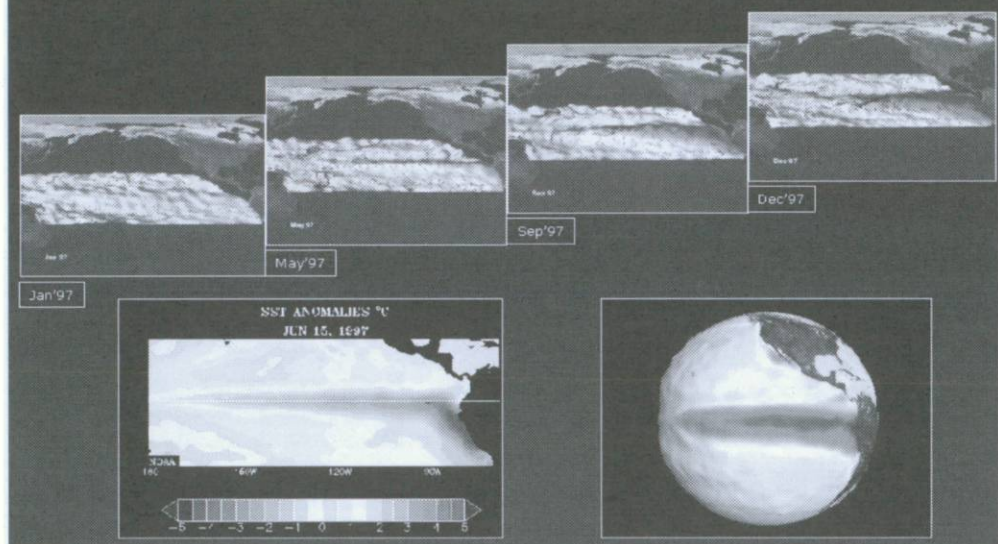


Figura 7. Evolució del darrer episodi d'"El Niño", durant el 1997, a partir de les imatges enregistrades pel satèl·lit Topex-Poseidon. La seqüència superior i la imatge de baix a la dreta corresponen a l'alçada mitjana del nivell del mar en diferents mesos, mentre que la imatge de baix a l'esquerra indica la temperatura de l'aigua.

nament considerada en la major part de situacions previstes), aquesta podria afectar la productivitat en diferents àrees del planeta. I per tant, els fluxos d'intercanvi de carboni entre l'atmosfera i l'oceà també podrien manifestar alteracions significatives. Malgrat tot, el balanç final no resulta encara suficientment previsible a partir dels models teòrics actuals.

El Niño també el podem considerar com un exemple de fenomen climàtic amb un efecte clar en la productivitat marina en certes àrees d'influència. Així doncs, s'observa que certes àrees properes a l'arxipèlag de les Galápagos presenten habitualment un cicle de productivitat que s'estronca en els anys en què apareix l'esmentat fenomen. L'explicació rau en el fet que l'aflorament d'aigües fonses riques en nutrients a l'oest de les Galápagos queda inhibit per una estra-

tificació més intensa del que és habitual deguda al desplaçament cap a l'est de masses d'aigua més càlides, tal com s'evidencia en les figures 6 i 7.

Actualment els fenòmens que es registren a baixes latituds com *El Niño* es coneixen millor entre altres motius perquè presenten una major amplitud que no pas els fenòmens propis de latituds més altes. Tanmateix aquesta darrera circumstància complica considerablement les previsions en latituds mitjanes atès que resulta molt més complicat separar el senyal climàtic de la variabilitat de fons; la relació senyal-soroll és significativament menor, i per tant més difícil de filtrar.

En el cas dels ecosistemes terrestres, la seva activitat davant de l'escenari de final de segle resulta molt més difícil de preveure que en el cas dels oceans. Per una banda, si bé les previsions estimen que les plantes C3 no se saturarien de carboni fins a concentracions que voltarien els 800 i 1000 ppm, la respiració en termes d'activitat bacteriana també augmentaria considerablement amb el corresponent increment de temperatura; el balanç final resulta encara ara quantitativament incert.

Per tant, malgrat que no sigui possible per ara fer una previsió suficientment fiable de l'evolució del clima al llarg d'aquest segle, això no vol dir, però, que manquin arguments per recomanar una gestió prudent dels recursos terrestres. La manca de previsions acurades no implica en cap cas desconeixement. Així, igual que l'home antic va aprendre a llegir els signes del temps, no descuidem ara el consell amic de la Terra que ens avisa.

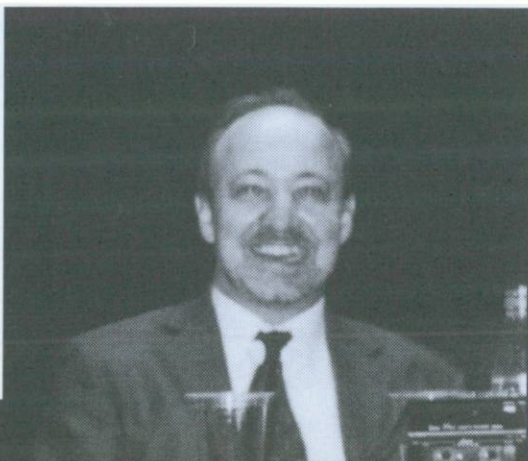
Bibliografia

- United States Environmental Protection Agency. *Global warming and our changing climate*. EPA 430-F-00-011. EPA, 2000.
- FALKOWSKI P.; SCHOLLES, R. J.; BOYLE, E.; CANADELL, J.; CANFIELD, D.; ELSEY, J.; GRUBER, N.; HIBBARD, K.; HÖGGER, P.; LINDER, S.; MACKENZIE, F. T.; MOORE III, B.; PERDERSEN, T.; ROSENTHAL, Y.; SEITZINGER, S.; SMATACEK, V.; STEFFEN, W. «The global carbon cycle: a test of our knowledge of Earth as a system». *Science*, núm. 290 (2000), p. 291-296.
- FAN, S.; GLOOR, M.; MAHLMAN, J.; PACALA, S.; SARMIENTO, J.; TAKAHASHI, T.; TRANS, P. «A large terrestrial carbon sink in North America implied by atmospheric and oceanic carbon dioxide data and models». *Science*, núm. 282 (1998), p. 442-446.
- FRIEDLI, H.; LOTSCHER, H.; OESCHGER, H.; SIEGENTHALER, U.; STAUFFER, B. «Ice core record of $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratio of atmospheric CO_2 in the past two centuries». *Nature*, núm. 324 (1986), p. 237-238.
- HANSEN, J. E.; SATO, M.; LACIS, A.; RUEDY, R.; GEGEN, I.; MATTHEWS, E. «Climate forcings in the industrial era». *Proceedings of the National Academy of Sciences*, núm. 95 (1998), p. 12753-12758.

- HEGERL, G.; HASSELMANN, K.; CUBASCH, U.; MITCHELL, J.; ROECKNER, E.; VOSS, R.; WASZKEWITZ, J. «Multi-fingerprint detection and attribution analysis of greenhouse gas, greenhouse gas-plus-aerosol and solar forced climate change» *Clim. Dyn.*, núm. 13 (1997), p. 613-634.
- IPCC *Climate Change 1995: The Science of Climate Change*. Cambridge (UK): Cambridge University Press, 1996.
- KEELING, C. D.; WHORF, T. P. «Atmospheric CO₂ records from sites in the SIO air sampling network, in Trends: A Compendium of Data on Global Change». *Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC)*. Oak Ridge (Tennessee): Oak Ridge National Laboratory, 1998.
- MARLAND, G.; ANDRES, R. J.; BODEN, T. A.; JOHNSON, C.; BRENKERT, A. «Global, regional, and national CO₂ emission estimates from fossil fuel burning, cement production, and gas flaring». *CDIAC* (1999), p. 1751-1996.
- SCHIMEL, D.; ALVES, D.; ENTING, I.; HEIMANN, M.; JOOS, F.; RAYNAUD, D.; WIGLEY, T.; PRATHER, M.; DERWENT, R.; EHHALT, D.; FRASER, P.; SAUHUEZA, E.; ZHOU, X.; JONAS, P.; CHARLSON, R.; RODHE, H.; SADASIVAN, S.; SHINE, K. P.; FOUQUART, Y.; RAMASWAMY, V.; SOLOMON, S.; SRINIVASAN, J.; ALBRITTON, D.; DERWENT, R.; ISAKSEN, I.; LAL M.; WUEBBLES, D. «Radiative forcing of climate change, in Climate Change 1995: The Science of Climate Change», (1996). A: HOUGHTON, J. T.; FILHO, L. G. M.; CALLANDER, B. A.; HARRIS, N.; KATTENBERG, A.; MASKELL, K. [ed.] Cambridge (UK): Cambridge University Press, p. 65-131.
- TETT, S. F. B.; STOTT, P. A.; ALLEN, M. R.; INGRAM, W. J.; MITCHELL, J. F. B. «Causes of twentieth-century temperature change near the Earth's surface». *Nature*, núm. 399 (1999), p. 569-572.

Història paleontològica dels Pirineus

- 7 de març a les 20 h.
- Sala d'actes del MI Govern, a Prada Casadet.



Jordi Agustí i Ballester

Doctor en ciències biològiques i director de l'Institut de Paleontologia Miquel Crusafont, de Sabadell

▲ Currículum

És doctor en ciències biològiques per la Universitat de Barcelona i des del 1985 dirigeix l'Institut de Paleontologia M. Crusafont, de la Diputació de Barcelona. Com a paleontòleg la seva activitat investigadora s'ha centrat en la paleobiologia dels micromamífers fòssils, tema al qual ha dedicat més d'un centenar de treballs en revistes científiques internacionals.

Ha dirigit diversos projectes de recerca a escala europea sobre l'evolució dels ecosistemes terrestres durant el neogen i el quaternari, com també campanyes paleontològiques a Líbia i Geòrgia. Entre les seves obres destaquen *La evolución y sus metáforas* (Tusquets Editores [Metatemas 33], Barcelona, 1994), *Els fòssils. A la recerca dels temps perdut* (Edicions de la Magrana, Barcelona, 1995) i *Memoria de la Tierra* (juntament amb Mauricio Antón; Ediciones del Serbal, Barcelona, 1997).

A més ha coordinat diverses obres col·lectives com *La lógica de las extinciones* (Tusquets Editores [Metatemas 42], Barcelona, 1996), *El progreso* (juntament amb Jorge Wagensberg; Tusquets Editores [Metatemas 52], Barcelona, 1998) i *Evolution of Neogene Terrestrial Ecosystems in Europe* (Cambridge University Press, 1999).

Quan els Pirineus van assolir per primera vegada un relleu significatiu, a l'eocè superior, fa uns 40 milions d'anys, Europa restava aïllada dels continents més propers (Amèrica del Nord, Àfrica i Àsia) per braços de mar que impedièn la dispersió de les faunes de mamífers i que van donar lloc al desenvolupament de faunes endèmiques a cada àrea continental. Durant aquesta etapa, les conques pirinenques com Isona i Tremp presentaven una vegetació de tipus tropical, semblant a la de l'actual selva de l'Amazònia, amb grans arbres, lianes i una abundant vegetació aquàtica, en un context climàtic d'altres temperatures i humitat elevada. Fa uns 37 milions d'anys, la conca de Tremp, on s'han trobat importants jaciments de vertebrats com els de Sosís i Roc de Santa, estava envaïda per nombrosos llacs de petita fondària, als quals arribaven molts rius provinents dels incipients relleus dels Pirineus que, a partir d'aquest moment, comencen a existir com a serralada. Primats i rosegadors arribaren a una extraordinària diversitat d'espècies, la qual cosa ens indica que els boscos tropicals continuaven ocupant àmplies extensions. A l'eocè superior, els primats dominants pertanyen al grup dels lemuriformes, que actualment agrupa formes arborícoles nocturnes de les selves tropicals de Madagascar. Comú a moltes localitats d'Europa és el gènere *Adupis*, de la mida d'un gat, trobat tant a Sosís com a Roc de Santa. A aquests, s'hi afegeix una altra família, els microquèrids, representats en aquests jaciments pels gèneres *Necrolemur* i *Microchoerus*. Els microquèrids com el *Necrolemur* s'han relacionat clàssicament amb els actuals tarsis (*Tarsius*) del sud-est asiàtic. Aquest grup de primats primitius presenta un aspecte molt característic: és un animal menut amb grans ulls i té un dit extraordinàriament allargat, que li serveix per furgar dins els forats dels arbres a la cacera d'insectes. Té hàbits nocturns i formes típicament arborícoles. Malgrat el possible parentiu entre els dos grups, l'anatomia dels membres dels microquèrids ens indica que devien tenir hàbits més terrestres que els actuals tarsis.

Al costat d'adapids i microquèrids, les branques dels arbres eren poblades també per rosegadors semblants als esquiroles, com el gènere *Treposciurus*. El *Treposciurus* és un dels representants més conservadors dels teridòmids, una família endèmica d'Europa que persistirà durant l'eocè i l'oligocè. La majoria de teridòmids van evolucionar cap a formes amb dents de corona alta i nombroses crestes tallants. Aquests darrers caràcters indiquen un règim herbívor basat en llavors i altres vegetals durs, i es troben en gèneres com els *Theridomys* i *Pseudotinomys*, freqüents a l'eocè superior de Tremp. I és que, malgrat la persistència del bosc tropical durant l'eocè superior, existeixen evidències que quelcom canviava des del punt de vista climàtic i que, juntament amb àmplies taques de pluvii-silva, al llarg d'aquest període s'observa l'aparició de zones de vegetació més oberta. Aquest canvi ambiental es reflecteix també en la composició de la fauna de grans herbívors. Així, a l'eocè superior té lloc l'expansió dels paleoteris, un grup endèmic de perissodàctils, relacionats indirectament amb els avantpassats dels cavalls i que no tenen representants en l'actualitat.

Els paleoteris van assolir una gran diversitat d'espècies, particularment en el cas del gènere *Paleotherium*. Així, dins d'aquest gènere trobem formes de la mida d'un rinoceront, com ara el *Paleotherium magnum*, juntament amb d'altres que no feien més que una ovella, com el *Paleotherium crusafonti*. A més dels *Paleotherium*, als jaciments de Sosis i Roc de Santa es troben altres petits paleoteris més ben adaptats a la cursa. És el cas del *Plagiolophus*, dotat de tres dits, amb el central més desenvolupat, i, sobretot, de l'*Anchilophus*, que presentava uns membres allargats i una forta reducció dels dits laterals. L'abundància de formes gràcils i ben adaptades a la cursa com *Plagiolophus*, *Anchilophus* i algunes espècies de *Paleotherium* ens indica l'existència a la conca de Tremp d'espais oberts, que s'alternaven amb zones de bosc atapeït, on viurien les espècies més molsudes de paleoteris, juntament amb els primats i rosegadors arborícoles. Poblant aquests espais oberts trobem també els primers membres dins els artiodàctils, l'ordre que agrupa senglars i rumiants. Dins d'aquest grup es troba el *Xiphodon*, una forma primitiva que recorda els actuals camells però de cos gràcil, potes llargues i dits laterals atrofiats i adaptats a la cursa. Un altre artiodàctil primitiu, el *Dacrytherium*, presentava una dentició amb molars i premolars allargades i tallants, adaptada a un règim completament herbívor. Els depredadors dominants durant aquesta època són els creodonts, representats pel gènere *Hyaenodon*. Malgrat això, comencen a ser freqüents els carnívors en sentit estricte, com el *Viverravus*. Es tracta, en general, de formes de mida petita, més aviat especialitzades en la cacera de rosegadors i primats, i no en la dels grans herbívors com els paleoteris.

El gran canvi de l'oligocè

Malgrat les fluctuacions que acabem d'esmentar, la selva eocènica es va mantenir sense grans canvis fins fa uns 34 milions d'anys, quan comença el següent període, anomenat oligocè. En aquest moment, assistim a un dels grans canvis ambientals que han esglaonat la història de la vida. Així, l'Antàrtida, que des de les glaciacions de final del paleozoic s'havia vist lliure de gel, pateix novament els primers episodis de glaciació. En acumular-se importants volums d'aigua sòlida al pol sud, el nivell general de les aigües va baixar i el mosaic d'illes que fins aleshores formava el continent europeu va quedar novament connectat al bloc format per Àsia i Amèrica del Nord. Immediatament, un seguit de nous migrants va envair l'antiga àrea europea i va posar fi a bona part de les formes endèmiques de l'eocè. Les primeres víctimes van ser els primats lemuriformes i tarsiformes, que van desaparèixer definitivament d'Europa (tan sols se n'ha trobat alguna resta escassa a la base de l'oligocè, que no va més enllà). Des d'aleshores, l'evolució dels primats es desenvoluparà sobretot a l'Àfrica, des d'on tornaran a envair Euràsia a la base del següent període, el miocè. La crisi del trànsit de l'eocè a l'oligocè va afectar, també, els rosegadors. D'una banda, la família endèmica dels teridòmids, després d'assolir una extraordinària diversitat durant l'eocè superior, patirà una davallada molt important. En aquesta davalla-

da hi va influir probablement l'arribada de noves famílies de rosegadors d'origen asiàtic, com els veritables esquiroles (esciúrids), els hàsters (cricètids) i els castors (castòrids), però no s'ha de descartar que, tant en l'extinció dels primats com en la de molts teridòmids, hi influís decisivament la desaparició definitiva del bosc tropical i la seva substitució per un bosc més temperat, on estacions més o menys plujoses s'alternarien amb llargs períodes de sequera, tal com passa a les actuals sabanes. De fet, els teridòmids supervivents de l'oligocè van iniciar una evolució particular cap a molars cada cop més altes, una adaptació típica dels rosegadors adaptats a un règim a base de grans i vegetals durs. Per exemple, l'*Issiodormys*, un teridòmid de l'oligocè superior, presentava les butlles timpàniques del crani extraordinàriament engrossides, característica dels rosegadors que avui dia habiten les planes obertes i els deserts.

Pel que fa als paleoteris de l'eocè, la majoria es van extingir, i només algunes poques espècies de mida petita es troben encara a la base de l'oligocè. Al seu lloc, al començament d'aquest període entren els primers rinoceronts, procedents d'Àsia. Entre els artiodàctils invasors, destaquen formes de mida molt grossa, com els entelodonts, grans senglars que podien arribar a dos metres, junt amb d'altres de mida molt petita, com els cainoteris. Els marges pantanosos eren dominats pels antracoteris, formes semiaquàtiques relacionades amb els senglars però que ja anuncien els hipopòtams. Quant als depredadors, els creodonts són definitivament desplaçats per veritables carnívors de mida gran que en aquest moment entren a Europa. És el cas dels primers cànids (la família dels llops i de les guineus), com l'*Amphicyon*, que arribaren a la mida d'un ós, i dels primers mustèlids i vivèrrids (les famílies de les mosteles i les martes).

Un exemple típic d'aquest nou tipus de fauna que caracteritza l'oligocè el tenim al jaciment del Talladell, al costat de Tàrraga. Aquest jaciment, que ens ha deixat abundants restes de vertebrats i de flora, és situat en una pedrera explotada a començament del segle xx. El Talladell ens mostra la fauna i la flora que poblaven els llacs oligocènics de la conca de l'Ebre després del gran tall del límit eocè-oligocè. L'element més comú és un antracoteri de mida mitjana, l'*Elomeryx cluai*, el qual devia tenir un tipus de vida semblant al dels actuals hipopòtams, a les ribes dels llacs i meandres dels rius que anaven a morir al centre de la conca. Tenia cinc dits al membre anterior i quatre al posterior, amb els laterals més reduïts que els centrals. Els mascles tenien unes grans canines en forma de defenses, que eren molt més febles en les femelles. Un grup molt peculiar de petits artiodàctils són els cainoteris, representats pel gènere *Cainotherium*, un artiodàctil de la mida d'una llebre. Entre els carnívors, destaca l'esmentat cànid ós *Amphicyon*. De dimensions més modestes era el *Plesictis*, un mustèlid semblant a les actuals mosteles. Els cocodrils eren freqüents, representats per un gènere de mida gran, el *Diplocynodon*, i un altre de mida petita i morro curt, semblant als caimans, l'*Hispanochampsia*.

En conclusió, la fauna de Tàrraga i d'altres punts de la conca de l'Ebre representa un canvi notori respecte a la de l'eocè, que anuncia les faunes d'espais

més oberts del següent període, el miocè. De fet, molts elements presents a l'oligocè mitjà i superior, com el *Cainotherium*, el *Plesictis* i l'*Amphicyon*, seran també elements comuns durant el miocè inferior i mitjà (encara que representats per espècies diferents). De la seva banda, els antracoteris, amb formes semblants a l'*Elomeryx*, persistiran fins al miocè inferior a Europa i arribaran fins al pliocè en altres continents, com a l'Àfrica, on seran definitivament desplaçats pels seus parents, els hipopòtams. A Europa, aquest grup serà reemplaçat per una variada gamma de suïds, des de formes semblants a senglars fins a d'altres de mida més grossa. Malgrat que els boscos tropicals de l'eocè no tornaran a cobrir Europa, a partir de l'oligocè la diversitat de les faunes terrestres només farà que augmentar, tendència que s'accentuarà durant el següent període.

L'inici del miocè

A començament del miocè, fa uns 24 milions d'anys, Àfrica (que llavors incloïa Aràbia), encara es trobava aïllada d'Euràsia pel gran oceà Tethys. Així doncs, les faunes d'aquests continents eren poblades per grups de mamífers autòctons, sense relació entre ells. Elements endèmics de l'Àfrica eren els primats, els proboscídis i altres grups, com els hiracoïdeus, o damans, i els porcs formiguers. Però durant el miocè inferior, la placa tectònica africana es va desplaçar cap al nord-est i va col·lidir amb Àsia a l'altura del que avui és el Pròxim Orient. Això va donar lloc a l'establiment en aquesta zona d'un pont continental que va permetre l'entrada a Euràsia d'un cert nombre d'immigrants africans, com els proboscídis. El grup de proboscídis més comú durant tot el miocè és el dels anomenats *mastodonts*. Entre altres caràcters, els mastodonts es diferenciaven dels actuals elefants per les molars, que eren molt més primitives, formades per un conjunt de grans tubercles arrodonits (d'aquí ve el nom de *Mastodon* que els va donar Cuvier, i que vol dir *mamella-dent*). Aquesta dentició indica que probablement estaven adaptats a menjar vegetals tous. En els actuals elefants, adaptats a menjar vegetals molt durs, aquests tubercles han desaparegut, substituïts per estretes làmines tallants. Els mastodonts es van originar a l'Àfrica a partir d'algun grup d'ungulats primitius pròxims als condilartres, com el *Moeritherium*. A l'oligocè els trobem representats pels gèneres *Phiomia* i *Palaeomastodon*, del jaciment d'el-Fajum, a Egipte; el seu aspecte devia recordar el d'uns grans tapirs, amb trompes i ullals encara petits, més que el dels actuals elefants. Després de l'establiment del pont amb Euràsia, els mastodonts es van expandir per tot el continent i per Amèrica del Nord. En els jaciments del miocè inferior d'Europa, els proboscídis estan representats pel gènere *Gomphotherium*, una forma primitiva de mastodont que feia uns dos metres i mig d'alçada. El seu crani, molt llarg, culminava en quatre (i no dues) defenses rectilínies: dues, més grosses, al maxil·lar, encorbades cap a baix, i dues més, de dimensions més reduïdes, a l'extrem de la mandíbula. La trompa havia de ser, així mateix, curta.

El *Gomphotherium* no va ser, però, l'únic proboscídi que va poblar els boscos del miocè inferior. Juntament amb aquest, hi trobem també restes de *Dino-*

therium, un gènere completament a part dels mastodonts (les seves arrels l'entronquen amb l'origen dels proboscídis a l'Àfrica) i que també els va acompanyar en el seu períple europeu. La dentició dels dinoteris era molt diferent de la dels mastodonts, amb molars constituïdes per dues crestes transversals tallants i dues úniques incisives (no quatre), a diferència dels elefants actuals, implantades a la mandíbula i no als maxil·lars. Aquestes dues incisives s'encorbaven cap avall i cap enrere, en una estranya configuració que ha fet parlar molt. La hipòtesi més acceptada suposa que aquestes incisives tenien una funció bàsicament d'arada dels terrenys, a la recerca dels bulbs i tubercles del subsòl. Sigui com sigui, la forma de les seves molars ens indica que els dinoteris devien alimentar-se de vegetals bastant més durs que els que componien la dieta dels mastodonts com els *Gomphotherium*. Sorpren, de totes maneres, com els ecosistemes subtropicals del miocè inferior podien suportar la pressió conjunta de dos grans proboscídis.

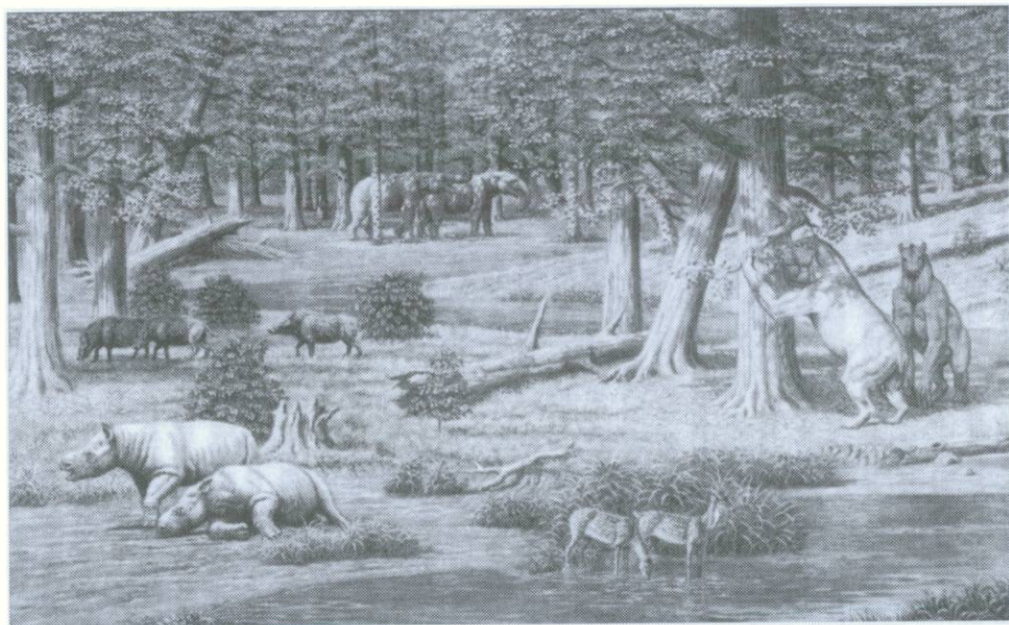
A més de tots aquests proboscídis, al miocè trobem també artiodàctils del grup dels suïds (la família que inclou porcs i senglars), grup que va assolir una gran diversitat durant el miocè inferior. Alguns de mida moderada a gran, com el *Bunolistriodon*, devien alimentar-se de vegetals durs, com ho demostra la seva dentició, formada per molars amb crestes transversals. D'altres, com l'*Aureliachoerus* o el *Conohyus*, eren de dimensions més reduïdes que les d'un senglar i d'hàbits típicament omnívors. Un element persistent de l'oligocè és el *Cainotherium*, aquell gènere de petits artiodàctils de la mida d'una llebre que ja es trobaven al jaciment del Talladell. De la seva banda, els veritables lagomorfs (l'ordre que inclou conills i llebres) estan representats pel *Prolagus* i el *Lagopsis*. Ambdós gèneres pertanyen a la família dels ocotònids, un grup de lagomorfs representat en l'actualitat per les piques de l'Àsia central. Les piques, a diferència dels seus parents, els lepòrids, no gaudeixen de les llargues orelles que caracteritzen conills i llebres. Pel que fa als rosegadors, estan bàsicament representats pels cricètids (família que agrupa els actuals hàsters) i els glírids (que agrupa els actuals lirons). Les curses d'aigua eren poblades per altres grans herbívors, com els rinoceronts aquàtics del gènere *Brachypotherium*. El *Brachypotherium* presentava unes cames molt curtes i tenia un modus de vida semblant al dels actuals hipopòtams.

Tota aquesta variada fauna de grans i petits herbívors era objecte, a la vegada, de depredació per part de diferents tipus de carnívors. La família dels amficionids, aquell grup emparentat amb els actuals cànids que va entrar a Europa durant el oligocè, era representada per individus de la mida d'un ós bru. Durant el miocè inferior i mitjà, però, van donar lloc a espècies de mida molt grossa com, per exemple, l'*Amphicyon maior*, amb un crani que feia mig metre de llargària. Probablement van ocupar el lloc que posteriorment ocuparien els veritables óssos. Entre els felins, destaca el *Pseudaelurus*, de la mida d'una pantera i que, probablement, tenia un tipus de vida semblant. Direm, finalment, que tota aquesta associació faunística es va desenvolupar en un medi selvàtic de tipus

tropical a subtropical, amb temperatures mitjanes anuals que oscil·larien entre els 22 i el 25° C. Existirien estacions humides, amb precipitacions torrencials, seguides de períodes més secs que afavoririen la implantació d'amples praderies.

El miocè mitjà

Curiosament, a grans trets, aquestes condicions es varen mantenir sense gaires variacions fins a l'inici del miocè superior, fa uns 9 milions d'anys. Així, quan analitzem les faunes de mamífers típiques del miocè mitjà, com les dels jaciments de Sansan i La Grive, a França, o les de Sant Quirze i Can Mata, al Vallès i el Penedès, trobem moltes vegades els mateixos gèneres que al miocè inferior, encara que representats per espècies diferents. L'estructura bàsica de l'ecosistema, però, pràcticament no ha variat. Entre els proboscidis, persisteixen els dinoteris i els mastodonts i, entre aquests darrers, el *Tetralophodon* ha reemplaçat el *Gomphotherium* del miocè inferior. El *Tetralophodon* era de mida més grossa que el *Gomphotherium* però tenia el crani relativament més curt i les defen-



Paisatge del miocè mitjà europeu. Durant aquesta època el continent estava poblat per una variada fauna de mamífers, que incloïa proboscidis com el "Deinotherium", rinoceronts del gènere "Acerathrium", ungulats esporgadors com el "Chalicotherium", carnívors dents de sabre com el "Sansanosmilus", a més d'una àmplia gamma de cérvols i suïds. (Oli de M. Antón, Institut de Paleontologia Miquel Crusafont de Sabadell)

ses del maxil·lar eren relativament més grosses i llargues que les de la mandíbula. De la seva banda, el *Deinotherium* està representat per espècies de mida molt grossa, com el *Deinotherium laevius*. Pel que fa als rinoceronts, presenten una gran diversitat de mides i espècies. Alguns eren aquàtics, com l'*Acera-therinm*, al qual mancaven els característics apèndixs nasals que avui dia trobem en tots els representants vivents. Per contra, els mascles havien desenvolupat extraordinàriament les incisives. D'altres, com els del gènere *Lartetotherinm*, eren més pròxims al concepte que avui dia tenim d'un rinoceront. Un grup completament a part de perissodàctils van ser els calicotèrids que, si bé estaven emparentats amb el grup dels cavalls, presentaven una anatomia molt peculiar. Així, el *Chalicotherinm* tenia uns membres anteriors més llargs que els posteriors i, en lloc d'unglons, les seves extremitats anteriors estaven dotades d'urpes. Es pensa que aquests animals eren esporadors de les branques dels arbres i que s'alimentaven de les fulles i fruites que agafaven amb les *mans*.

D'altra banda, els cérvols estaven representats per una forma de petites dimensions i sense banyes, el *Micromeryx*, i dues formes amb banyes, l'*Stephanocemas* i l'*Euprox*. L'*Stephanocemas* es diferenciava dels cérvols actuals per les seves banyes sense candeles, que culminaven en una expansió circular plena de petites protuberàncies. Pel que fa a l'*Euprox*, encara que de mides superiors, les seves banyes s'assemblaven a les dels *Acteocemas* del miocè inferior, amb una única candela. Hi trobem també cérvols d'aigua del gènere *Dorcathe-rium*. Quant als suïds, durant el miocè mitjà aquest grup assoleix una alta varietat, amb diversos gèneres com el *Listriodon*, l'*Hyotherinm*, el *Conohyus*, el *Tan-canamo* i d'altres. El *Listriodon* arribava les dimensions d'un senglar de mida grossa i tenia uns grans ullals encorbats cap amunt. Les molars, formades per dues làmines transversals tallants, estaven adaptades a una alimentació a base de vegetals durs, tal vegada arrels o herbes. Per contra, la forma de les dents dels altres suïds s'assembla a les del senglar actual, i cal suposar que devien tenir el mateix tipus de règim omnívor. Els bòvids, encara molt rars, estaven representats per formes de mida més gran que l'*Eotragus*, com el *Protragocerus* i el *Miotragocerus*, relacionats amb l'actual nilgau de l'Índia. Entre els carnívors, persisteixen els grans cànids del gènere *Amphicyon*. També trobem hiènids primitius com els *Thalassictis*, que encara no havien desenvolupat les seves adaptacions dentàries cap a la trituració d'ossos i que, per tant, hem de suposar que devien ser habituals caçadors, més que carronyers. Entre els grans depredadors, l'element dominant és el *Sansanosmilus*, un *dents de sabre* que es caracteritzava per la gran llargada dels ullals superiors, que encaixaven a la mandíbula en unes expansions òssies que presentava a la part anterior. Pel que fa als petits mamífers, les associacions de rosegadors continuaven dominades pels hàsters i els lirons, que arribaren a assolir una gran diversitat de gèneres i espècies. Per la seva banda, les vores dels llacs eren freqüentades per castors de diferents mides, com el *Chalicomys* (semblant als actuals) i el *Monosaulax* (molt més petit). A la vegada, els arbres eren poblats per esquirols voladors (*Albanensia*, *Mio-*

petaurista) que, amb el seu patagi, planejaven de branca en branca. Excepcionals pobladors de les branques dels arbres van ser també els primats, representats pel *Pliopithecus* que, a partir del miocè mitjà, es veurà acompanyat per una forma de mida més grossa, el *Dryopithecus*. El *Dryopithecus* ja era un hominoide, és a dir, un representant del conjunt de grans simis que agrupa orangutans, ximpanzés, gorilles i homínids. La primera troballa a la Península Ibèrica es va fer a la conca de la Seu d'Urgell, on l'any 1914 el paleontòleg britànic Smith-Woodward va descriure una mandíbula molt completa de l'espècie *Dryopithecus fontani* (que prèviament havia estat trobada a la localitat de Saint Gaudens, al sud de França). Posteriorment, l'any 1944, Crusafont i Villalta van anunciar la troballa d'una espècie de mides més petites als barrancs de Viladecavalls, a la qual anomenaren *Driopithecus laietanus*. Ben aviat, les troballes d'aquesta espècie es van anar multiplicant en diverses localitats de Catalunya, com ara Sant Quirze, Hostalets de Pierola, Castell de Barberà, Can Feliu, Can Ponsic i Can Llobateres.



Reconstrucció ambiental de l'enclavament de Can Llobateres, on es distingeixen alguns elements característics de l'estadi vallesià: mastodonts, tapirs giràfids felins dents de sabre, hiènids primitius i el petit èquid "Hipparion". A l'esquerra, als arbres, alguns exemplars de "*Dryopithecus*". (Oli de M. Antón, Institut de Paleontologia Miquel Crusafont de Sabadell)

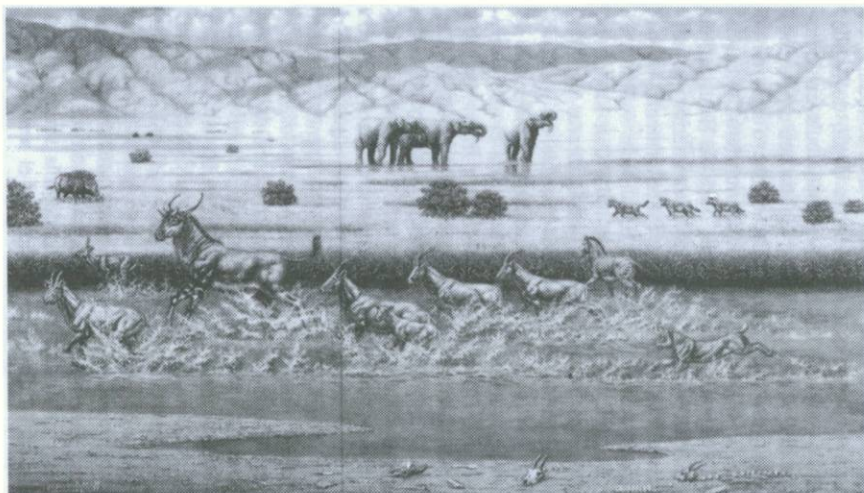
El vallesià

A tot aquest conjunt faunístic de la part mitjana del miocè, s'hi afegirà, a partir del miocè superior, un nou element, preludi dels grans canvis que tindran lloc a partir d'aquell moment. Ens referim a l'èquid *Hipparion*. L'*Hipparion* era un petit cavall que encara tenia tres dits a cada pota. Nogensmenys, els dos dits laterals eren poc funcionals (rarament recolzaven sobre el terra) i tot el cos s'assentava sobre el dit central. Era doncs una forma plenament adaptada a la cursa i la seva locomoció ja era tan perfecta com la dels actuals cavalls. A diferència dels seus avantpassats immediats, l'*Hipparion* era un habitant de les planes obertes, més que dels boscos subtropicals del miocè inferior i mitjà. La seva dentició era molt semblant a la dels cavalls actuals, amb molars de corona molt alta i forts replecs omplerts per ciment dentari. Aquestes característiques de la seva dentició ens indiquen que aquest èquid s'alimentava bàsicament d'herba, sobretot, gramínies, més que de fulles i fruits dels arbres. Les gramínies es caracteritzen perquè tenen sílice a la tija, a fi de donar-li consistència. Això les fa molt abrasives, de manera que si les molars són de corona baixa aviat es desgasten i l'animal mor. És probablement per això que l'*Hipparion* va desenvolupar una dentició de corona alta. L'*Hipparion* es va originar a Amèrica del Nord i va entrar a l'Àsia a través d'un istme que es va formar a l'actual estret de Bering. Ràpidament va penetrar a tots els indrets d'aquest continent i, finalment, també va envair Europa. Curiosament, l'arribada de l'*Hipparion* no va suposar cap canvi especial en les faunes de mamífers del miocè mitjà europeu que hem descrit més amunt. Això és encara més sorprenent pel fet que en el seu períple europeu l'*Hipparion* es va veure acompanyat per tota una cohort d'immigrants asiàtics que van incrementar encara més la ja extraordinària diversitat dels ecosistemes del miocè. Així, juntament amb l'*Hipparion*, trobem també els primers giràfids que entren a Europa, representats pel gènere *Palaeotragus*. A diferència de les girafes actuals, aquests giràfids no tenien el coll allargat i, en canvi, duïen unes grans banyes per damunt de les òrbites. També va entrar un gran felí dents de sabre, el *Machairodus*, i, per primer cop, diversos gèneres de veritables óssos: *Ursavus*, *Protursus*, *Indarctos*. Durant algun temps tots aquests immigrants van conviure amb les formes que durant el miocè mitjà havien omplert un nínxol ecològic similar. Així, el *Machairodus* es troba de vegades associat al dents de sabre primitiu, el *Sansanosmilus*. Per la seva banda, els cànids gegants del gènere *Amphicyon* van coexistir amb úrsids autèntics com l'*Indarctos* o l'*Ursavus*. El paleontòleg sabadellenc Miquel Crusafont s'adona de l'excepcionalitat d'aquesta etapa de la història geològica d'Europa i va crear un pis nou, el vallesià, per referir-s'hi. Òbviament, el nom d'aquest pis fa referència al Vallès-Penedès, atesa l'extraordinària quantitat de jaciments vallesians que es troben en aquesta conca. Però molts jaciments vallesians s'han trobat també a les conques pirinenques de la Seu d'Urgell i la Cerdanya, com ara el Firal i Ballestar, a la primera, i Sanavastre, Portas i Sampsor, a la segona. A l'època en què es van formar aquests jaciments de Can Llobateres, el bioma predominant era d'un tipus de bosc subtropical cone-

gut amb el nom de laurisilva i que encara trobem en alguns indrets de les Illes Canàries. Aquest bosc es caracteritza pel seu caràcter mixt, amb una flora encara de tipus subtropical (amb el *Cinnamomum*, el *Ficus* i d'altres) acompanyada d'arbres de fulla caduca (com l'*Acer*, l'*Alnus*, el *Fagus*, el *Juglans*, el *Populus*, el *Quercus*, el *Salix*, l'*Ulmus* i d'altres). S'han trobat associacions florístiques d'aquest tipus en els sediments vallesians de diferents conques de Catalunya, com ara la Cerdanya, la Seu d'Urgell i l'Empordà. En general, el clima era encara càlid, amb temperatures mitjanes anuals d'entre 16 i 20 °C. Hiverns suaus i secs s'alternaven amb estius càlids i molt humits, i no existia encara la característica sequera estival pròpia del nostre clima mediterrani.

La crisi vallesiana

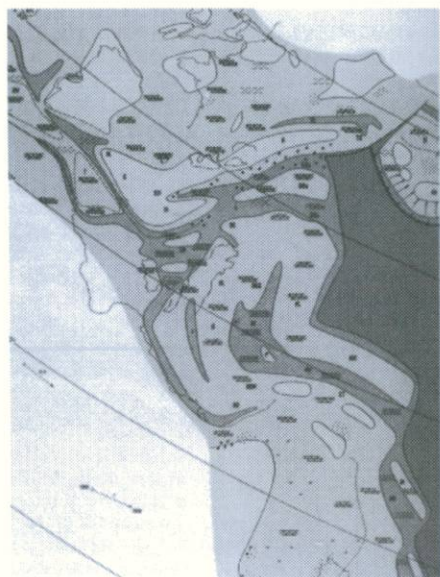
Amb la seva aclaparadora diversitat faunística, els jaciments del vallesià inferior representen un moment òptim biològic dins l'evolució dels ecosistemes d'Europa durant el miocè. Ara bé, quan analitzem la composició dels jaciments que s'hi superposen, com els dels voltants de Terrassa o el de Piera, al Penedès, el panorama que trobem es completament diferent. Així, entre els artiodàctils, els



Paisatge del miocè superior ibèric. Fa uns 10 milions d'anys, una profunda crisi climàtica va determinar la desaparició de bona part de la fauna present a Can Llobateras. D'un ecosistema poblat per suïds, cérvols, rinoceronts aquàtics i mastodonts es va passar a un altre de més sec i desbarbat, dominat per giràfids, antílops i èquids del gènere "Hipparion". A diferència del que després succeiria a l'Àfrica 5 milions d'anys més tard, aquesta crisi va determinar la desaparició dels homínides euroasiàtics com el "Dryopithecus" o "Graecopithecus". (Oli de M. Antón, Institut de Paleontologia Miquel Crusafont de Sabadell). Imatges extretes de "La evolución y sus metáforas. Una perspectiva paleobiológica". Barcelona: Tusquets Editores, 1999 (Metatemas, 33).

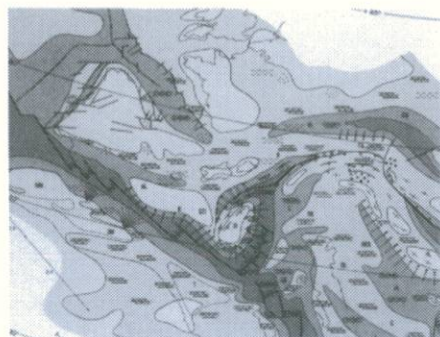
suids van veure dràsticament reduït el nombre d'espècies. Van desaparèixer gèneres com el *Listriodon*, l'*Hyotherium* i d'altres. Van ser substituïts per immigrants orientals com el *Schizochoerus* (amb una dentició adaptada a la masticació de vegetals durs) i el *Microstonyx* (una mena de senglar gegant). Així mateix, els cervids van quedar reduïts només a una espècie, mentre que els bòvids del gènere *Tragoptax*, juntament amb els giràfids, van esdevenir els elements dominants. Un altre element dominant va ser l'*Hipparion*, que va diversificar-se en diferents espècies de mida i robustesa variades. Per contra, els rinoceronts, representats al valleslà inferior per quatre espècies diferents, van patir també una forta davallada i quedaren reduïts a una o dues formes. També els calicotèrids van desaparèixer d'escena a Europa, encara que es mantingueren a l'Àfrica fins al plistocè. Pel que fa als carnívors, van desaparèixer els canids gegants com l'*Amphicyon* i els hiènids primitius com el *Thalassictis*, que foren substituïts definitivament per veritables óssos com l'*Indarctos* i per hienes d'aspecte modern com l'*Adcrocuta*. Els homínids van desaparèixer també definitivament d'Europa, amb l'extinció del *Dryopithecus*, mentre que entre els rosegadors es va operar una veritable revolució. Així, van desaparèixer la major part d'espècies d'hàmsters (cricètids) i lirons (glírids). Els darrers van quedar reduïts a la representació actual, que és de set gèneres a tot el món. A la vegada, van ser substituïts per uns nous immigrants asiàtics, els múrids (la família que aplega rates i ratolins), que ràpidament passaren a ser l'element dominant entre els rosegadors. Així doncs, durant el valleslà, fa uns 9,6 milions d'anys, es va produir una de les revolucions faunístiques més importants de la història geològica del nostre continent, amb l'extinció total o parcial de nombrosos elements.

La conseqüència clara és que durant la part final del valleslà es va produir la regressió de la laurisilva subtropical i l'expansió de les praderies de gramínies. Aquest canvi, molt probablement, va lligat a una davallada climàtica perquè, en aquesta època, fa uns 10 milions d'anys, es detecta una caiguda general del nivell de l'oceà que molt probablement té a veure amb algun fenomen de glaciació a l'Antàrtida. Aquesta caiguda va tenir també efectes importants en la distribució de les faunes, atès que va comportar la dessecació definitiva d'un mar interior, el Paratethys, que durant el miocè havia inundat la conca de Viena i bona part del que avui dia és Hongria i Romania. En desaparèixer aquesta barrera geogràfica, tot un seguit d'elements orientals, com hem vist, van poder passar a l'Europa occidental. Així doncs, la crisi vallesiana, amb tot el seu seguit d'extincions i substitucions per elements orientals, apareix lligada a la combinació d'agents climàtics i biogeogràfics. A partir de llavors, altres crisis successives marcaran un progressiu deteriorament de les faunes de vertebrats terrestres (dessecació de la Mediterrània fa uns 6 milions d'anys, fenòmens de glaciació àrtica a partir de 3 milions d'anys, i d'altres). En conseqüència, Europa no tornaria a gaudir mai més dels nivells de diversitat faunística assolits quan a la Seu d'Urgell i la Cerdanya els nostres parents llunyans encara feien vida als arbres.



Reconstrucció paleogràfica de la Mediterrània occidental al pliensbaquià (190 milions d'anys). En el juràssic inferior comença la fragmenatció de la Pangea a causa dels processos d'aprimament i fracturació concentrats al llarg de zones estretes, com la que s'estén entre el que serà la placa africana i la placa ibèrica. A conseqüència del començament de la formació de l'oceà Atlàntic, s'individualitzen les plaques africana i euroasiàtica. Àfrica i la placa d'Ibèria comencaren a lliscar lleugerament respecte d'Euràsia.
(Foto: Jordi Vidal, reproduït de Dercourt i col·laboradors. Dibuix: Maber)

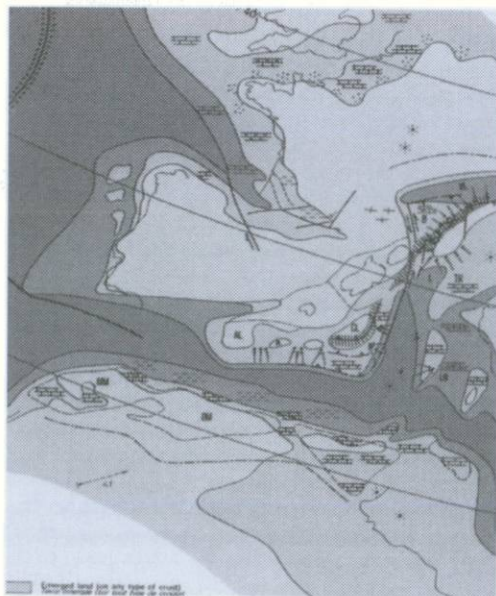
Reconstrucció paleogràfica de la Mediterrània occidental al cal·lovià (155 milions d'anys). Respecte de la situació del pliensbaquià es constata la progressiva creació de fons oceànics, l'extensió a partir de les terres emergides del domini de plataforma, i l'àrea corresponent a allò que més tard serà la individualització del solc bètico-balear entre Ibèria i la petita placa d'Alboran. Observeu el moviment sinistre d'Àfrica i Ibèria respecte d'Euràsia.



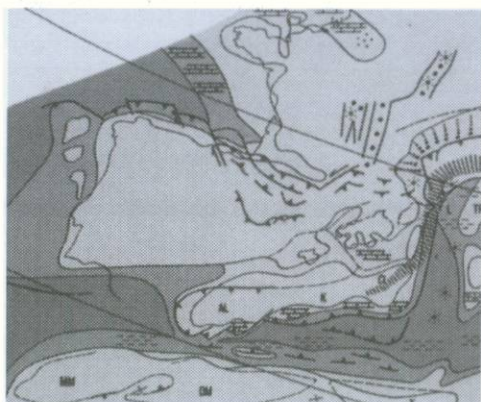
Reconstrucció paleogràfica de la Mediterrània occidental a l'aptià (110 milions d'anys). Al cretaci inferior s'inicià l'obertura de l'Atlàntic nord. La placa euroasiàtica s'allunyà més ràpidament que l'africana respecte de la placa americana. Hom constata l'ampliació des les àrees oceàniques i la individualització del solc pirinenc.



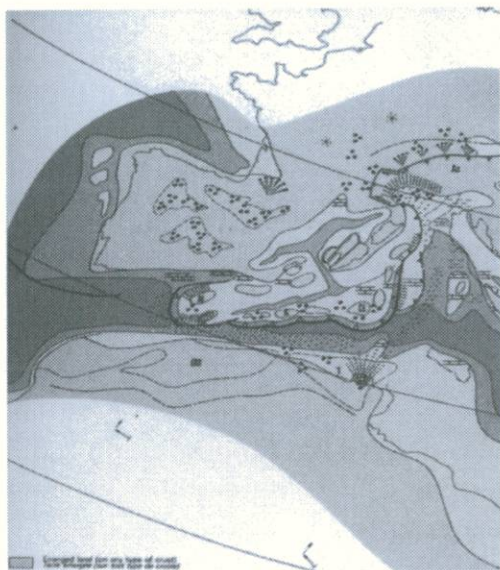
Reconstrucció paleogràfica de la Mediterrània occidental al límit santonià-campanià (80 milions d'anys). Cal destacar el moviment sinistre d'Ibèria respecte d'Euràsia, amb rotació en sentit invers al de les busques del rellotge. Aquest fet comporta, a l'oest, l'obertura del golf de Biscaia, amb formació d'escorça oceànica, i a l'est, l'apropament d'Ibèria i Europa amb l'inici del plegament als Pirineus orientals.



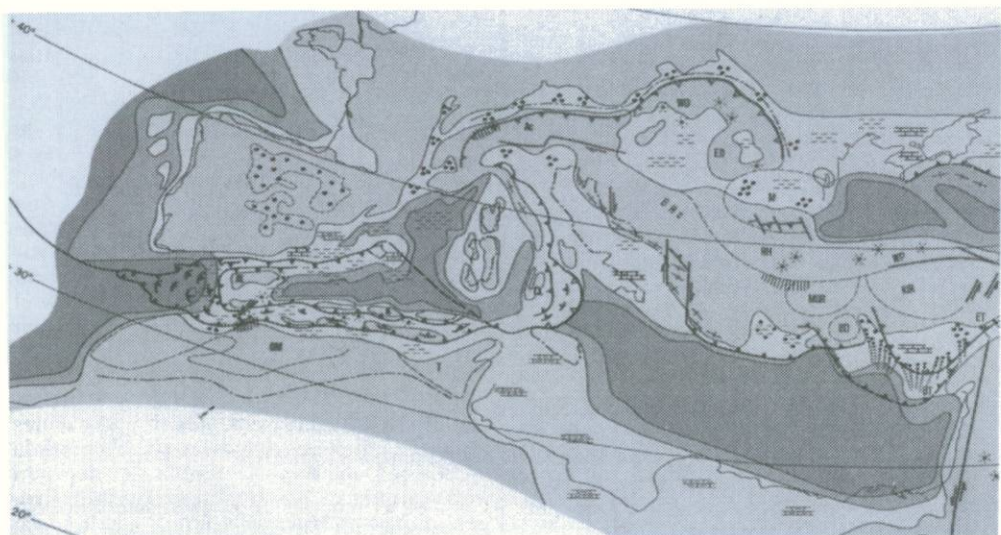
Reconstrucció paleogràfica de la Mediterrània occidental al límit Cretaci-Paleocè (65 milions d'anys). Continua l'apropament d'Ibèria i Europa, fet que acabarà, al nord d'Ibèria, amb la gènesi de la serralada pirinenca. El plegament pirinenc avança de l'est cap a l'oest.



Reconstrucció paleogràfica de la Mediterrània occidental al límit priabonià-oligocè (35 milions d'anys). És el moment culminant de l'orogènesi a l'àmbit pirinenc i, al sud d'Ibèria, la placa d'Alboran es desplaça cap a l'oest amb relació a Ibèria i Àfrica.



Reconstrucció paleogràfica de la Mediterrània occidental a l'aquitanià (20 milions d'anys). El plegament pirinenc ja ha cessat. A conseqüència del desplaçament cap a l'oest de la placa d'Alboran, s'activa el plegament de les serralades Bètica i Magrebí. D'altra banda, el bloc corsosard ha començat a girar tot allunyant-se d'Ibèria. El resultat del moviment d'aquests petits blocs a la Mediterrània occidental és el començament de la formació de la conca marina provençal-balear.

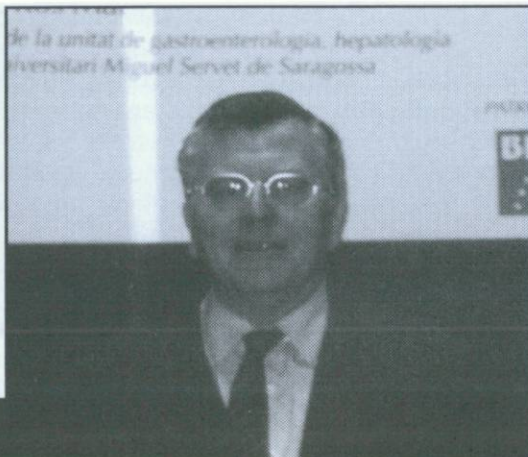


Reconstrucció paleogràfica de la Mediterrània occidental al trotonià (10 milions d'anys). Entre la placa d'Alboran, que avança com un tascó entre Ibèria i Àfrica, i aquestes, s'està acabant de formar l'edifici bètic. D'altra banda, el bloc corsosard ja ocupa pràcticament la seva posició actual i, a la Mediterrània occidental ja hi ha un fons oceànic força ampli.

Imatges extretes d'"Història Natural dels Països Catalans. Geologia I". Barcelona: Enciclopèdia Catalana, 1986.

Alimentació de l'infant

- 16 de març a les 20 h.
- Sala d'actes del MI Govern, a Prada Casadet.



Luis Ros Mar

Metge, cap clínic del servei de pediatria i director de la unitat de gastroenterologia, hepatologia i nutrició pediàtrica de l'hospital universitari Miguel Servet, de Saragossa

▲ Currículum

Nascut a Saragossa, va cursar els estudis de la llicenciatura de medicina a la facultat de la mateixa ciutat els anys 1962-1968, i va obtenir el premi extraordinari de llicenciatura el 1968. És doctor en medicina i cirurgia per la Universitat de Saragossa amb la qualificació d'excel·lent *cum laude*. Va portar a terme la formació pediàtrica a la clínica infantil La Paz de Madrid. El 1972 va obtenir la plaça de metge adjunt de pediatria de l'hospital infantil Miguel Servet de Saragossa i va crear la unitat de gastroenterologia i nutrició d'aquest centre. És professor associat de pediatria del departament de pediatria i radiologia de la Universitat de Saragossa des del 1990. Actualment és cap clínic del servei de pediatria de l'hospital universitari Miguel Servet, on dirigeix la unitat de gastroenterologia, hepatologia i nutrició pediàtrica. És diplomad en sanitat per l'Escola Nacional de Sanitat de Madrid, metge puericultor per l'Escola Nacional de Puericultura de Madrid i metge especialista en pediatria i puericultura.

Ha dirigit tres tesis doctorals. És autor de trenta capítols de llibres, més de 150 publicacions en revistes espanyoles i internacionals, i ha presentat més de 250 comunicacions en congressos i reunions.

Premis obtinguts: premi de la Societat Aragonesa de Pediatria 1975; premi d'investigació científica *Inmortal Ciudad de Zaragoza* 1980; premis de nutrició infantil de la Societat de Pediatria d'Aragó, La Rioja i Sòria els anys 1982, 1987, 1993 i 1996; distinció Wander 1989; II premi especial Nestlé de l'Associació Espanyola de Pediatria 1997; premi Amagoya sobre nutrició infantil 1997, convocat per la Societat Basconavarresa de Pediatria, i premi Ordesa 1999 de la Societat Espanyola de Gastroenterologia, Hepatologia i Nutrició Pediàtrica.

La lactància materna és l'alimentació principal del lactant, ja que conté una sèrie de substàncies que són molt importants en el desenvolupament del nen i la posada en marxa de molts mecanismes que seran fonamentals per al seu futur benestar. Actualment entre el 70 i 80% de les mares surt dels nostres hospitals oferint lactància materna, però al cap del mes d'edat tan sols el 50% manté el pit i en els 3 mesos únicament el 30% persisteix en dita alimentació. En absència de l'alimentació amb el pit es va pensar a utilitzar la llet de vaca com a aliment substitutiu perquè era el producte més proper i més barat, però no és ni molt menys la llet que s'ha de donar als nens, perquè aquesta llet és per a l'alimentació dels vedells. La llet de vaca i de dona tenen diferències importants. Inicialment, per adequar-hi els nostres nens, la llet de vaca es diluïa, s'hi afegia posteriorment sucre i s'obtenia un producte que no s'assemblava a la llet de dona. Van haver de passar molts anys, fins que el 1981 l'Epsgan (Societat Europea de Gastroenterologia i Nutrició Pediàtrica) va iniciar els canvis necessaris per adequar dita llet de vaca: augment de la lactosa, els greixos i les proteïnes, i disminució de les sals. Així van sorgir uns productes al mercat que bàsicament són la llet tipus I o d'inici, per a lactants de 0 a 4 mesos, i després altres fórmules tipus II, des dels 4-6 mesos fins a l'any d'edat. Actualment disposem d'aquests productes als quals a poc a poc s'han anat afegint altres substàncies per fer-los encara més semblants a la llet de dona, però que en qualsevol cas estan mancades de factors de creixement, antiinfecciosos i d'altres que sí que aporta el pit.

Després d'això passem a l'alimentació complementària o *beikost*. S'entén per *beikost* qualsevol aliment diferent de la llet que s'introdueix al lactant. En un primer moment (les últimes dècades, tant a Europa com a Amèrica) es va apostar per una alimentació precoç, de tal manera que fins i tot s'oferien sardines i arenades a lactants a partir dels 10 dies de vida. Aquesta forma d'actuar coincidia amb una manera errònia de pensar, que la llet materna en exclusiva no alimentava correctament el nen, a més que era més barat que oferir lactància artificial en el cas de suspensió precoç del pit. Un percentatge de nens tolerava dita introducció precoç dels aliments i, a més a més, els pares en quedaven satisfets, ja que el nen s'engreixava més i millor. Aquesta alimentació precoç dels nens, que pràcticament va durar fins als anys 70, va ser el motiu pel qual van aparèixer una sèrie de complicacions. En primer lloc, s'interferia en la lactància materna, de tal manera que el lactant deixava el pit. En segon lloc es produïa una sobrecàrrega renal de sals en un ronyó que no estava preparat per això i, en tercer lloc, van augmentar considerablement els casos d'al·lèrgia alimentària.

Tot això va motivar un canvi en la manera d'actuar i es van crear una sèrie de conceptes que són els que posem avui a la pràctica:

Abans dels 4 mesos no s'ha d'iniciar l'alimentació no làctia (alimentació complementària) perquè interfereix en la lactància materna i suposa un augment de la càrrega renal de soluts, a més del risc de provocar sensibilització a al·lèrgens alimentaris.

Passats als 4-6 mesos, les funcions digestives del lactant han madurat i les necessitats nutritives requereixen la introducció d'aliments diferents de la llet materna o artificial.

No hi ha bases científiques suficients per establir normes molt concretes, però sí evidències i consens en alguns aspectes generals de l'alimentació complementària i que ara resumim:

- **Cereals:** sovint és el primer element diferent de la llet que s'introdueix en la dieta dels lactants, inicialment sense gluten i a partir dels 6-7 mesos amb gluten. Els cereals aporten una gran quantitat d'energia en forma d'hidrats de carboni. S'ha de tenir en compte que en aquest moment de la vida del nen, si no li donem alimentació complementària, hauríem de donar-li un volum tan gran de pit o lactància artificial que seria impossible d'ingerir. A més, és fins als 4 mesos aproximadament quan es produeix l'amilasa pancreàtica. L'amilasa pancreàtica és una substància que se sintetitza al pàncrees i que serveix per poder digerir els hidrats de carboni dels cereals. La tendència a retardar la introducció dels cereals amb gluten (tots menys el blat de moro, l'arròs, la soja, el mill i la tapioca) es fonamenta a retardar l'aparició de la malaltia celíaca en nens genèticament predisposats. La malaltia celíaca és una alteració de la mucosa de l'intestí prim induïda per la ingesta de gluten i que produeix un quadre de diarrea i malnutrició en el nen.
S'ha de dir que nutricionalment parlant no hi ha diferències entre els cereals amb i sense gluten.
- **Fruites:** solen introduir-se per berenar, després d'aconseguir una bona acceptació dels cereals, encara que es pot fer al revés. Les fruites aporten aigua, fibra i fonamentalment vitamina C.
- **Verdures i hortalisses:** s'introdueixen als 5-6 mesos, després dels cereals i les fruites. S'eviten les flatulentes, les aromàtiques i les metahemoglobinizants.
- **Carns:** s'introdueixen juntament amb les verdures, un cop acceptades aquestes darreres. Les vísceres no tenen avantatges respecte de la carn magra i aporten un excés de colesterol i altres greixos. Aporten minerals, vitamines i fibra. Tenen poca aportació calòrica i per això s'han de donar juntament amb la carn. Aporten una gran quantitat de proteïnes.
- **Llegums:** s'afegeixen a les verdures progressivament, en quantitats limitades a partir dels 10 mesos, amb la qual cosa s'augmenta l'aportació de proteïnes. Són riques en ferro i fibra.
- **Derivats lactis** (iogurt, formatge, etc.): acceptats a partir dels 9 mesos.
- **Peix:** en general se'n retarda la introducció fins després dels 9 mesos, pel seu potencial antigènic. Indiferentment blanc o blau. Aporten proteïnes i àcids grassos poliinsaturats.
- **Ou:** la introducció de l'ou se sol fer després dels 9-10 mesos, començant per l'ou dur. En forma de truita s'iniciarà als 12-15 mesos. Té un gran contingut en proteïnes i colesterol.

- **Sucres refinats:** tenen l'inconvenient d'induir a hàbits dietètics inadequats i són cariògens, per la qual cosa s'hauran d'utilitzar moderadament.
- **Aigua:** durant la lactància exclusiva, el nen no requereix, en general, líquids addicionals; en canvi sí que els necessitarà quan iniciem el *beikost*.

L'aportació mínima diària de llet (o equivalents) ha de ser aproximadament de 500 cc durant tota la infància.

La llet de vaca comercial es considera inadequada durant el primer any de vida, entre altres raons perquè aporta una excessiva càrrega renal de soluts, afavoreix l'anèmia ferropènica i un contingut alt en àcids grassos saturats. S'aconsella no introduir-la fins passats els 18 mesos de vida.

Alimentació d'1 a 3 anys

Hem iniciat l'alimentació complementària als 4-6 mesos de la vida presentant els aliments en forma de farinetes (triturats i grumolosos) per afavorir-ne tant la ingesta com la digestió. Això no obstant, a partir dels 15 mesos, el nen ha d'iniciar l'hàbit de menjar aliments semiaixafats (aixafats amb la forquilla) i, aproximadament cap als 19-20 mesos els nostres fills ja són capaços de menjar sols i de beure aigua d'un vas. Aproximadament als 30 mesos utilitzen la forquilla per menjar i als 4 anys, forquilla i ganivet. Durant aquests dos anys la velocitat de creixement continua sent molt important, per la qual cosa li hem d'assegurar una aportació de calories suficients per al desenvolupament, amb una dieta rica i variada, de tal manera que el nen ha d'alimentar-se almenys amb 30 productes alimentaris diferents a la setmana, amb la textura adequada, com abans hem comentat.

Alimentació de 4 a 6 anys

Durant aquest període de la vida, i pràcticament fins a la iniciació de la pubertat, es manté un ritme de creixement lent i estable. Conseqüentment, i a causa de la disminució de les necessitats d'energia i proteïnes per al creixement, quasi tots els nens fins als 3 anys travessen un període de menor avidesa pels aliments i de rebuig de les preses. Comença així una *batalla* amb els pares si aquests no entenen que es tracta d'un fenomen fisiològic. Per evitar aquesta espiral, cal no forçar a menjar el nen i tractar d'establir uns horaris de menjar estables (hàbits alimentaris) a partir de racions petites.

Alimentació de 7 a 14 anys

Durant aquests anys es produeix una gran variabilitat individual que depèn sobretot del grau d'activitat física. És en aquesta època quan apareix l'augment del consum de *menjar escombraria* i en nombrosos casos s'estableix un horari de menjar desordenat. En aquestes condicions es poden originar mancances en alguns oligoelements (per exemple el ferro), àcid fòlic i complex B, i aparèixer quadres d'anèmia o símptomes inespecífics com l'aturada de la corba de creixement.

Alimentació a la pubertat i l'adolescència

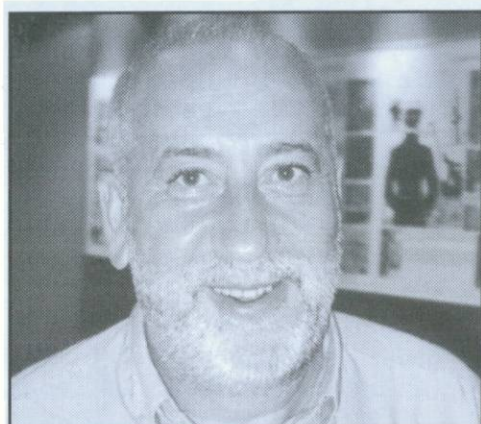
En aquest període es produeixen importants canvis somàtics i emocionals i s'evoluciona cap a la maduresa sexual. Es produeix de nou una important elevació de la velocitat de creixement, amb un augment de la massa corporal i, consegüentment, un augment de les necessitats energètiques i sobretot proteiques. Són precisament aquestes últimes les que asseguraran el brot de creixement puberal. És molt important, i a la vista queda que estem assistint en els últims anys a un increment notable de l'obesitat, sobretot en la població adolescent: entre el 5 i el 20% d'aquest grup d'edat té un excés de pes, i aproximadament el 80% seguiran sent obesos en l'edat adulta, amb els problemes de salut que això comporta i que contribueix, com factor a fonamental, a la ingestió de dietes hipercalòriques deixant de banda la dieta mediterrània i, en menor proporció, a l'escassa activitat física i el sedentarisme.

Aquest i altres problemes de la nutrició dels nostres nens i adolescents poden evitar-se seguint una sèrie de recomanacions que ja s'inicien des del naixement.

Text transcrit i resumit pel doctor Sr. Manuel Carranza i Ferrer, pediatre a l'hospital Nostra Senyora de Meritxell

La arquitectura y el cómic

• 28 d'abril a les 18 h. • Dins el marc de l'exposició sobre l'arquitectura i el còmic, al saló La Massana Còmic



José Miguel León Pablo



Jesús López-Araquistain Navajas

Arquitectes de La Rioja

▲ Currículum

José Miguel León Pablo

Neix a Logronyo (La Rioja) l'any 1947.

Estudia arquitectura a l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona.

Exerceix la seva feina professional a Logronyo des del 1976, i actualment forma part de l'equip GL y BM Arquitectos. Obres seves, realitzades a La Rioja, han estat seleccionades per a les publicacions *Guía de arquitectura española. 1920-2000*, editada pel ministeri de Foment espanyol, i *Guía de la arquitectura del siglo xx. España*.

Durant els anys 1983-1984 va treballar a l'estudi d'arquitectura de Rafael Moneo.

És coautor, amb F. J. García i J. López-Araquistain, del llibre *Plazas y espacios en el Valle del Iregua*, editat pel Colegio de Arquitectos de La Rioja.

Ha col·laborat en la preparació de diverses exposicions d'arquitectura; ha estat el comissari de *La arquitectura y el cómic*, organitzada pel COAR amb la col·laboració d'altres col·legis d'arquitectes, i de *Ciutat i còmic*, organitzada pel Cen-

tre de la Cultura Contemporània de Barcelona, juntament amb els arquitectes Jesús López-Araquistain i Francisco Javier García.

▲ Currículum

Jesús López-Araquistain Navajas

Neix a Logronyo l'any 1951.

Estudia arquitectura a l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de València.

Des del 1977 treballa com a responsable de planejament al servei d'urbanisme de l'ajuntament de Logronyo.

Paral·lelament a la seva feina com a arquitecte, es dedica a la pintura, amb exposicions a Logronyo, Madrid i Sant Sebastià.

És coautor, amb José Miguel León i Francisco Javier García, del llibre *Plazas y espacios en el Valle del Iregua*, editat pel Colegio de Arquitectos de La Rioja.

És il·lustrador de les *Obras Completas* de Gonzalo de Berceo (Espasa Calpe), així com autor de nombrosos cartells, fullets, etcètera.

Ha col·laborat en la preparació de diverses exposicions d'arquitectura, com *La arquitectura y el cómic*, organitzada pel COAR amb la col·laboració d'altres col·legis d'arquitectes, i de *Ciutat i cómic*, organitzada pel Centre de la Cultura Contemporània de Barcelona, juntament amb els arquitectes José Miguel León i Francisco Javier García.

¿LE GUSTARÍA VIVIR COMO UN DIOS? ENTONCES...



¡LA RESIDENCIA

A USTED, QUE YA ESTÁ CANSADO DE LA ATMÓSFERA HEDIONDA DE LA URBE DE LA TRÉPIDACIÓN DE UNA VIDA FRÉNÉTICA, UN AIRE PURO Y PERFUAMADO LE ESPERA EN UN VASTO Y SOBERBIO PARQUE NATURAL...

Y ESTO, A MENOS DE TRES SEMANAS DEL CENTRO DE ROMA Y A UNA SEMANA APENAS DEL CENTRO DE LUTECIA (GALIAS)

¡UNA VIDA SANA Y FELIZ,




AL ALBA, SALUDARÁ POR EL CANTO ARMÓNICO DEL SOLLO CALO LAS MATRONAS SE ALZAN, AL ESPAL QUE SUS MARIDOS E HIJOS, MIENTRAS EL MARIDO SE ENTRENDA A LOS CUIDADOS DEL MARJOR COMPROBADO ALLI MIRADO, LA MATRONA DE ORDENES, PUES QUE EL SENTACIONA SE SIRVIENDO A LOS NIÑOS QUE SE VAN A LA ESCUELA, SOLAMENTE DESPUÉS, LLAMARÁ A LA ADONCHA PARA COMPARAR SE ENTRENADO, MIENTRAS MIRA COMO ENTRETEN LOS JARAJES SOBRE EL CESPINO DEL PARQUE.

EN LAS ESCUELAS DE LA RESIDENCIA DE LOS DIOS, SES ESCOLARES SE RECONOCIDOS SE ENCARRASAN DE LA EDUCACIÓN DE LOS NIÑOS, ESCOLARIZADO EN LAS REVISIONES DE FICHAS Y VALORES UN CIENTO DEL TRABAJO DE LOS ESCOLARES, LO CUAL PERMITE QUE DE LUTACIONES SEA ALIADO, SEA AL PRIMARIO, EN CASOS DE DIVERGENCIA DE OPINIONES, MIENTRAS LOS NIÑOS, SON EN LA ESCUELA, EL MARIDO, USA SU PUNTAJO SI TRABAJA EN ROMA, VUELVE AL NOVAR EN SES SEMANAS, PERO TRABAJA UNA VENTA, NOCHE...

DE LOS DIOS ES PARA USTED!



PLANO GENERAL DE LA RESIDENCIA DE LOS DIOS



PLANO DE LAS TERAZAS Y EL GRANISO TIPO I



TERAZA COMERCIAL EN PRIMA



TERAZA, TERMINADA EN PRIMA



SECCION EN PRIMA

DIGNA DE UN DIOS!

SOLA, Y SI ADECUADA, LA MATRONA VA A VISITAR A SUS AMIGAS, CON LAS CUALES SE REUNIRÁ EN EL PRANIVIM, PODRÁ IR, SERVIDAMENTE AL CENTRO COMERCIAL, EN PRIMA, DONDE ENCONTRARÁ DE TODO, DESDE ALIMENTOS Y VESTIDOS, HASTA JOWAS Y ESCALIBOS, JIENE INVITADOS Y LE HACE SALTA UN ESCALIBO, JIENE NO AL MARCADO EN SERVIDOS Y SE SIRVE BILLO MIRAR, PERO YA VA A SER TIEMPO DE PREPARAR LA CENA, PUES LA FAMILIA NO TRABAJA EN RESERVA.

CUANDO EL MARIDO VUELVE DEL TRABAJO, PUEDE ELBOR ENTRE LAS TERAZAS Y EL GRANISO CON SUS AMIGOS, O UN PASADO CON SUS MATRONAS POR EL PARQUE, DONDE, JIEN ESTAN LAS BARRILES, POR LA NOCHE, HAY AVEJOS EN EL CIRCO, JIEN UN SERVIDO, O UNA PROVECCION ENTRE MEDICINOS, Y NO LES QUE DADA MAS OVE IR A DISFRUTAR, ESPERAR VIVIR EN UN PASADO, Y EN LA COMO SOLO PUEDE ORDENARLE LA RESIDENCIA DE LOS DIOS.




Comenzaremos haciendo una confesión. Al ser invitados por la Societat Andorrana de Ciències a participar en la edición 2001 de La Massana Còmic presentando la exposición que montamos para el Colegio de Arquitectos de La Rioja, nos entró cierto temor al sentir la sensación de jugar fuera de casa. Y no lo decimos ni mucho menos por el aspecto territorial de la expresión; nos referimos a que arquitectura y cómic son dos universos separados, y los puntos de vista del estudioso de la arquitectura y los del proveniente del mundo de la historieta son muy distintos. Nosotros, por profesión, formación y afición, nos hicimos algunas preguntas sobre la arquitectura que, intuimos, tendrían alguna respuesta en el cómic. El resultado de esa modesta indagación fue la citada exposición, que ha viajado bastante, pero siempre en medios profesionales del campo de la arquitectura.

Comprenderán que ser reclamados desde un foro del prestigio de La Massana Còmic es muy gratificante para nosotros, pero tenemos dudas sobre si podremos contestar a preguntas planteadas por un público muy diferente, el de los expertos en el campo de la historieta. Nuestra relación con el cómic ha sido la normal en personas de nuestra generación, y el contacto con el medio se perdió hace tiempo. Hemos tenido que desempolvar nuestros armarios y, sobre todo, los de muchos amigos, para volver a ese mundo perdido, con objetivos muy concretos que intentaremos explicar a continuación.

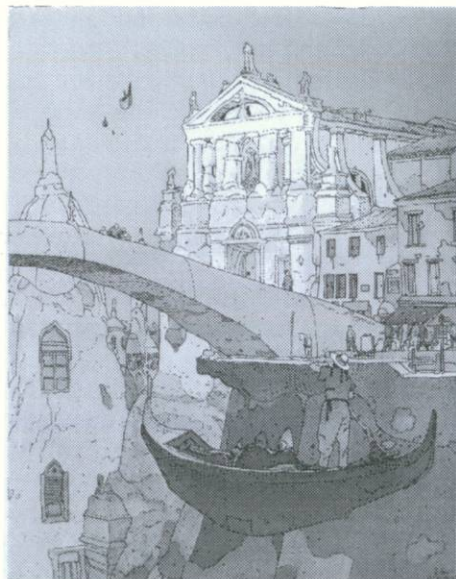
La relación entre la sociedad y la arquitectura es bastante contradictoria, ya que, aunque está muy vinculada a la vida diaria (todo el mundo la disfruta y, ¡ay!, padece en mayor medida que el resto de actividades artísticas), su análisis, crítica y valoración se efectúa en círculos muy reducidos, mayoritariamente formados por los propios arquitectos, dibujando así una pescadilla que se muerde la cola. La gente debe formar su propia opinión sobre la arquitectura al margen de los eruditos; sus fuentes de información son indirectas, al llegarle datos desde muchos medios diferentes, pero inconscientemente va formando su sistema de valores, creando arquetipos que le permiten desenvolverse en este aspecto de la vida. Entre las muchas fuentes de información están las artes populares, que por su capacidad de penetración son enormemente influyentes. El cine, por ejemplo, nos ofrece a través de decorados o localizaciones reales una visión de la arquitectura, y en algunos casos va más allá cuando el tema de la película es



un proceso constructivo (*Tierra de Faraones*) o la libertad creadora del arquitecto (*El Manantial*). Este medio ha sido ya objeto de interesantes estudios; pero vimos que el cómic era territorio poco explorado en este aspecto y prometía ser muy fértil.

De forma parecida a lo que pasa con su hermano mayor, el cine, la acción de los protagonistas debe realizarse en un espacio físico concreto, que en no pocas ocasiones es un espacio arquitectónico. El dibujante de cómic debe resolver ese problema, y ahí cabe todo tipo de actitudes: desde la cuidadosa descripción de ese entorno hasta el recurso expeditivo de cuatro trazos significativos; de las propuestas de dibujantes con sólida formación en ese aspecto a las ingenuidades de otros. La información circula en doble sentido: las propuestas de arquitectura que se hagan en la historieta influirán en la formación de los conceptos sobre ese tema de la sociedad, sobre todo al producirse en una etapa formativa de los individuos; pero también, a la inversa, las soluciones utilizadas por el artista para representar la arquitectura de un momento o lugar señalarán cuáles son los arquetipos que se ha formado la sociedad, al deber recurrir a ellos para permitir su inmediata identificación.

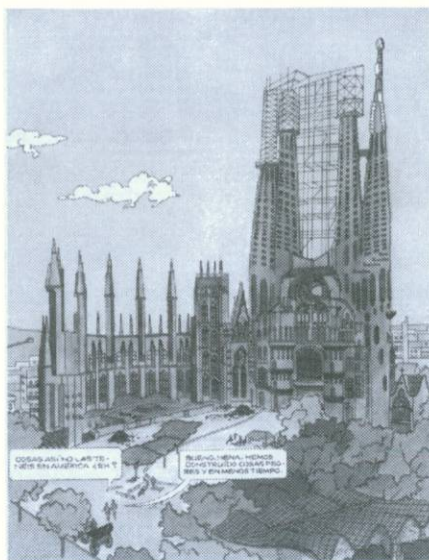
Unos cuantos entusiastas riojanos iniciamos con estas ideas básicas el repaso de un abundante muestrario de material de todos los géneros y épocas, rastreando los fondos sobre los que actúan los protagonistas o las raras viñetas dedicadas a un motivo arquitectónico. El material se organiza en paneles, con un primer tramo dedicado a la arquitectura histórica (Egipto, Grecia, Roma, edad media, la ciudad árabe, las culturas precolombinas, las arquitecturas indígenas, el Lejano Oeste). Otro bloque lo constituye la formación de la arquitectura moderna (la ciudad europea de finales del siglo XIX, la americana a principios del XX, los movimientos de vanguardia de los años 20 y 30, el futurismo, el expresionismo) que se completa con una visión de la ciudad actual y su futuro, tanto en su visión optimista como en la pesimista. Otros paneles se dedican a determinadas tipologías de edificios (el chalet, el rascacielos) o a elementos como las escaleras, el interiorismo, los planos, el proceso constructivo o la figura del arquitecto. Entre las viñetas intercalamos material gráfico extraído del mundo de la arquitectura, como fotografías, plantas, etc. que permiten establecer la relación entre ambos mundos.

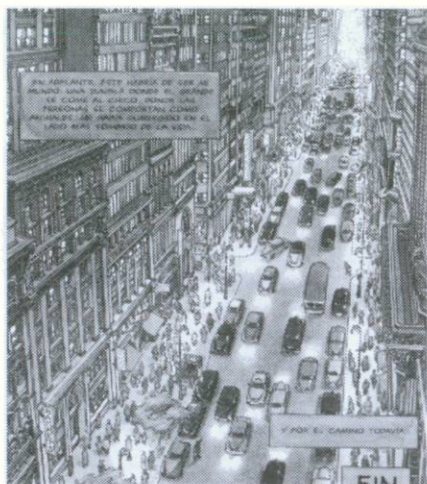




Comentamos a continuación algunos aspectos observados tras el largo paseo por el material gráfico recopilado.

En primer lugar, hacer notar la variedad de actitudes (enfoque, interés, recursos, bagaje cultural...) ante la arquitectura por parte de los autores de historietas. Puede incluso eludirse el tema: el maestro americano Milton Caniff consigue ambientes muy realistas llenos de atmósfera en sus series *Terry y los piratas* o *Steve Canyon*, pero en las que es muy difícil localizar (nosotros lo intentamos y no lo conseguimos) una viñeta en la que aparezca con claridad alguna referencia arquitectónica. Y al decir arquitectura no nos referimos únicamente a las fachadas de los edificios, sino a algo más complejo, que incluye el tratamiento del espacio. En cierto sentido el cómic comparte con la arquitectura la capacidad de crear sensaciones espaciales, y confesamos nuestra admiración por tres maestros de este arte. En los comienzos de la historieta, Winsor McCay, con su monumental *Little Nemo*, donde juega constantemente a subvertir la remilgada arquitectura de los palacios de Slumberland. A finales de la época clásica, Will Eisner, que en su serie *The Spirit* realiza una auténtica exhibición de recursos que valoran el espacio urbano hasta convertirlo en el auténtico protagonista. Como ejemplo más próximo de enamoramiento con el espacio y las ciudades citaríamos a Schuiten, con sus cultos álbumes futuristas.





Como decíamos, los planteamientos son muy variados. Señalaremos ahora algunos casos, organizados en función de conceptos opuestos. Una de las dualidades que es posible plantear es *simplicidad* frente a *complejidad*. Evidentemente, lo simple acompaña muchas veces el desinterés por el tema, la prisa o la falta de información (sin intención peyorativa por nuestra parte: puede resultar más conveniente recalcar más la acción sin elementos que la distraigan), pero no siempre. En contraposición a ilustraciones recargadas, con pretensiones de erudición, el auténtico conocimiento del tema que demuestra constantemente Hugo Pratt puede resolver en cuatro trazos el problema, definiendo perfectamente el ambiente

preciso. Otra pareja puede ser *documentación* y *fantasía*; nos admira la obsesión por el detalle correcto de Hergé, que documenta las aventuras de Tintín hasta la saciedad, pero también hay que reconocer la gran habilidad de Francisco Darnís (*El Jabato*) o Ambrós (*Capitán Trueno*) al conseguir remitir a la idea arquitectónica de un lugar o época sin una documentación previa suficiente, y esto conecta con lo antes dicho sobre las ideas sobre arquitectura presentes en el subconsciente colectivo. Curiosamente hay autores que hacen convivir en la misma obra un tratamiento fantástico y otro documentado, como Hal Foster, cuyo Príncipe Valiente ambienta en un mundo muy diferente al que correspondería a su época (fin de la antigüedad y comienzo de la edad media) pero intercala episodios como los dedicados a los indios americanos de cierto rigor etnográfico.

Las variantes, en definitiva, son muy numerosas, y los nombres de autores que entendemos que han destacado en el tratamiento de la arquitectura o se han interesado por ello sería numerosa. A los ya citados añadiríamos a Bourgeon, Uderzo, Swarte, Giraud-Moebius, Tardi, Ibáñez (¿qué es si no *Trece rúe del Percebe?*), Jacques Martin, Daniel Torres, Benoit, Martí, Muñoz/Sampayo, Floc'h/Rivière, Battaglia, Loustal, Jacobs y un largo etcétera que sugerimos completar con las aportaciones y preferencias personales de cada uno, si es que hemos conseguido despertar el interés por este aspecto de los cómics que quizás haya pasado un poco desapercibido hasta ahora.

Para terminar: cuando ya estábamos dispuestos a despedirnos de la exposición por haber finalizado su vida itinerante, nos enteramos de que su contenido íntegro ha sido generosamente publicado posteriormente por el Col·legi Oficial d'Arquitectes d'Andorra, lo que permitirá su pervivencia para el posible interesado en el tema. Gracias a quienes lo han hecho posible.

La identificación de las obras de arte: métodos de examen y análisis

- 14 de maig a les 20 h.
- Sala d'actes del MI Govern, a Prada Casadet.



Rocío Bruquetas Galán

Doctora en història de l'art i restauradora de pintura de l'Institut de Patrimoni Històric Espanyol, a Madrid

▲ Currículum

És llicenciada en geografia i història, en l'especialitat d'història de l'art, per la Universitat Complutense de Madrid.

És diplomada en conservació i restauració de béns culturals, en l'especialitat de pintura, per l'Escola Oficial de Conservació i Restauració de Béns Culturals de Madrid.

Actualment és restauradora de pintura de l'Institut de Patrimoni Històric Espanyol (ministeri d'Educació i Cultura).

Ha realitzat la tesi doctoral sobre les tècniques i els materials pictòrics a Espanya durant els segles XVI i XVII.

És membre de la Comissió Andalusia de Béns Mobles (conselleria de Cultura de la Junta d'Andalusia).

Ha participat en projectes docents de restauració a Iberoamèrica (Argentina i Perú).

És encarregada de la supervisió i control de la col·lecció d'art d'Altadis, S. A. (abans Tabacalera).

Ha restaurat, entre d'altres, obres de Francisco de Goya, Zurbarán, Francisco Rizzi, Miguel Coxie, Juan de Borgoña, Pedro Berruguete, Yáñez de la Almedina, José de Ribera i Lucas Jordán.

Reconocer la autenticidad de una obra de arte requiere un estudio profundo, enfocado desde muy diferentes ángulos, cuyos resultados se suman y complementan para llegar a unas conclusiones acertadas. Antes de nada hay que partir de un análisis estilístico y formal riguroso de la obra que reconozca las características identificativas propias de un autor o escuela. Para ello es imprescindible acudir a un experto garantizado cuyo conocimiento sobre la obra del pintor o la escuela en cuestión sea indiscutible. En estos casos es determinante la sabiduría que conlleva la experiencia, el *buen ojo* crítico que algunos expertos han adquirido tras largos años de examen, estudio y contemplación de obras.

Si el análisis estilístico y formal de la obra da resultados positivos, se debe avanzar hacia otros estudios que aumenten el conocimiento de la obra. En primer lugar es necesaria una labor de búsqueda documental y bibliográfica que reúna cuanto se conoce sobre la obra en cuestión: documentación histórica de archivo del momento de su creación y de su recorrido histórico (propietarios, ventas, compras, antiguas restauraciones...). El apoyo documental es de gran importancia porque de él se pueden extraer datos muy significativos, a veces determinantes, sobre una autoría concreta (contratos, recibos, cartas de pago...). Si la labor documental no está hecha o está poco avanzada, se requiere un historiador familiarizado con la investigación de archivo y las técnicas paleográficas.

Así pues, el primer paso sería acudir a un estudioso de reconocida experiencia para recabar su opinión, y, paralelamente, reunir toda la documentación posible sobre la obra. Éste es, sin embargo, un camino difícil porque nos movemos en terrenos delicados, el del mercado del expertizaje, en el que hay que saber discriminar a los auténticos concedores.

En segundo lugar, se debe realizar a la obra un examen ocular con el fin de estudiar la técnica pictórica, los materiales usados por el artista, las antiguas restauraciones y el estado de conservación: tipo de soporte, imprimaciones, tipo de pincelada, barnices, repintes, craquelados, identificación de deterioros...

El estudio de las técnicas y los materiales usados por el artista nos ayudará a datar la obra, pues sus características varían de una época a otra: la construcción del bastidor, un determinado tipo de lienzo, el color de la imprimación...), elementos que se usan en una determinada época y luego se dejan de usar...

También el estudio del estado de conservación de la obra nos puede aportar interesantes datos sobre su autenticidad. En muchas falsificaciones se pretende reproducir la apariencia de un envejecimiento natural con falsos craquelados, barnices oscurecidos artificialmente, soportes de madera con carcinoma..., incluso en ocasiones los presentan con supuestas restauraciones antiguas (un cuadro reentelado, por ejemplo) que además sirve para enmascarar mejor un falso *deterioro natural*. En este punto es esencial el *buen ojo* de un restaurador experimentado, cuyos conocimientos sobre las técnicas pictóricas suelen ser

más profundos que los de especialistas de otros campos, y que indudablemente pueden reconocer con no mucha dificultad los falsos deterioros.

En tercer lugar hay que recurrir a los exámenes de laboratorio, físicos y químicos, que permiten analizar de forma mucho más precisa todos aquellos aspectos que no puede apreciar el ojo, como es la naturaleza de los pigmentos, los aglutinantes y barnices que ha utilizado el artista, el tipo de madera o de fibra textil, características constructivas del soporte o composiciones subyacentes ocultos a la vista. Los datos obtenidos completan y amplían el conocimiento de la obra, tanto sobre su técnica y los materiales empleados como sobre las restauraciones que ha sufrido y el estado de conservación que presenta.

En esta conferencia pretendo explicar qué tipo de datos se pueden obtener de todos estos exámenes para, a través de ellos, conocer mejor una obra.

Examen ocular

El conocimiento de las técnicas es muy importante para caracterizar escuelas, épocas y autores. La evolución estilística de la pintura ha venido siempre determinada por determinados condicionantes sociales y culturales que imprimen su sello en el lenguaje formal de los artistas e imponen sus cánones, bien por sus propias inquietudes intelectuales, bien por las inclinaciones de la clientela. El artista materializa sus búsquedas expresivas mediante unos procedimientos y unos materiales concretos que le facilitan la consecución de un resultado visual acorde con su idea. Con unos procedimientos concretos, experimentales o convencionales, el artista consigue un resultado visual que transmita su búsqueda expresiva, es decir, utiliza los recursos técnicos como medios para materializar una idea.

Hasta el siglo XVIII la pintura mantiene unos procedimientos artesanales fijados y controlados por el sistema gremial, que imponía de-



Dibujo preparatorio de una pintura sobre tabla (principios s. XVI) detectado con fotografía infrarroja.

terminados materiales y formas de trabajar. Pero desde finales del siglo xvi la pintura se va a ir liberando poco a poco de la rigidez de este sistema, primero gracias a la personalidad individual de algunos artistas, que conducen la pintura a terrenos donde cabe mayor libertad, experimentando de forma personal sobre diferentes técnicas y materiales, experimentaciones que a partir del siglo xix se disparan, hasta llegar al siglo xx, en que desaparecen normas y costumbres.

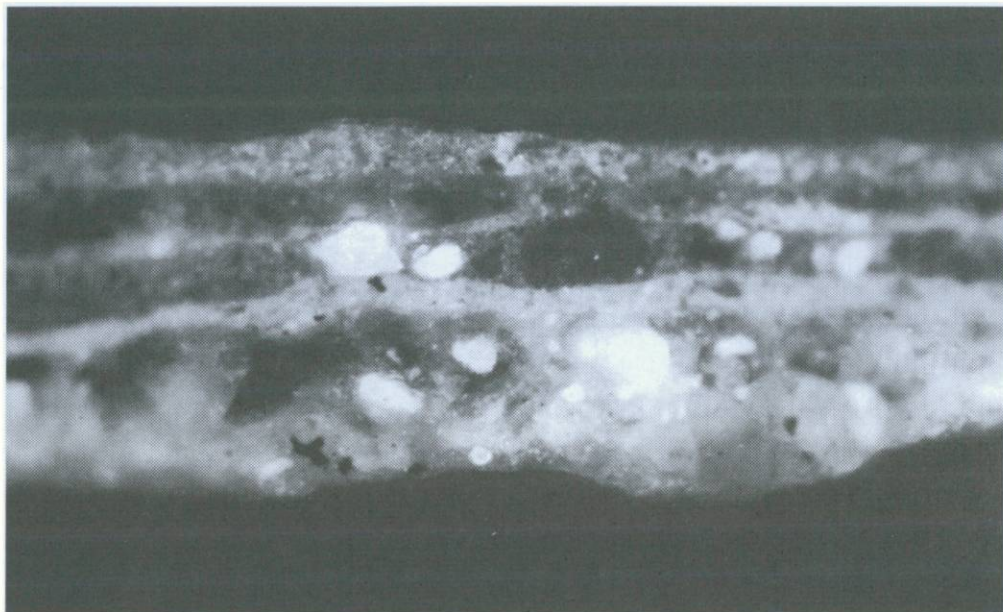
De forma muy resumida, voy a caracterizar los componentes fundamentales de una pintura, algo muy necesario para interpretar correctamente los análisis de laboratorio, así como los procedimientos más comunes, y un somero recorrido histórico para fijar la atención en aquellos aspectos más sobresalientes que nos ayudan a determinar la identificación de una época o escuela.

La pintura se compone fundamentalmente de pigmentos y aglutinantes. Los pigmentos son las sustancias que proporcionan color. Su origen puede ser natural (mineral, vegetal o animal) o artificial. Los pigmentos naturales se extraen moliendo minerales de coloración intensa, como por ejemplo la azurita, la malaquita, el oropimente, las tierras rojas, verdes o amarillas..., o extrayendo la sustancia colorante de algunos vegetales (por ejemplo la raíz de la rubia, de la que se obtiene una laca roja, o de la planta del añil) y animales (el insecto kermés o la cochinilla, de los que se extraen también lacas rojas). Los pigmentos artificiales se obtienen mediante determinados procesos químicos, muchos de ellos conocidos desde la antigüedad, como el albayalde o el cardenillo.

Hasta la edad moderna los pigmentos van a ser prácticamente los mismos que se conocieron en la antigüedad. Entre los minerales se encontraban las tierras de diferentes colores, amarillas, rojas, verdes, azules y negras, cuyo origen hay que remontarlo a las pinturas rupestres del paleolítico, lo mismo que el negro carbón. También se conocía el oropimente (amarillo), el bermellón (rojo), la azurita (azul), la malaquita (verde)...

Entre los pigmentos de naturaleza orgánica estaban las lacas obtenidas de diferentes plantas o animales, destacando la del kermés, la rubia o el púrpura (del molusco...). Pero también se fabricaban algunos pigmentos artificialmente, por ejemplo, el albayalde, a partir del óxido del plomo, que constituirá el principal blanco en la pintura al óleo hasta el siglo xix, o el cardenillo (acetato de cobre...), un verde luminoso y brillante que proporcionaba una gran transparencia, muy característico de la pintura flamenca e italiana. Desde la baja edad media se empieza a utilizar el ultramar en la pintura europea, fabricado a partir del lapislázuli mediante un complejo método de extracción, que lo convirtió en el pigmento más caro y prestigioso de la historia. En los siglos xv y xvi se incorporan algunos pigmentos artificiales de gran importancia, entre ellos el amarillo de plomo y estaño, el esmalte (vidrio coloreado con óxido de cobalto) y otros pigmentos artificiales verdes y azules a partir del carbonato de cobre.

Pero es a partir de la segunda mitad del siglo xvii cuando se inicia la fabri-



Microestratigrafía de una muestra de capa pictórica de un cuadro del siglo XVII, en la que se observa la secuencia de estratos de color y las partículas de los pigmentos.

cación industrial de pigmentos, especialmente en Holanda e Inglaterra, al descubrirse nuevos procesos químicos que facilitaban la fabricación de algunos de ellos a gran escala. Esto se potenciará aún más en el siglo XVIII con el descubrimiento de nuevos elementos químicos que darán paso a la obtención de nuevos pigmentos de forma más sencilla y menos costosos. Por ejemplo, el azul de Prusia, o ya en el XIX, el blanco de titanio, que sustituirá al tradicional blanco de plomo, o los derivados del cinc, del cadmio y del cromo, que van a ir sustituyendo gradualmente a los tradicionales, más costosos de obtener y muchos de ellos muy tóxicos.

Toda esta variedad de nuevos pigmentos que van apareciendo a lo largo de los siglos XVIII, XIX y XX sirven de referencia para datar algunas obras, en algunos casos con bastante precisión. Si encontramos, por ejemplo, una pintura con blanco de titanio, sabemos positivamente que no puede ser anterior al siglo XIX. Ello no impide que en obras realizadas en época actual se puedan utilizar pigmentos antiguos, como el albayalde, la azurita o el cardenillo, pues todavía existen fabricantes que los elaboran de forma tradicional, aunque por su precio están destinados para usos muy restringidos. En estos casos la identificación re-

quiere unos análisis más profundos, por ejemplo, estudiar el tamaño de la partícula del pigmento, el carácter de la molienda o las impurezas.

En las pinturas de los siglos xv, xvi y xvii vamos a encontrar siempre una paleta muy similar. Sólo haciendo un estudio más competo de la obra que combine otros aspectos técnicos, como el tipo de soporte utilizado, el aglutinante, las imprimaciones, la forma de aplicar los estratos pictóricos..., podremos llegar a unas conclusiones más satisfactorias.

El aglutinante es el líquido que sirve para mantener unidas entre sí y con el soporte las partículas de pigmento. La técnica pictórica viene definida por el tipo de aglutinante o medio usado: si es un aceite secante, se denomina óleo; si es huevo, cola u otro medio acuosos, temple; si es cera, encáustica; si es goma arábica u otra goma vegetal, iluminación o acuarela...

El temple de huevo es la principal técnica pictórica hasta finales del siglo xv, en que se difunde el óleo y prácticamente la sustituye en la pintura sobre madera. A partir de entonces el temple queda relegado para géneros de inferior categoría: grandes cortinas de retablos o pintura de decoraciones efímeras (catafalcos, arcos triunfales y monumentos conmemorativos). El temple de huevo, que se utilizaba mayoritariamente sobre tabla hasta finales del siglo xv, tiene una forma particular de aplicación que la distingue del óleo, al ofrecer unos resultados visuales diferentes. Para conseguir la gradación de color y la creación de volumen había que aplicarlo a base de pequeñas pinceladas yuxtapuestas, el *tratteggio*, de forma que la fusión se produjera ópticamente. Algunos tonos, como los verdes y los rojos, se realizaban por transparencias de lacas aglutinadas con aceite sobre bases opacas de color. Esta propiedad de algunos pigmentos para conseguir capas transparentes al ser aglutinados con aceite secante la van a explotar los pintores flamencos utilizando este aglutinante de forma cada vez más extensiva.

A partir de entonces el óleo se va a ir desligando cada vez más del huevo, y sólo en ocasiones, para determinados colores, se utilizarán técnicas mixtas. Se acoge con gran entusiasmo la nueva técnica por sus mayores posibilidades: amplía la gama cromática (el óleo es compatible con prácticamente todos los pigmentos), al secarse más lentamente que el temple permitía una fusión de los tonos con el propio pincel, de forma que se conseguía una gradación más natural, efectos lumínicos y espaciales, en definitiva, un mayor naturalismo... En época actual hay que añadir a los aglutinantes tradicionales, temple y óleo, las resinas acrílicas y vinílicas, muy generalizadas desde mediados del siglo xx.

El estudio de la técnica pictórica, en conjunción con otras características de la obra, nos puede aportar datos interesantes. Por ejemplo, una pintura sobre tabla realizada íntegramente al óleo sería muy raro que estuviera ejecutada a fines del románico o principios del gótico, pues en esta época la técnica más usual para pintar sobre madera (frontales de altar, techumbres...) es el temple

de huevo, y solo gradualmente se introduce el óleo, en combinación mixta con el temple, hasta su pleno empleo a fines del siglo xvi. El desarrollo se hace de forma gradual, los pintores combinan los recursos de ambas técnicas para explotar adecuadamente los materiales según el objetivo expresivo perseguido.

El tipo de soporte también puede ser distintivo de una época. Los soportes más habituales en la pintura de caballete han sido a lo largo de la historia la madera, la tela, las láminas metálicas (cobre y latón fundamentalmente) y determinadas piedras (jaspes, pizarras...) y los vidrios. El papel y el pergamino se asocian a otras técnicas de dibujo e iluminación. En tiempos actuales se han introducido todo tipo de materiales que constituyen soportes rígidos o flexibles: prensados de madera, cartones, materiales plásticos, telas sintéticas...

El soporte de madera es el más frecuente entre los siglos xiv al xvi. A finales de este siglo es prácticamente relegado por la tela y ya en el siguiente casi desaparece por completo, especialmente en la pintura española (no así en la flamenca y holandesa). En el xix tendrá un nuevo resurgir, aunque para formatos más pequeños. Las principales manifestaciones de estos siglos de apogeo de la madera son frontales de altar, cruces de altar, iconos, trípticos, polípticos y retablos. Estos últimos son los que encontramos en la península, a partir del siglo xiv, con mayor frecuencia.

En los soportes de madera tradicionales se solían utilizar maderas locales. Por ejemplo, las tablas españolas de los siglos xv y xvi se suelen realizar con madera de pino, y en el norte de la península también de nogal o castaño, mientras que en la pintura flamenca, alemana y del norte de Francia lo más frecuente es el roble o haya. En la pintura italiana nos vamos a encontrar el chopo, el cedro, el castaño y la haya.



Imagen radiográfica de una pintura sobre tabla hispano-flamenca de principios del siglo xvi.

A partir de la segunda mitad del siglo *xvi* también se utilizará, especialmente en la zona andaluza, madera de roble importada de Centroeuropa, o cedro traído de América.

En estos siglos se cuidaba mucho la preparación de la madera con vistas a la mayor perdurabilidad de la obra. Se buscaba madera curada, sin nudos, se eliminaba la resina, se buscaban los cortes más apropiados (aunque lo más habitual es encontrar tablas de corte tangencial, por ser el más común en el mercado). Las piezas o tablas se unían con diferentes tipos de ensambles y travesaños de refuerzo. La forma de construir y ensamblar los tableros para pintar también nos puede aportar datos identificativos de escuelas, regiones o épocas. A grandes rasgos, los tableros de la Península Ibérica son, por ejemplo, más gruesos que los flamencos y presentan un acabado más irregular. Se suelen componer de varias tablas unidas mediante travesaños clavados o embutidos, y se preparan para recibir y proteger los aparejos con estopa o tiras de lienzo encolados. Las tablas flamencas son mucho más finas, presentan una construcción más elaborada y solían estar unidas con marcos en ranura mediante complejos sistemas de ensamblaje.

La tela se comienza a utilizar en el siglo *xvi* y desbanca casi totalmente a la madera a principios del *xvii*. Anteriormente se utilizaba para otros géneros menores, destinados a cubrir paramentos de las casas a modos de tapices (sargas), banderas y estandartes, y en algunos casos para pintura religiosa, pero como tipo de pintura de inferior categoría. La técnica asociada a estos géneros era el temple. De Flandes se importaron grandes cantidades de pintura al temple sobre lienzo, tanto religiosa como decorativa, especialmente paisajes. En los siglos *xvi* y *xvii* también encontramos pintura al temple sobre lienzo en las cortinas que cubrían los retablos en época de Semana Santa o en las decoraciones efímeras que se construían para actos conmemorativos. En esos casos se pintaba sobre la tela con muy poca o nada preparación, lo que le da un aspecto claro y mate, a veces usando la propia tela de fondo.

El motivo de la generalización del lienzo como soporte para la pintura al óleo se debe a las ventajas que incorporaba por la facilidad de manejo y transporte, su flexibilidad, la posibilidad de mayores formatos y su menor coste. Pero también va a estar ligado a la expansión de esta técnica pictórica, especialmente de la mano de los pintores venecianos, que ya la venían usando combinadamente con el lienzo desde finales de siglo *xv*.

Las telas usadas en estas épocas estaban tejidas con fibras de lino y cáñamo fundamentalmente. En el siglo *xix* se introduce el algodón y excepcionalmente otras fibras vegetales, como el yute y otros. En el siglo *xx* aparecerán las fibras artificiales y sintéticas, o de fibra de vidrio. En cuanto al tipo de tejido o modo de entrecruzamiento de hilos, encontramos sobre todo ligamentos simples (de una sola urdimbre y una sola trama, tipo tafetán) y ligamentos compuestos

(combinación de uno o varios ligamentos), que son las telas a dos caras, con dibujos de rombos simples o más complejos, como los llamados *manteles*. En la pintura veneciana será muy característica un tipo de tela de ligamento a sarga, formando dibujo en espiguilla, de textura pronunciada.

En España las telas más frecuentes serán de lino o, más raramente, de cáñamo, tejidas con ligamento simple tipo tafetán, con textura ordinaria, o tipo sarga, más fina, como los *manteles*, muy frecuentes éstos desde el último tercio del siglo xvi hasta mediados del xvii. En el siglo siguiente vuelven a aparecer telas más finas y tupidas, de textura uniforme. Se empiezan a fabricar industrialmente y a vender ya preparadas, igual que ahora.

Los soportes, tanto de madera como de tela, se preparaban para hacerlos aptos para recibir la pintura. La preparación servía, pues, de unión entre la pintura y el soporte, debiendo asegurar una buena adherencia, a la vez que cumplía la función de capa aislante. Pero también tenía una finalidad estética: con ella se conseguía una determinada textura de la superficie. La preparación se componía, por lo general, de varias capas: primero un apresto o encolado, que volvía la superficie menos porosa; luego se aplicaba la preparación propiamente dicha, o aparejo, compuesto comúnmente por yeso y cola animal; y por último, la imprimación, que consistía en una capa final blanca o de color, cuyo fin era unificar, disminuir la porosidad del aparejo y modificar la coloración. La aplicación de estas capas y los materiales podía variar en función de las épocas, de las escuelas y de los soportes, madera o tela. En la pintura sobre tabla castellana lo habitual es encontrar las tablas preparadas con el encolado, el aparejo en estrato grueso de yeso mate y cola animal, y una imprimación blanca al aceite, o, más avanzado el siglo xvi, de color gris o rosado. Las preparacio-



Escena de taller de un pintor moliendo los pigmentos sobre la piedra (pintura flamenca, s. xvii).

nes de la pintura flamenca se diferencian por ser más delgadas y por utilizar con mayor frecuencia la tiza (carbonato de calcio) en lugar de yeso.

En la pintura sobre lienzo podemos encontrar estas mismas capas, aunque de menor grosor, como es lógico por la propia flexibilidad del soporte. El aparejo de yeso se hace muy fino para poder adaptarse a la flexibilidad del soporte, y en la mayoría de los casos desaparece, limitándose la preparación del lienzo al encolado o apresto y a la capa de imprimación aplicada directamente. Las imprimaciones que más se generalizan con la pintura al óleo sobre lienzo son las coloreadas, realizadas fundamentalmente con tierras rojas, que aportaban una coloración rojiza oscura. También encontramos, aunque con menor frecuencia, imprimaciones de otros tonos más claros, rosados, ocre, grises. La elección dependía del interés del pintor por conseguir un determinado efecto final de luminosidad, transparencia o empaste. Las imprimaciones rojas, las más comunes, facilitaban al pintor la elaboración de las sombras, ya que estas zonas apenas se cubrían de color al aprovecharse el tono del fondo, mientras que para encajar las formas y situar las luces era necesario aplicar blanco en abundancia. Esto da como resultado una pintura más empastada que la que se realizaba sobre pintura sobre tabla, normalmente imprimada en blanco, en las que se aprovechaba el tono blanco reflectante del fondo para las luces. Las diferencias que encontramos en la forma de ejecutar y entender la pintura en una y otra época vienen evidentemente determinadas por unos cambios estilísticos e ideológicos que alteran la concepción de la pintura en cada época. Pero estos cambios que los pintores traducen en sus obras mediante diferentes recursos expresivos estaban también determinados, en gran medida, por el diferente uso de los materiales y el conocimiento de cómo adaptarlos a sus objetivos por parte del artista. Por último, hay que hacer mención a las preparaciones que se empiezan a generalizar a finales del siglo XIX, realizadas con nuevos materiales (litopón, colas sintéticas...), aplicados de forma industrial a los lienzos para su venta en el comercio ya preparados.

Una vez aplicada la imprimación, se realizaba el dibujo preparatorio. En la pintura sobre tabla de la edad media y el Renacimiento se usan para dibujar sobre el soporte bien materiales secos, como el grafito o el carboncillo, bien técnicas húmedas, como la tinta (hecha de negro de humo o de huesos calcinados y cola animal) aplicada con pincel. El diseño, previamente establecido en los cartones, se trasladaba a la tabla mediante estarcido, papel teñido por el reverso, cuadrícula, o realizando incisiones sobre el cartón para que se marcaran en la superficie del aparejo de la tabla. Este dibujo subyacente, la primera etapa creativa del artista y hasta este siglo desconocida para los estudiosos del arte, se puede conocer actualmente gracias a la aplicación de la radiación infrarroja, como luego veremos.

En la pintura sobre lienzo el dibujo se realizaba con mayor frecuencia con carboncillo o tinta. También estarán obligados, al expandirse las imprimaciones

oscuras, a utilizar materiales blancos, como el yeso, para realizar el dibujo. Sin embargo, coincidiendo con la difusión del óleo sobre lienzo, el artista se hace menos dependiente del dibujo y empieza a ejecutar sus obras con mayor espontaneidad, muchas veces sin dibujo previo, encajando las formas con gran libertad sobre el cuadro, con el propio pincel manchado de color. Por esta razón, y también por el cambio de materiales, es más difícil rastrear dibujo subyacente en la pintura sobre lienzo.

En un primer examen se identifican todas las características técnicas y materiales de la obra que se pueden observar a simple vista, pero también se examinan las anteriores restauraciones que ha sufrido y las alteraciones que presenta, producidas tanto por el envejecimiento natural de la obra como por las intervenciones humanas. Estos datos nos sirven a su vez para aproximarnos a un mejor conocimiento sobre la autenticidad de la obra.

En el caso de las tablas, es muy frecuente encontrar intervenciones en los soportes, como por ejemplo, engatillados (muy habituales en el siglo XIX y gran parte del XX, pero ahora desechados por su carácter agresivo), sustitución de los antiguos travesaños por otros nuevos, tratamiento de las grietas mediante *enchuleados*, etc. Los lienzos se reentelaban de forma casi sistemática hasta hace poco tiempo (es un tratamiento que se lleva haciendo desde el siglo XVIII), o se colocaban parches en las roturas. En estas restauraciones no es difícil identificar su propia antigüedad por las características de los elementos incorporados. Pero tampoco es infrecuente encontrar *falsos* reentelados o engatillados para dar una mayor credibilidad, por lo que es necesario estudiar también detenidamente el carácter de las antiguas restauraciones. Lo mismo ocurre con los repintes que cubren daños anteriores o que se aplican para ocultar formas, simplemente por un cambio de gusto o por imposiciones iconográficas. Estas modificaciones pueden ser indicativas de la autenticidad de la obra.

Pero lo más frecuente es encontrar intentos de falsificaciones en las que se recrean alteraciones por envejecimiento. Por ejemplo, falsos craquelados. Éstos se pueden identificar con relativa facilidad pues, examinados con lupas binoculares o al microscopio, presentan una morfología muy distinta. En una pintura podemos encontrar craquelados originados por diversas causas, que presentan características diferentes. El craquelado producido por los movimientos del soporte se presenta en las tablas en líneas más rectas y largas, a veces formando pequeñas cuadrículas, siguiendo la veta de la madera, mientras que en los lienzos tienen un aspecto más irregular, formando redes circulares de mayor o menor amplitud. En este último caso, hay que asociar los craquelados producidos por golpes por el anverso, que forman círculos concéntricos muy evidentes, con apariencia de tela de araña, especialmente en los cuadros del siglo XVIII y XIX, en los que también influye el grosor y los materiales empleados en la preparación. Este tipo de craquelados, que se producen por los movimientos de dila-

tación y contracción del soporte ante los cambios higrométricos, o también por movimientos bruscos accidentales en el caso de los lienzos, presentan, vistos al microscopio, unas fisuras que atraviesan las capas desde el soporte hasta la superficie de la pintura.

Hay otro tipo de craquelados más superficiales que afectan únicamente a la capa pictórica o al barniz y, por tanto, son menos profundos. En ambos casos son debidos a un secado rápido de los materiales. Algunos pigmentos, como las lacas rojas o los pardos tipo asfalto, tardan mucho en secar al óleo, por lo que los antiguos pintores les incorporaban sustancias que aceleraban el secado. Estas sustancias, llamadas *secativos*, producían con mucha frecuencia un craquelado poco profundo pero de fisuras muy amplias e irregulares que se llama *craquelado artificial*. Este fenómeno es más fácil de reproducir en una pintura que el anterior, pues afecta sólo a las capas superficiales. Para crear craquelados falsos en una pintura moderna se somete a ésta a altas temperaturas, y las fisuras que se producen son de apariencia semejante, con la diferencia de que aparece en toda la superficie del cuadro por igual, mientras que los craquelados artificiales antiguos se limitaban a determinados colores, especialmente los rojos y las sombras.

Otro elemento identificador de la antigüedad de la obra es el grado de oxidación del barniz. Los barnices antiguos estaban formados, por lo general, de resinas naturales disueltas en aceites secantes (linaza o nuez) o en aceites esenciales (esencia de trementina, de espliego, de petróleo...). Estos materiales se oxidan con el tiempo por efecto de la luz y se alteran cromáticamente adoptando una coloración amarillenta y, especialmente en los casos en que contienen aceites, un tono pardo grisáceo muy oscuro. Esta alteración del barniz es muy difícil de reproducir artificialmente, por lo que los falsificadores recurren a barnices patinados o coloreados con pigmentos, que son fácilmente identificables. No obstante, hay que analizar con cuidado este aspecto, pues no es raro, sobre todo en la pintura del siglo XIX, encontrar pátinas intencionadas aplicadas por el mismo autor de la obra.

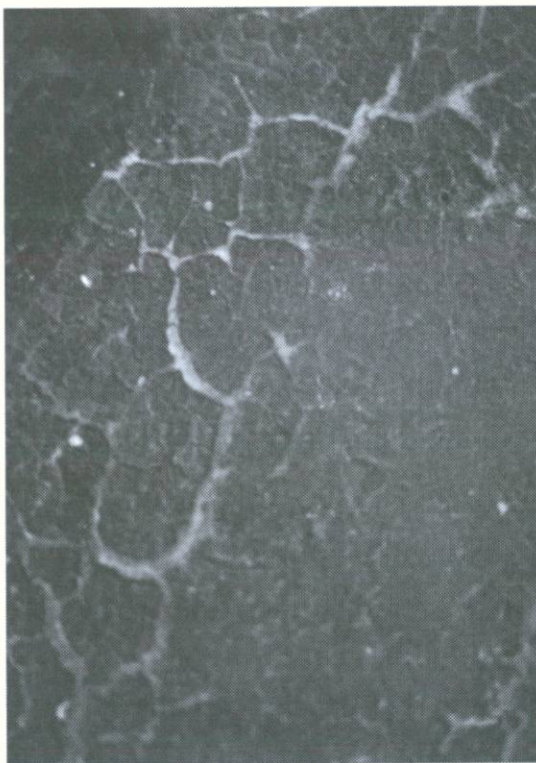
La técnica pictórica de la pintura antigua era de una gran complejidad, y, a pesar de los estudios realizados, hoy por hoy estamos aún bastante lejos de conocer en su totalidad sus características técnicas. Sin embargo, se puede decir, al contrario de lo que pasa hoy en día, que seguía unos patrones de ejecución en líneas generales bastante normalizado. Hay que tener en cuenta que el aprendizaje y el desarrollo de la actividad estaba rígidamente controlado por los gremios. Ello no impedía, no obstante, que no pocos artistas se desmarcaran aportando experimentaciones personales con los materiales, en un deseo de moverse con mayor margen de libertad creativa. Partiendo de un profundo conocimiento de cómo se trabajaba en las épocas antiguas, no es difícil identificar fraudes. Con la pintura contemporánea se añaden nuevas dificultades, pues la

libertad creadora, reflejada en una libertad técnica y el amplio uso de nuevos materiales que incorporan impide, en muchos casos, partir de unas pautas de estudio. Por otro lado, los pigmentos, aglutinantes, soportes, etc. son, obviamente, modernos, lo que nos dificulta determinar, en función de este criterio la autenticidad de los materiales.

Técnicas de laboratorio

En el examen ocular de la obra se hace un primer reconocimiento de la técnica de ejecución, del tipo de envejecimiento y alteraciones que presenta, y de las restauraciones que ha sufrido, reconocimiento cuya mayor o menor amplitud y exactitud depende de la experiencia y conocimientos de la persona que la haga. Es un examen que se basa, pues, en la visión de los aspectos exteriores, para el que nos ayudamos de iluminación directa, rasante o reflejada (para evidenciar mejor el relieve superficial) y lupas de diferentes aumentos. Pero con las técnicas de laboratorio podemos reconocer otros aspectos de la obra ocultos a la visión normal, que amplían, completan, corroboran o anulan los datos ya obtenidos con anterioridad.

Además de la radiación visible, se puede someter la obra a radiaciones invisibles que ponen en evidencia aspectos ocultos. Los rayos ultravioleta, por ejemplo, tienen la capacidad de hacernos ver con mayor precisión antiguos repintes, inscripciones no visibles o el estado del barniz. Tienen la propiedad de excitar la fluorescencia de determinados materiales, que absorben o reflejan de manera diferente la radiación en función de su naturaleza química. Aunque la radiación es invisible, la fluorescencia que producen es visible. Para ello se utiliza como fuente de la radiación la lámpara de Wood, transmitiéndola a la pintura en cámara oscura.

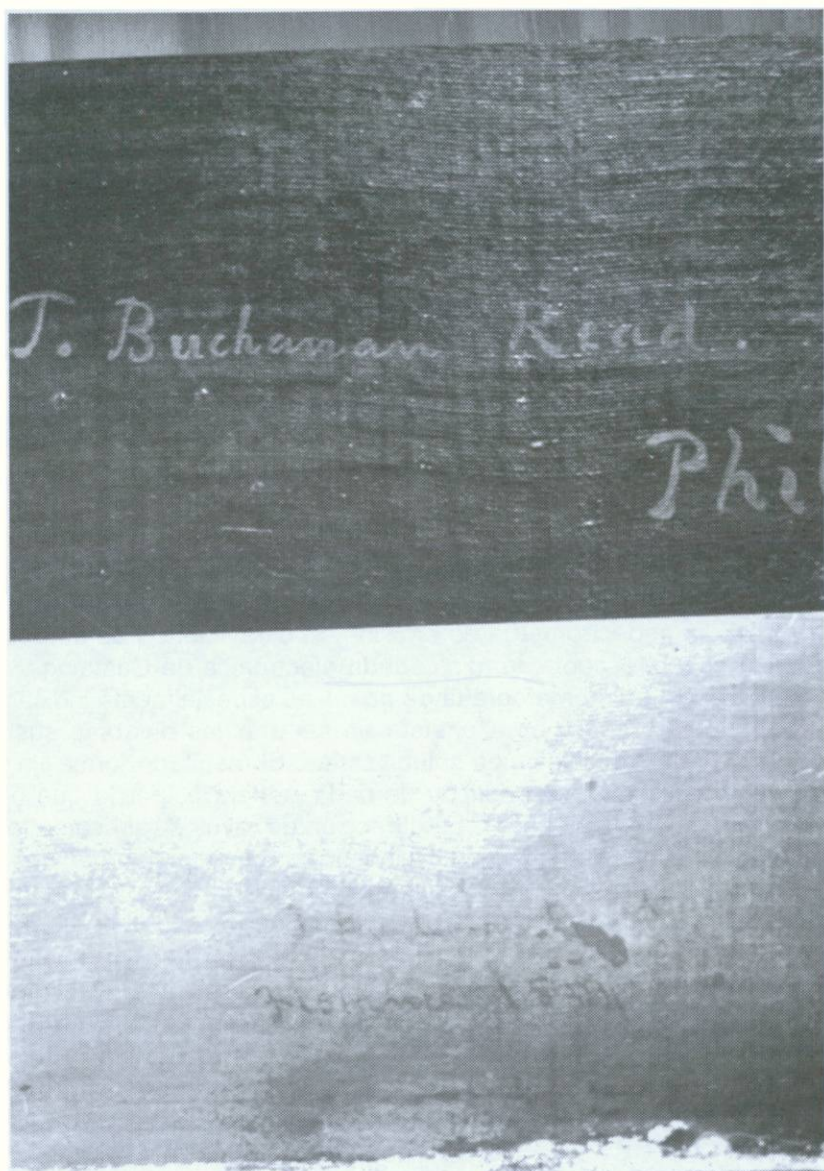


Macrofotografía de un craquelado prematuro (por efecto del secado del aglutinante) en una pintura sobre tabla del siglo XVI.

La radiación infrarroja atraviesa barnices y determinados pigmentos para dejar visibles los estratos inferiores. Con ella se puede ver el dibujo subyacente del que ya hemos hablado, inscripciones ocultas, cambios de composición, etc. Los mejores resultados se obtienen en los rojos, blancos, amarillos y marrones, mientras que los azules y verdes son difícilmente penetrables. Se puede utilizar fotografía infrarroja, que son películas especiales de sensibilidad lenta, en las que la luz debe filtrarse con filtros negros especiales y la pintura debe iluminarse con lámparas incandescentes. Un sistema más preciso es la reflectografía infrarroja, que utiliza un aparato mucho más sensible a la radiación infrarroja que la película fotográfica, el cual detecta la radiación reflejada por un objeto expuesto a la luz incandescente. Consta de una cámara de televisión y un monitor que hace visible la imagen que forma la radiación reflejada.

La radiografía consiste en atravesar un objeto con un haz de rayos X y registrar la imagen en una placa radiográfica. Los rayos atraviesan los objetos en función de los elementos, del espesor de los materiales y de la longitud de onda de la radiación. La imagen que aparece en la radiografía se debe a la mayor o menor absorción de rayos X por parte del objeto, sobre todo de ciertos pigmentos. Los pigmentos de elevado peso atómico, como por ejemplo los de plomo o mercurio, absorben los rayos X y resultan más opacos (más blancos en la radiografía), mientras que los pigmentos orgánicos y otros minerales de bajo peso atómico absorben menos y aparecen oscuros. Mediante este sistema obtenemos información sobre cambios de composición subyacentes realizados por el propio pintor, o cuadros que han sido pintados sobre otro anterior, características técnicas de construcción de los soportes que no se ven a simple vista, inscripciones, firmas, etc.

Con el microscopio se puede examinar con mayor exactitud la morfología de los materiales (los pigmentos, la madera, el tejido...) y de las alteraciones superficiales (craquelados, fisuras, estado del barniz, repintes...). Pero el microscopio óptico se suele utilizar en combinación con otras técnicas de análisis que van más allá, determinando objetivamente la naturaleza de los materiales. Se utiliza especialmente para las técnicas *destructivas*, llamadas así porque se necesita tomar una pequeñísima muestra de la pintura para su análisis. Estas micromuestras se toman de forma perpendicular a la superficie de la pintura, de forma que se pongan de manifiesto los diferentes estratos de que está compuesta la obra: capa de preparación, imprimación, pintura, barnices, repintes... Con una primera observación al microscopio se pueden ver las diferentes superposiciones, desde el proceso de elaboración por parte del pintor para conseguir las valoraciones cromáticas hasta los repintes añadidos posteriormente. Para su observación, las micromuestras se incluyen en una resina que luego se pule hasta dejar la muestra libre por una de sus caras en su sección transversal, o bien se realiza una *lámina delgada*, que se pule por los dos lados, de forma que algu-



En la fotografía superior, imagen radiográfica de la firma de un pintor norteamericano del siglo XIX.

En la parte inferior, imagen con luz ultravioleta de la misma firma. Se distingue otra firma subyacente del mismo nombre, lo que indica que la visible es un repinte posterior.

nos estratos que son transparentes (como por ejemplo el barniz, las veladuras, las colas...) se puedan ver mejor al observarlos con luz transmitida. También las láminas delgadas se utilizan para examinar los tres planos que ofrece el corte de la madera (transversal, radial y tangencial) y determinar el tipo de madera, o las fibras textiles de que se compone el soporte de tela. Con el microscopio electrónico se obtienen aumentos mucho mayores, lo que nos permite observar las características de partículas aún más pequeñas.

Para determinar la naturaleza de los materiales se utilizan diferentes tipos de análisis que se aplican sobre las micromuestras. Los análisis químicos e histoquímicos son los más simples y fáciles de ejecutar. Permiten identificar los elementos presentes en la muestra (análisis cualitativo). Los histoquímicos sirven para identificar y localizar las sustancias orgánicas (por ejemplo, aglutinantes oleosos o proteicos) presentes en una lámina delgada mediante métodos de tinción con reactivos, ante los cuales las sustancias orgánicas tienen diferentes reacciones colorimétricas. Estos análisis son, sin embargo, menos precisos, pues las muestras pueden estar contaminadas.

Los análisis físicos ofrecen resultados mucho más precisos, pues realizan análisis no solo cualitativos sino cuantitativos, aunque también son más costosos. Los más utilizados para reconocer la pintura son la cromatografía, la difracción de rayos X, la espectrometría de emisión de ultravioleta o de fluorescencia de rayos X, la espectroscopia, la microsonda electrónica de Castaing y la activación de neutrones. La cromatografía de gases es especialmente indicada para analizar compuestos orgánicos. Consiste en separar las diversas sustancias presentes en la muestra y después solubilizarlas. El resultado forma un gráfico en donde los picos son característicos de cada sustancia, por lo que hay que trabajar con patrones comparativos. La difracción de rayos X, así como los otros sistemas de análisis, es específico para identificar pigmentos inorgánicos, determinando su estructura cristalina por comparación con un modelo patrón.

Finalmente, los métodos de datación más empleados son el carbono 14 y la activación neutrónica. El carbono 14 es un isótopo radiactivo que contienen todos los organismos vivos. También tienen isótopos estables, como el carbono 12 y 13. Al morir éstos permanecen estables, pero van perdiendo carbono 14, que emite radioactividad. Para datar una sustancia se mide la radioactividad presente y se compara con la radioactividad inicial del carbono 14, de forma que se puede calcular su edad. Sin embargo, este sistema tiene un margen de error bastante grande, pues a partir de 3.000 años la radioactividad se hace muy débil para poder medirla, por lo que no es muy útil para la pintura de pocos siglos. La activación neutrónica puede ser más exacta. Consiste en bombardear una sustancia con partículas nucleares, los núcleos atómicos de los elementos que la forman. Éstos se transforman en nuevos elementos, ahora reactivos, o en otros isótopos radiactivos del mismo elemento. Se mide su radioactividad y con ello

se identifican sustancias mínimas. Con este sistema se pueden llegar a detectar las impurezas de un pigmento, por ejemplo, impurezas de cinc en el blanco de plomo, lo que nos indicaría que este pigmento, aún siendo de los tradicionales, se ha fabricado recientemente.

Estos análisis sofisticados son caros y pueden ser utilizados cuando se trata de pintores reconocidos y obras de gran valor, pero difícilmente se podrán hacer en obras de segundo nivel, cuyo valor no justifica la inversión.

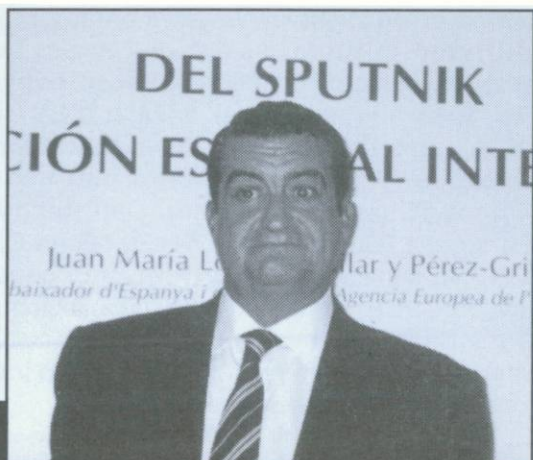
Todos estos estudios que muy resumidamente se han descrito deben hacerse en paralelo y los datos obtenidos relacionarlos entre sí. Ninguno de estos tipos de exámenes son por sí solos concluyentes en cuanto a la confirmación de una autoría; son únicamente aproximaciones más o menos ajustadas, y sólo en algunos casos un dato aislado nos puede hacer descartar de forma categórica una autenticidad (por ejemplo, encontrar un pigmento del siglo XIX en una supuesta pintura del siglo XVII). Podemos hacer deducciones a partir de los diferentes resultados obtenidos, que apoyan o descartan una hipótesis previa, pero no podemos demostrar si un cuadro es de tal o cual pintor o escuela, como mucha gente cree, si no está acompañado de un riguroso análisis formal y estilístico de la obra de manos de un experto y, a ser posible, apoyado por confirmaciones documentales.

Del Sputnik a la Estación Espacial Internacional

- 31 de maig a les 20 h.
- Sala d'actes de l'ambaixada d'Espanya, carrer Prat de la Creu, 34

**Juan María López-Aguilar
Pérez-Griffo**

Ambaixador d'Espanya i exdelegat a l'Agència Europea de l'Espai



▲ Currículum

Lloc i data de naixement: Barcelona, el 20 de febrer de 1945.

Nacionalitat i residència: espanyola. Resident a Andorra la Vella.

Activitat professional, formació i professió: ambaixador d'Espanya al Principat d'Andorra. Llicenciat en dret. Diplomàtic.

Dades generals:

Poques setmanes després de néixer se'n va a residir a Granada, on el seu pare exerceix com a catedràtic de literatura.

A partir del 1949 viu a Tànger, en aquell temps ciutat internacional, on el seu pare va dirigir l'Institut Espanyol.

Va estudiar a Tànger, Sevilla i Madrid. En aquesta darrera ciutat va fer la formació universitària, a l'cade, a la facultat de dret i alguns cursos a la de filosofia i lletres.

A la facultat de dret va realitzar els cursos de doctorat dirigits, entre d'altres, per Fernando María Castiella, Marcelino Oreja (ambdós de dret internacional) i Sánchez Agesta (dret polític).

El 1973 ingressa a l'Escola Diplomàtica i, després de dos anys i mig i del concurs oposició de sortida, és destinat al ministeri d'Afers Exteriors.

Des del 1975 al 1984 va ser destinat com a secretari i conseller d'ambaixada a les representacions de Nouakchott (Mauritània), Berna (Suïssa) i Washington (Estats Units).

A partir del 1984 va ser subdirector d'Organitzacions Internacionals, i del 1988, de Relacions Econòmiques Multilaterals, al ministeri. Va participar com a mem-

bre de delegacions espanyoles en assemblees del Banc Mundial, l'FMI, el BID, la Unctad, l'Ecosoc, les Nacions Unides, el Fòrum Comú de Productes Bàsics, etcètera, i va ser conseller de Repsol Exploración i de l'empresa Santa Bárbara. Del 1988 al 1993 va ser delegat d'Espanya a l'Agència Europea de l'Espai (ESA), amb seu a París. Com a tal, va formar part de delegacions a la Conferència de Rio de Janeiro (president) i en reunions, seminaris i llançaments a Kourou (Guaiana Francesa), Cap Kennedy, Washington, Estec-Amsterdam, Cartagena (Colòmbia), Florència i Gran Canària, entre d'altres. Els anys 1992-1993 va ser soci fundador i secretari general del Centre Espanyol de Dret Espacial (CEDE), amb seu a l'Escola Diplomàtica de Madrid.

Durant aquests anys ha impartit cursos sobre dret de l'espai en centres universitaris de Madrid i Tolosa, dins dels programes de l'European Center for Space Law (ECSL), dependent de l'ESA.

El 1995 va ser elegit membre de l'Acadèmia Internacional d'Astronàutica, amb seu a París.

Després d'un any d'excedència voluntària, que aprofita per realitzar algunes activitats professionals en el sector privat, és nomenat ambaixador d'Espanya a Mauritània, el febrer del 1994, i a la República de Mali, el 1995.

El juliol del 1998 va ser nomenat ambaixador d'Espanya al Principat d'Andorra. Entre d'altres aficions, li agrada volar i és pilot privat des del 1996.

- 1.- Introducción
- 2.- Organizaciones internacionales relacionadas con el espacio. Especial referencia a la ESA.
- 3.- Observación de la Tierra. Finalidad, proyectos, resultados y aplicaciones.
- 4.- Las comunicaciones vía satélite. Del GPS al móvil.
- 5.- Cohetes, lanzaderas y transbordadores.
- 6.- Hombre en el espacio.
- 7.- La cooperación en la Estación Espacial Internacional.
- 8.- A modo de conclusión: ventajas, beneficios y resultados de la experiencia espacial.

Introducción

Sr. Ministro,
Sr. Embajador,
Sr. Cónsul General,
Sr. Presidente de la Societat Andorrana de Ciències,

Queridas amigas y amigos,

Convidar-los en aquesta sala el vespre d'avui a contemplar algunes fotografies i a escoltar comentaris i opinions sobre l'espai em sembla una mica ambiciós i arriscat per part meva.

Entre altres coses, perquè és molt possible que el meu *currículum* i la dedicació actual al capdavant d'aquesta representació diplomàtica no ho aconsellen.

Malgrat tot, sí m'atreveixo a fer-ho –i perdonin la meva gosadia– és, entre altres, per dues raons clares. Una, el meu afecte i suport a la Societat Andorrana de Ciències, una institució que, tot i ser modesta, mereix el nostre reconeixement i agraïment. La seva direcció, els seus programes d'activitats i presentacions, la col·laboració inestimable de Banc Internacional i Banca Mora..., ens demostren, almenys des que visc aquí, un esforç per difondre i descobrir caps i qüestions d'evident actualitat i interès en l'inici del segle XXI.

La segona raó, potser més personal o subjectiva, és l'atracció que em provoquen les mil i una preguntes que ens hem de fer en seguir, bé per curiositat, bé per notícies de premsa, bé com em va passar entre 1986 i 1992 per la meva condició de delegat d'Espanya davant l'Agència Europea de l'Espai, l'exploració, el domini i la utilització de l'espai extraterrestre.

Así pues, formulada esta reserva inicial, sean todos ustedes bienvenidos a un paseo por el espacio.

Espacio, del latín semiculto *spatium*, entendido en el Renacimiento como *campo para correr, para viajar*, extensión y área abiertas a la investigación y uti-

lización por el hombre para hacer frente a problemas de comunicaciones, de explosión demográfica, de falta de recursos, de hambre o contaminación... El espacio, en fin, superada ya la carrera americano-soviética, va a acoger —en construcción por etapas y ciclos— el mejor ejemplo de cooperación y asociación internacionales, la Estación Espacial Internacional.

Este paseo que les propongo tendría varios tramos para que de forma didáctica les pueda yo transmitir algunas ideas, datos y referencias.

Un primer trecho sobre cuáles, quiénes son las principales instituciones que protagonizan la actividad espacial, y entre ellas, por nuestra condición de europeos, me detendré brevemente en la ESA, o Agencia Europea del Espacio.

En un segundo capítulo, divulgaré cómo sirve el espacio para la observación de la Tierra, muy especialmente mediante los satélites, para la detección, digamos para la vigilancia medioambiental.

En tercer lugar, me interesa destacar hasta qué punto las comunicaciones, la industria y la ciencia, las políticas de defensa... se sirven del espacio para afrontar los importantes retos y desafíos que condicionan la sociedad, las empresas y el desarrollo económico hacia el siglo xxi.

En el capítulo siguiente, me detendré unos minutos para mostrarles los dos sistemas habituales por los que se accede al espacio, es decir con los que la tecnología consigue salir de la atmósfera y a partir de los 150, de los 200 kilómetros alcanzan la zona en la que ya no existe la gravedad de la Tierra; es decir, ya los objetos flotan y se mueven en base a distintos principios y reglas que los del planeta Tierra.

Estos dos sistemas son el cohete o lanzadera, por una parte, y el transbordador o vehículo norteamericano, por otra.

La importancia del hombre en el espacio, objeto de controversia, polémica y fortísimas inversiones... será también, como es obvio, razón de nuestro análisis.

Y como capítulo casi final, mitad real mitad futurista, les hablaré unos minutos de la construcción de la Estación Espacial Internacional.

Me gustaría si hubiera tiempo hacerles partícipes en unas reflexiones finales sobre cuestiones que me dejo en el papel y el tintero... Me refiero a los desechos o basura espacial, me refiero a si existe vida en otros planetas, en otras galaxias, a si los ovnis son imaginación o amenaza. Me dejaré algo que a mi me afecta e interesa especialmente, y es el papel que el derecho internacional tiene que jugar, que de hecho ya juega, en este presente y futuro de la exploración y utilización del espacio.

Puesto que de todo ello no puedo sino dejar referencias y preguntas, me he permitido, pensando quizá en quienes entre ustedes se sientan especialmente atraídos, prepararles una muy detallada relación bibliográfica que en diversos capítulos sistematiza o referencia las más actuales publicaciones, al menos en España, y que al término de esta charla pueden recoger en esta mesa, y en la

que incluimos una importante referencia a las páginas web que en España podemos encontrar sobre el espacio.

Organizaciones internacionales relacionadas con el espacio. Especial referencia a la ESA

Si ustedes al salir de esta sala, además de esa bibliografía, se van también con la idea de que es importante, de que es necesario que el hombre esté en el cosmos, lo explore y utilice –por muy costoso y difícil que sea–, si se llevan ustedes ese mensaje positivo y optimista, yo dormiré mejor esta noche y creo que la Societat Andorrana de Ciències habrá cumplido con el objetivo propuesto al invitarme para este encuentro.

Con el fin de aunar y coordinar esfuerzos, sobre todo frente a las hegemonías norteamericana y soviética de la época, los europeos, con el acertado criterio de que la unión hace la fuerza, se organizan a partir de 1964 en dos proyectos independientes: la Organización para el Desarrollo del Lanzador Europeo (ELDO) y la Organización Europea para la Investigación del Espacio (ESRO).



Los estados miembros de la ESA.

Es a partir de 1973 cuando una conferencia a nivel de ministros decide la fundación de una Agencia Espacial Europea (ESA), en cuyo artículo 2 de la convención se especifica que la ESA nace “para suministrar y promover, con fines

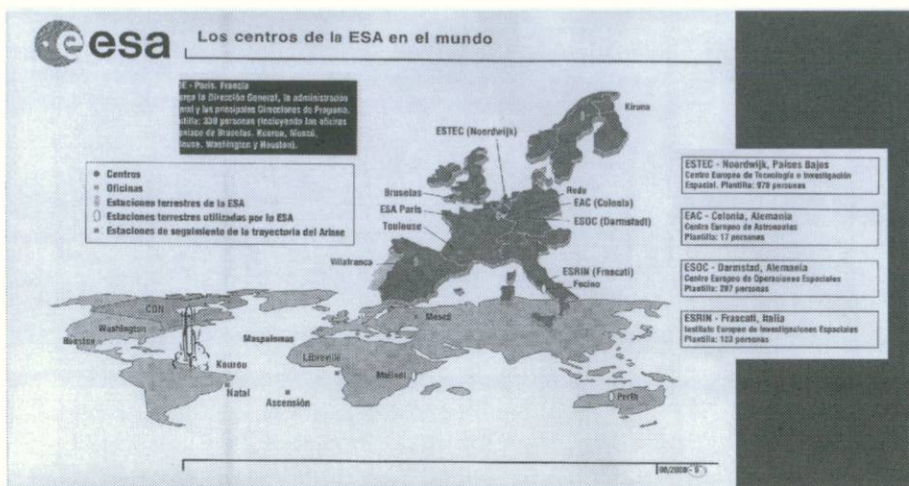
exclusivamente pacíficos, la cooperación entre los estados miembros en el campo de la investigación y la tecnología del espacio y sus aplicaciones, con objeto de ser utilizadas con fines científicos y en sistemas operacionales de aplicaciones espaciales”.

Entre sus objetivos también hay que destacar que se trabaja en la coordinación con los programas nacionales de sus miembros, es decir que la pertenencia no cierra la posibilidad a seguir desarrollando planes y proyectos de manera exclusiva o en alianza con alguna otra nación interesada.

Sin olvidar otros comentarios, conviene hacer mención de los programas obligatorios y opcionales, a la regla del justo retorno y a los beneficios industriales y económicos que las empresas europeas obtienen de forma directa e indirecta.

Todo ello por lo que se refiere a la actividad en Europa y desde Europa. Ahora bien, mi análisis sería injusto si no reconociese que las dos grandes instituciones a escala mundial, en este terreno, han sido la agencia de Estados Unidos, la NASA (National Administration Space & Aeronautics) y el conjunto de organismos que desde la Unión Soviética se responsabilizaron y gestionaron cuanto interesaba al espacio.

Conviene añadir como mención final que existen a nivel más modesto, pero también importante, las agencias relacionadas con el espacio en China, Japón, Australia, Canadá, Brasil y la India



Centros de la ESA en el mundo.

Observación de la Tierra y defensa del medio ambiente

Que el espacio sea una ventana para la observación de la Tierra en su conjunto o en el menor detalle es ya uno de los grandes avances que viene a satisfacer, si no en su totalidad sí en parte, la preocupación del hombre por su entorno.

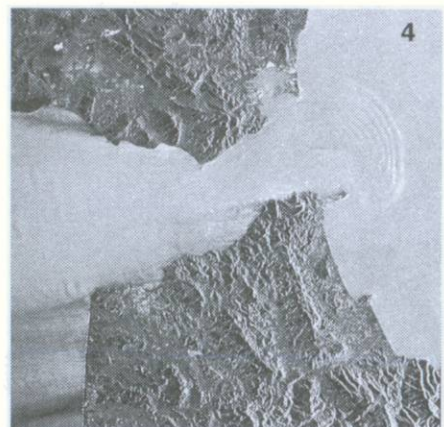
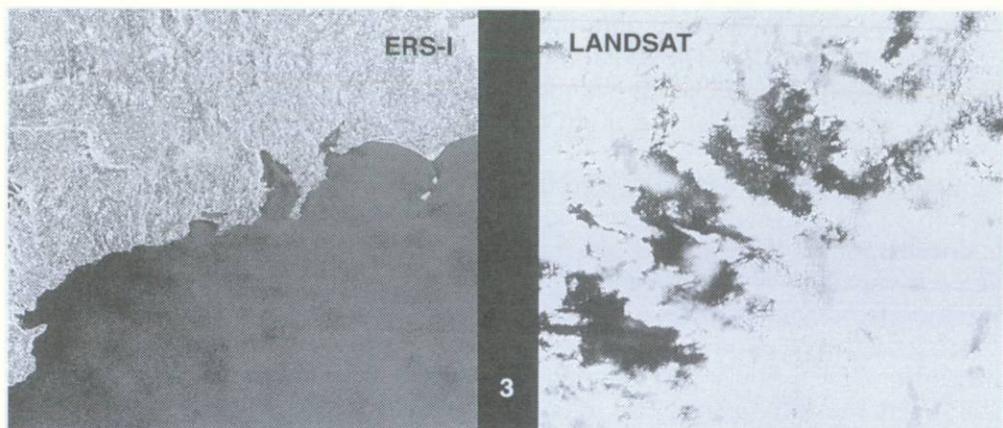
Los cambios de clima, el peligro de la deforestación o de la desertización, el estado de los volcanes, la disminución de la capa de ozono con terribles consecuencias, por ejemplo, para la piel, la lluvia ácida, la formación de tifones, ciclones o huracanes, como vamos a ver a continuación, no son sino una lista abreviada de los objetivos que se persiguen y alcanzan con estos satélites.

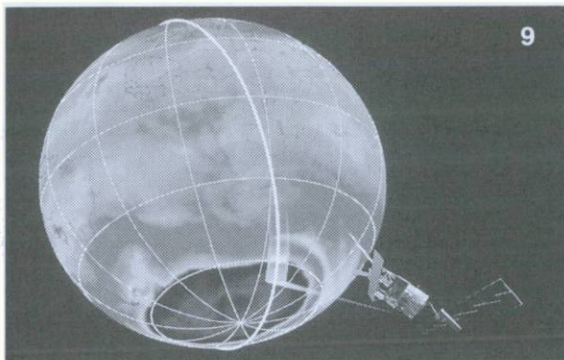
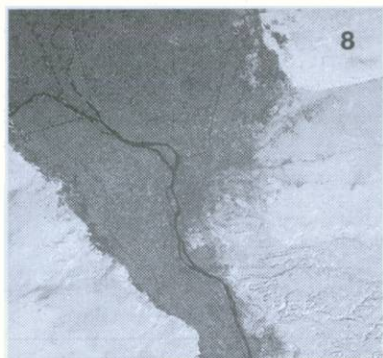
Colgados, en forma coloquial, en órbitas polares y situados en niveles que oscilan entre los 500 y 900 kilómetros de altitud, son capaces de aportarnos valiosísimas informaciones que, desde los mapas del tiempo de los telediarios hasta las amenazas de gota fría, permiten facilitar las actividades humanas.

A continuación les expongo una serie de aplicaciones en las siguientes diapositivas [de la 2 a la 9] pero con una salvedad inicial y que nos afecta como europeos; me refiero a la utilización por la ESA de los satélites ERS 1 y ERS 2, que desde 1991 utiliza una pieza de enorme valor: el radar de apertura sintética, denominado AMI (Active Microwave Instrument).



*Diapositiva núm. 2 imagen de Europa desde el ERS-2 (satélite europeo de teledetección por radares).
© ESA / CCLRC / RAL / NERC / BNSC*





Sobre estas líneas, núm. 8 valle del Nilo, el Cairo. © NASA / Earthnet.

Núm.9 mapa del ozono del mundo, captado por ERS-2 (sistema GOME de medición de ozono).
© ESA

En la página anterior, núm. 3 línea de la costa de Irlanda vista por los satélites ERS-1 (observación con radar) i Landsat (óptica sin radar).© ESA / ERS-1

Núm. 4 las corrientes marinas en Gibraltar.

Núm. 5 el buque rompehielos ruso Sygma pasando por el hielo. C. P. Sauvadet

Núm. 6 deforestacion en Brasil. © INPE © ESA / ERS-1

Núm. 7 tormenta en el desierto de Mauritania © ESA / ERS-1

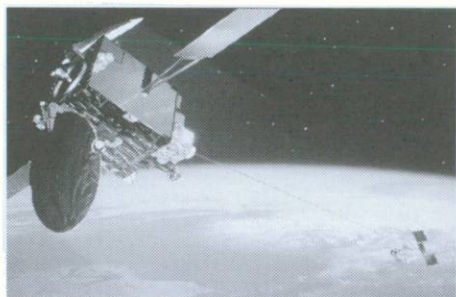
Su originalidad estriba en que, a diferencia del resto de satélites de meteorología, a él, como vamos a ver a continuación, no le afecta si el objetivo a analizar está o no cubierto de nubes, o si es de día o de noche. Merced a su sistema de infrarrojos es capaz de transmitir datos sobre los océanos, los hielos, los casquetes polares, las corrientes marítimas... que ningún otro ingenio de esta naturaleza podría ni siquiera intentar.

Comunicaciones e industria

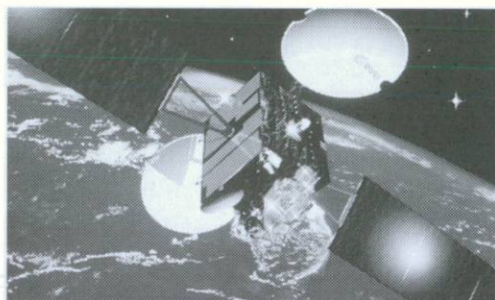
Queridas amigas, queridos amigos... Aquí tienen un GPS y un teléfono móvil, dos ingenios, dos instrumentos que en pocos años, y digan lo que digan, han revolucionado la navegación y las comunicaciones, no sólo en las esferas militar, industrial o comercial, sino también en los planos social e individual.

Del móvil ni les voy a hablar, pues los conocen, estoy seguro, mucho mejor que yo, que aún me resisto a llevarlo encima.

En este capítulo de las comunicaciones, gracias al espacio y antes de pasar a la información gráfica de estos dos paneles, les diré solamente que la navegación hoy por hoy es *antes y después del GPS* (Global Positioning System, o en castellano, sistema global de posicionamiento).



Del satélite óptico Artemis hacia el satélite de comunicaciones. © ESA / J. Huart



Artemis, el sistema europeo de repetición de datos. © ESA / J. Huart

Se trata de *un sistema de navegación* vía satélite que a cualquier hora del día y en cualquier lugar del planeta nos indica exactamente el punto geográfico en el que nos encontramos y, según el documento consultado, “desde su puesta en marcha, en 1993, ha sido un auténtico salvavidas para aviones, barcos e incluso coches”, de lo que puedo dar fe de mi experiencia en el Sáhara de Mauritania. Añadiré como aportación personal que a lo largo de mi primera estancia en aquel país —años 1975 a 1978— asistí a más de veinticinco o treinta levantamientos de cadáveres de personas que se habían perdido en la inmensidad del desierto. Pues bien, vuelto en 1994 hasta 1998 ya como embajador, me consta que los únicos accidentes que se produjeron fueron porque los ocupantes de numerosos vehículos, casi todos aventureros de Europa, viajaban sin el GPS.

El corazón, el núcleo del sistema GPS lo constituyen veinticuatro satélites norteamericanos que cubren todos los rincones de la Tierra. Situados a 2.200 km de altitud, de cinco metros de largo, dan una vuelta a la Tierra cada 12 horas y con sus datos podemos fijar nuestra velocidad, altitud, trayectos más convenientes en nuestro itinerario por tierra, mar y aire...

En fin, terminaré esta introducción recordando que en la Semana Santa de Sevilla de este año, todos y cada uno de los pasos que salían en procesión iban equipados con un GPS para evitar así los incidentes del año anterior, en el que se encontraron las imágenes en diversas esquinas y momentos, y muchas procesiones terminaron como el rosario de la aurora.

A continuación les expongo varias diapositivas y transparencias que recogen y reflejan cuanto les expongo y en donde conviene tener muy presente la importancia de la órbita geoestacionaria: la colocación de un satélite fijo con respecto a la Tierra —es decir estacionado, situado en permanencia con relación a la Tierra—, desplazándose en el mismo sentido y situado a 36.000 km de altura sobre el nivel del mar, lo que exige una velocidad constante de 3.705 metros por segundo en órbita circular alrededor de la Tierra (es el cinturón de Arthur C. Clarke, 1945).

Lanzaderas, cohetes y transbordador espacial

Tal y como les apuntaba en mis palabras de introducción, uno de los grandes desafíos, quizá el mayor reto o prueba a que se enfrenta el hombre ante el cosmos, es cómo acceder a él, es decir cómo llegar a conseguir la potencia necesaria para recorrer los aproximadamente 150 o 170 km (la distancia entre Andorra la Vella y Martorell) que nos permita escapar de la gravedad que condiciona la vida en la superficie terrestre.

La única solución es conseguir que el ingenio volador y su carga alcancen una velocidad superior a los 28.000 kilómetros/hora, única fórmula para escapar de nuestro campo gravitatorio y sustituir “las leyes aerodinámicas por las leyes astrodinámicas”.

Confieso que como aficionado a la lectura en temas espaciales, me encantaría extenderme aquí y contarles muchas cosas, muchas anécdotas que ilustran con riqueza e imaginación este capítulo de mi presentación. Les hablaría de los chinos, que ya en el año 3000 antes de Cristo consiguieron hacer volar un artefacto propulsado por dos cometas de pólvora y 47 cohetes de fuegos artificiales. Siglos después lo utilizaban en el ejército, por ejemplo para defenderse de los invasores tártaros.

De Asia, a través del mundo y cultura musulmanas, su ingeniería y materiales llegan a Al Andalus, Andalucía, Europa, y tenemos noticia fidedigna del uso que se hizo en las guerras contra los reyes cristianos. Por ejemplo, hacia 1140 en el sitio de Niebla, no lejos de Huelva, causaron el pánico y estupor entre las tropas cristianas, o años después, entre ingleses y franceses para liberar la Normandía.

En fin, dejémonos de antecedentes e historia, y señalaré como dato clave que fue el ruso Konstantin Tsiolkovsky quien hacia 1880 fue el primero en valorar las enormes posibilidades que para la investigación de la física tenía el cohete (por cierto de probable origen etimológico catalán, pues según el Coromines: “de origen incierto, probablemente del catalán ‘coet’, derivado del catalán antiguo y dialectal ‘coa’, ‘cola’, hoy cat. ‘cua’”). La originalidad de Tsiolkovsky es que, para la mejora en la utilización del cohete, propuso “que la pólvora se sustituyera por combustibles líquidos, como la parafina, más potentes y cómodos de usar”.

Después del físico ruso, el nombre a retener en la historia del cohete es el del norteamericano Robert Goddard, quien ya diseñó hacia 1926 la colocación de instrumentos científicos a bordo y el sistema de lanzamientos por fases, en diferentes etapas, tal y como se utiliza en la actualidad, evidentemente más perfeccionado y con retoques.

De Goddard el siguiente paso tiene un triste acento bélico. Son los expertos de la Alemania nazi quienes en los últimos años de la Segunda Guerra Mundial perfeccionan el cohete A4, más conocido como la *bomba volante V2*, las tristemente célebres V2 con motor de oxígeno líquido y etanol.

Norteamericanos y soviéticos se reparten a partir de 1945 a los pioneros de

esta ciencia tan clave para acceder al espacio, y así asistiremos a la aparición de los lanzadores Delta, Atlas-Centauro o Titán, todos ellos en Norteamérica, gracias al conocido sabio alemán Werner von Braun, frente o junto a los modelos soviéticos más conocidos, el Soyuz, el Protón...

Hacia los años setenta, la NASA acierta plenamente al diseñar y fabricar un transbordador, el Shuttle, que no revolucionó la propulsión pero sí que permitió la reutilización de la nave con el consiguiente abaratamiento en los costes.

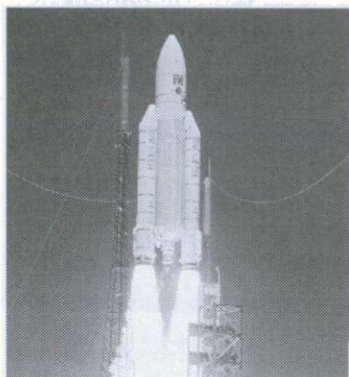
Y es al final de los 70, concretamente en la Nochebuena de 1979, cuando la industria europea consigue abrirse paso entre los dos gigantes y sitúa el cohete Ariane como uno de los grandes éxitos de su ciencia e industria en el sector.

Hombre en el espacio

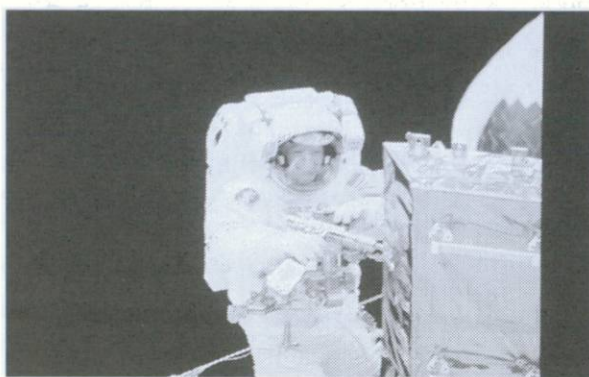
Desde aquel 4 de octubre de 1957 en el que los rusos lanzaron al espacio el Sputnik I, las noticias referentes al cosmos han ocupado portadas, ensayos, libros, casi enciclopedias, han sido objeto de debate, a veces crítico, a veces de entusiasmo y apoyo a pesar de los costes y sacrificios que comporta la *carrera espacial*.

Sin embargo, creo, quizá en mi condición de ciudadano de a pie, que pocas cuestiones han merecido tanta literatura o interés como es el debate que podríamos titular *El hombre en el espacio. Ventajas e inconvenientes, posibilidades y perspectivas...*

Desde una simple ojeada histórica debemos señalar que fue en 1961 cuando, en el programa soviético Vostok, los rusos consiguen llevar al espacio a Yuri Gagarin. En 1963 lo hace una mujer, Valentina Tereshkova, que llegó a permanecer en órbita casi tres días.



El lanzamiento del Ariane 5 V 119, el primero comercial (12-12-99). © ESA / CNES / Arianespace



El astronauta suizo C. Nicollier durante la misión EVA STS-103 (1999). © ESA / NASA



Los astronautas de la ESA:

- Claude André-Deshays (Francia)
- Jean-François Clervoy (Francia)
- Pedro Duque (España)
- Léopold Eyharts (Francia)
- Reinhold Ewald (Alemania)
- Christer Fuglesang (Suecia)
- Umberto Guidoni (Italia)
- André Kuipers (Holanda)
- Paolo Nespoli (Italia)
- Claude Nicollier (Suiza)
- Thomas Reiter (Alemania)
- Hans Schlegel (Alemania)
- Gerhard Thiele (Alemania)
- Michel Tognini (Francia)
- Roberto Vittori (Italia)
- Frank de Winne (Bélgica)

Los astronautas europeos de la ESA.

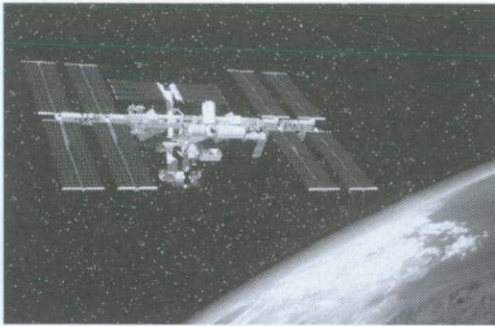
Los norteamericanos inician los experimentos en tiempo real, creo que el 20 de febrero de 1962 con John Glenn, y alcanzan la máxima publicidad nunca imaginada en julio de 1969, cuando Neil Armstrong pisa la superficie de la Luna.

Como dice el profesor Ruiz de Gopegui, no olvidemos que “a la Luna no se fue por móviles científicos, como se insinuó en la década de los sesenta, se fue por condicionantes de política internacional. Los Estados Unidos y la Unión Soviética estaban entonces enfrentados en una guerra incruenta, la guerra fría, que les obligó a utilizar las hazañas espaciales como trampolín propagandístico”.

Permítanme ahora, tras esta breve introducción, que les comente algunos de los datos y noticias que nos aportan estas diapositivas y transparencias.

La Estación Espacial Internacional

Escribe un experto en estas materias celestes que “cuando al principio de la década de los sesenta el presidente Kennedy solicitó de la NASA que le presentaran algunas propuestas para realizar un ambicioso proyecto espacial capaz de sorprender al mundo entero y demostrar que la tecnología americana era muy superior a la soviética, el primer proyecto que le presentaron fue el de construir una estación espacial con capacidad para varios tripulantes y poco después también el del viaje a la Luna. Por razones que ahora no hacen al caso, Kennedy eligió la aventura de intentar poner el pie en la Luna. Quizá por eso, desde



La Estación Espacial Internacional (ISS), visión artística. © ESA / D. Ducros



Vehículo automatizado de transferencia. © ESA / D. Ducros

entonces siempre estuvo en la mente de los responsables de la NASA la colocación en órbita terrestre de una gran estación, es decir, un amplio laboratorio dotado de toda clase de adelantos para poder realizar en él experimentos científicos que no se pueden hacer en la Tierra”.

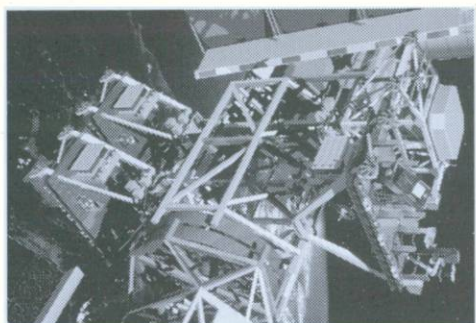
Las dificultades financieras —se dice una fuerte reducción en los presupuestos de la NASA—, el impulso, el interés y la tecnología cada vez más pujantes de países de Europa, de Japón e incluso de Canadá, la debilidad y reducción de medios en la Rusia de estos últimos años son, entre otras, las razones por las que se empieza con enorme ilusión la construcción de una estación espacial internacional.

Va a ser un banco de pruebas para trabajar en cooperación, un laboratorio excepcional en continua comunicación por la Tierra por autopistas de la información, será —en fin— una primera etapa que después de las experiencias ya clausuradas en Rusia de la Salyut y más recientemente de la Mir, de los experimentos que se han venido realizando Skylab y en el propio transbordador espacial de la NASA, será —como digo— el primer escalón en el camino hacia la Luna, hacia Marte y quien sabe si algún día hacia otros planetas.

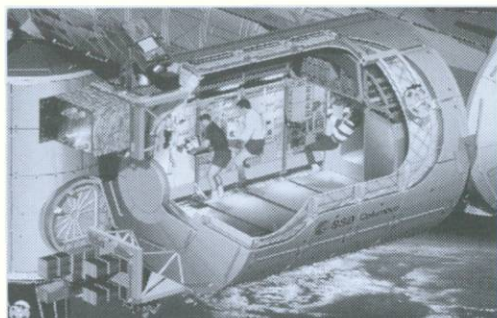
En pocas palabras, [me gustaría adelantarme a la imagen señalando que] la estación —con una longitud de 88 metros, con una envergadura de 108 metros y una altura de 44 metros— va a cubrir una superficie muy parecida a la de un campo de fútbol. Tardará 90 minutos en dar la vuelta a la Tierra y estará situada en una órbita que variará de los 350 a los 450 km.

Está previsto que su montaje, como un gigantesco puzzle, dure entre 5 y 7 años, y como tiempo mínimo de vida útil se calcula que puede superar los 10 años. El peso aproximado en su totalidad podría llegar a las 500 toneladas.

Participan en este sensacional proyecto los rusos, con una serie de módulos de servicio, de atraque, de almacenamiento, una plataforma de investigación y



La plataforma externa. © ESA / D. Ducros



Vista en sección del laboratorio Columbus.
© ESA / D. Ducros

abastecimiento, y dos vehículos llamados *de transferencia*.

La aportación norteamericana, la más costosa, se compone de varios módulos presurizados y un armazón central —una viga digamos— que entre otras cosas es la que soporta el generador solar. Construirán un laboratorio conocido como el Us-Lab, una vivienda, un nodo de conexión y como vehículo, el Crew Return Vehicle o vehículo de rescate.



La Estación Espacial Internacional.

La contribución canadiense consiste sobre todo en un gigantesco brazo robótico, el RMS (Remote Manipulating System), pieza clave para mover, recibir, trasladar... piezas y elementos de la estación. Se acaba de instalar hace unas semanas y con él se continúa la tradición de la industria canadiense, experta en esta rama de las ciencias y aplicaciones en el espacio.

La contribución japonesa está compuesta por cuatro elementos: un pequeño laboratorio, un módulo para experimentación y logística, un brazo robótico y el llamado *módulo de centrifugado*.

Por su parte, Europa contribuye con un importante laboratorio, el Columbus. De 8 metros de longitud, con un diámetro de 4,5, contendrá 4 ordenadores y podrá acoger a 3 astronautas como mínimo. Estos cosmonautas europeos dispondrán también para el manejo en paseos espaciales u otras operaciones de un brazo robótico, de una grúa bautizada como Charlie Chaplin que irá instalada en la plataforma rusa de investigación.

[En las transparencias que les muestro comprobarán con más detalle la aportación de Europa a la estación.]

A modo de conclusión

Me gustaría seguir al profesor Andrés Ripoll, que hace un año publicó un ensayo con el título *Una mirada al espacio* y en el que dice lo siguiente:

“Según informaciones de la NASA en que se relacionan los resultados comerciales de la investigación y aplicación en el espacio, los productos que han resultado de estas transferencias de tecnología se cifran en más de treinta mil, repartidos en diversas áreas, tales como la electrónica, la informática, las telecomunicaciones, la óptica, los materiales, las nuevas energías, la aeronáutica, los transportes, la química, la propulsión, la bioingeniería, la medicina, etc. Sólo en medicina la lista es muy larga y fructífera, tanto en instrumentación —el caso de un aparato reducido de rayos X que permite ser transportado y con una dosis de radiación no dañina para hacer la primera observación a un herido en el lugar del accidente—, como en prótesis —una microbomba implantable para los diabéticos que les suministra automáticamente la dosis adecuada de insulina para que puedan hacer una vida normal—. Los desarrollos tecnológicos requeridos para el espacio han sido además una buena fuente de ingresos para las empresas que han participado en sus programas, como lo demuestran algunos estudios encargados por las agencias espaciales a grupos de expertos de ciertas universidades; el resultado es que de cada unidad monetaria invertida en los proyectos espaciales, la industria ha retornado casi tres unidades.”

Si el 4 de octubre de 1957, es decir hace sólo 44 años, con el lanzamiento del Sputnik se inicia una aventura apasionante, coincidirán ustedes conmigo en que la sociedad ya está embarcada en una exploración y utilización en la que los seres humanos aprenderán a vivir, a trabajar en condiciones muy distintas y

en programas que les llevarán a otros planetas del sistema solar. Un presidente norteamericano afirmaba hace unos años que “los viajes espaciales para nuestros nietos serán tan seguros y baratos como son para nosotros los vuelos en aviones a reacción”.

Si en la tarde de hoy esta presentación les ha despertado la curiosidad y algo de interés hacia ese fascinante mundo, quienes les convocamos les damos las gracias.



Este es, para mí, el más bello y más triste paisaje del mundo. Pero lo he dibujado una vez más para mostrároslo bien. Aquí fue donde el principito apareció en la tierra, y luego desapareció.

Mirad atentamente este paisaje a fin de estar seguros de que habréis de reconocerlo, si viajáis un día por África, en el desierto. Y si llegáis a pasar por allí, os suplico: no os apresuréis; esperad un momento, exactamente debajo de la estrella. Si entonces un niño llega hacia vosotros, se ríe, si tiene cabellos de oro, si no responde cuando se le interroga, adivinaréis quién es. ¡Sed amables entonces! no me dejéis tan triste. Escribidme enseguida, decidme que el principito ha vuelto...

Bibliografía

Diversas obras sobre el espacio

- KARAMANOLIS, STRATIS *La Estación Espacial Internacional*. McGraw-Hill, 2000
- ERICKSON, JON *La exploración de la Tierra desde el espacio*. McGraw-Hill, 1992
- ALFONSECA, MANUEL *La vida en otros mundos*. McGraw-Hill, 1993
- NERI VELA, RODOLFO *Satélites de comunicaciones*. McGraw-Hill, 1991
- RUIZ DE GOPEGUI, LUIS *Hombres en el espacio*. McGraw-Hill, 1996
- _____ *Rumbo al cosmos* Temas de Hoy, 1999
- RUIZ DE GOPEGUI; DORADO *et al.* «Misiones espaciales tripuladas». [Ponencias]
- RIPOLL, ANDRÉS *Una mirada al espacio*. Circulo de Lectores, 1998 (Galaxia Gutemberg)
- GATLAND, KENNETH *El esplendor de la exploración del espacio*. Orbis, S. A., 1985
- VERNET, JUAN *Astrología y astronomía del Renacimiento*. El Acanalado, 2000
- GONZALO, JULIO A. *Pioneros de la ciencia*. Ediciones Palabra, 2000
- RUIZ DE ELVIRA, MALEN *¡Eureka!* Temas de Hoy, 1999
- PÉREZ MERCADER, JUAN *¿Qué sabemos del Universo?* Editorial Debate, 1996
- El legado científico andalusí*. Madrid: Museo Arqueológico Nacional, 1992
- Inventos del milenio*. El País Aguilar, 2000
- 40 anys de l'inici de l'era espacial*. Societat Andorrana de Ciències, 1998

Obras sobre Derecho Internacional Público en España, con referencias al espacio

- DIEZ PICAZO *Instituciones de Derecho Internacional Público*.
- PASTOR RIDRUEJO, JOSÉ ANTONIO *Derecho Internacional Público*.
- GUTIÉRREZ ESPADA, CESÁREO *Responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales*.
- FARAMIÑAN DE, JUAN MANUEL *Publicaciones diversas sobre Derecho del Espacio. Estación Espacial Internacional*.

Obras sobre Derecho Internacional Público en Europa, con referencias al espacio

- MARTIN, PIERRE-MARIE *Le Droit de l'Espace*. Presses Universitaires de France, 1991
- PEYREFITTE, LÉOPOLD *Droit de l'Espace*. Editions Dalloz, 1993
- LAFFERRANDERIE, GABRIEL; CROWTHER, DAPHNÉ *Outlook on space law over the next 30 years*. Kluwer Law International, 1997
- DIEDERICKS-VERSCHOOR, I. H. *An introduction to space law*. Kluwer Intl., 1999
- Proceedings on summer course of international space law*. ESA-ECSL

Links relacionados con el espacio y España

- | | | |
|--|--|--|
| www.cede.org | www.aire.org | www.indra.es |
| www.esa.es | www.gmv.es | www.insa.es |
| www.casa.es | www.gamesa.es | www.iac.es |
| www.crisa.es | www.itp.es | www.inta.es |
| www.aero.upm.es | www.iberespacio.es | www.sener.es |

Internet és realicció..., en part realitat, en part ficció

- 7 de juny a les 20 h.
- Sala d'actes del MI Govern, a Prada Casadet.

Jordi Robert i Ribes



Manager "e-commerce and Internet Advanced Systems", a Cable & Wireless Optus (Sidney, Austràlia)

▲ Currículum

En Jordi Robert i Ribes actualment és Manager e-Commerce and Internet Advanced Services a Cable & Wireless Optus (Sidney, Austràlia). El seu equip assessora diversos grups de l'empresa sobre l'ús de noves tecnologies en els camps d'Internet i el comerç electrònic.

És investigador convidat a l'Australian National University. Des de l'any 1998 dirigeix i coordina *andorraweb.com*, la comunitat virtual d'intercanvi d'informació sobre Andorra.

Anteriorment va treballar com a investigador principal al Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, com a investigador a l'Australian National University i com a investigador en projectes de recerca de la Comunitat Europea.

És doctor en processament del senyal (especialitat de reconeixement automàtic de la parla) per l'Institut Nacional Politècnic de Grenoble (França), i postgraduat en gestió financera d'empreses tecnològiques per la Deakin University (Melbourne, Austràlia).

És membre de l'Institute of Electrical and Electronics Engineers; de l'Association of Professional Engineers, Scientists and Managers of Australia; de la International Speech Communication Association, i de l'Australian Speech Science and Technology Association.

Aquest article intenta respondre la pregunta, *Internet és realitat o ficció?* Farem una breu introducció sobre què és Internet (apartat 1). Farem grans simplificacions, com ara quan introduïm el protocol Internet (IP). L'apartat 2 identifica algunes de les àrees en què Internet és principalment ficció. L'apartat 3 comenta algunes de les àrees en què Internet és realitat. Posant Internet en un context històric, l'apartat 4 presentarà Internet com un molt petit pas en el desenvolupament humà, mentre que l'apartat 5 fa una ullada al futur i a algunes de les àrees que poden afectar les nostres vides del dia a dia. Andorra pot aprofitar al màxim els avantatges d'Internet si ofereix un banc de proves a empreses d'alta tecnologia (apartat 6). L'apartat 7 fa la conclusió de l'article.

1.- Internet és només la infraestructura

Internet no és el World Wide Web; no és el correu electrònic, no és un vigilant omnipresent o qualsevol programa de xat... Internet és la infraestructura que facilita tots aquests serveis (així com altres *i-serveis*®). Aquesta infraestructura ha fet econòmicament viables alguns productes i serveis.

Internet és una gran quantitat d'ordinadors connectats de manera pública i global, juntament amb aparells intel·ligents que comparteixen, o utilitzen, informació i recursos informàtics. Segons l'últim recompte, té milions d'ordinadors i milions d'usuaris nominals.

Si connectem plenament vuit ordinadors entre ells, necessitarem 28 connexions (figura 1). Connectar milers d'ordinadors d'aquesta manera seria pràcticament impossible, i no parlem de milions d'ordinadors. I això és precisament el que fa Internet. El protocol Internet (IP) és el que ho fa possible.

El protocol Internet (IP) va resoldre els problemes de connectar milers d'ordinadors amb el concepte de xarxes locals connectades mitjançant *routers* (figura 2). Cada ordinador només necessita connectar-se a un dels *routers*. Aquesta connexió serà la seva porta cap a la resta de la xarxa. Cada ordinador té un identificador únic format per 4 xifres, anomenat *adreça IP* (per exemple, 93.255.1.34 o 90.155.10.148).

Per enviar informació (per exemple, una carta per correu electrònic *-e-mail-*) entre dos ordinadors, el protocol Internet fa el procés següent un cop la carta és en format binari (vegeu figura 3):

1. Talla la carta en paquets.
2. Afegeix una capçalera a cada paquet. La capçalera inclou l'adreça IP del remitent (per exemple 93.255.1.34) i destinatari (per exemple 90.155.10.148) així com el número de paquet (posició del paquet al missatge que s'està enviant).
3. Cada paquet (amb la seva capçalera) s'envia per separat.
4. Els *routers* dirigeixen cada paquet cap a la seva destinació pel millor camí disponible a la xarxa en aquell moment. Això significa que no cal que tots els paquets de la mateixa carta segueixin el mateix camí a la xarxa.

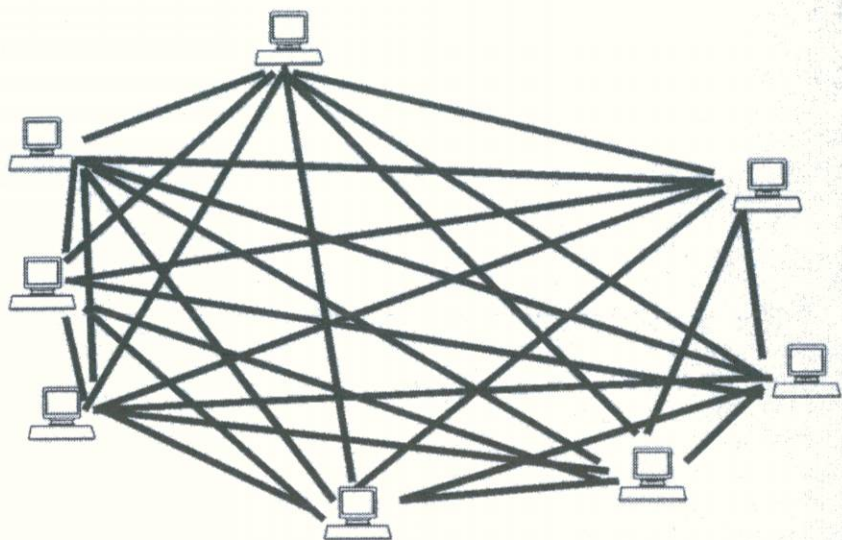


Figura 1. Xarxa d'ordinadors

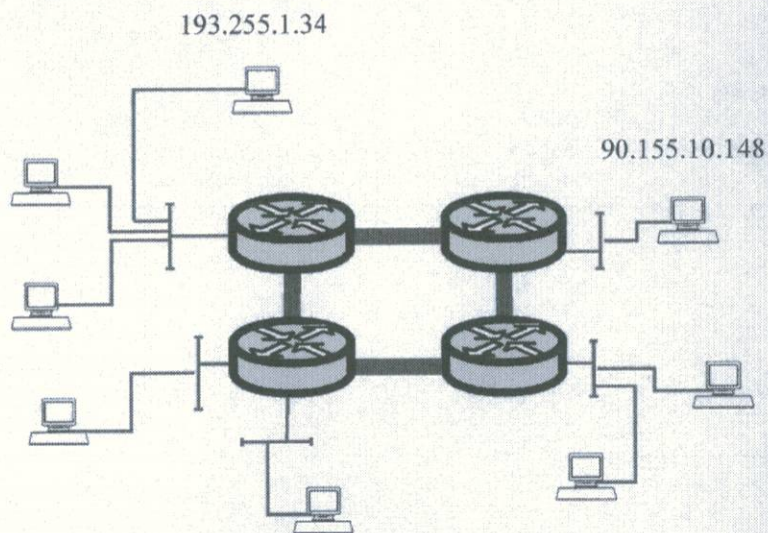


Figura 2. Xarxa Internet d'ordinadors

A la part receptora, el protocol Internet segueix els passos següents (vegeu figura 4):

1. Ordena els paquets segons el número de paquet.
2. En treu la capçalera i ajunta els paquets en l'ordre original.
3. Així la informació binària original s'ha recuperat al costat receptor.

Evidentment, l'ús del protocol Internet no està limitat a ordinadors. Qualsevol aparell *habilitat per IP* pot enviar informació (o paquets IP) a través d'Internet.

2.- En part la “revolució Internet” és ficció

2.1.- La “i-economia” és petita

Podem pensar que l'economia d'Internet (*i-economia*) és gran. Però els Internet Economy Indicators (36) han calculat –juny del 2000– que només el 20%

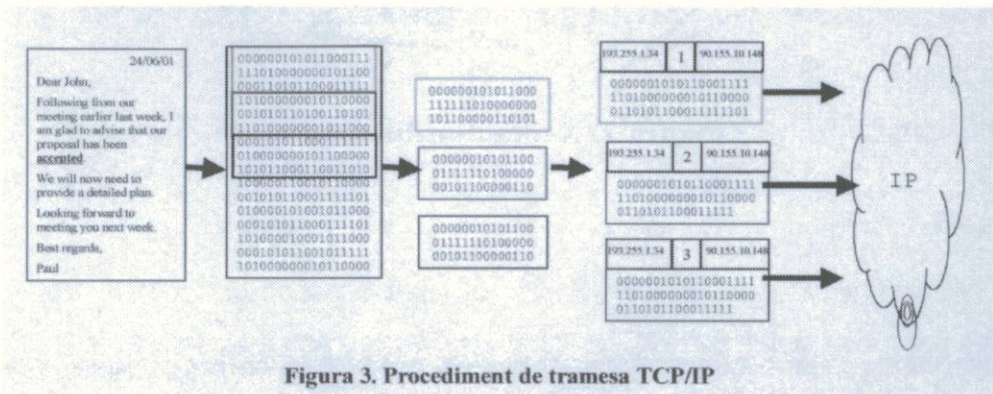


Figura 3. Procediment de tramesa TCP/IP

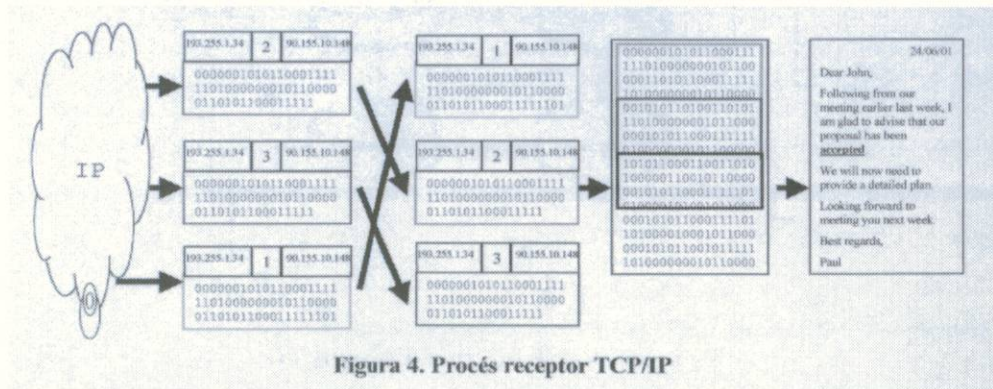


Figura 4. Procés receptor TCP/IP

del total de l'economia està relacionat amb Internet (venda de *routers*, disseny de webs, construcció de xarxes, etc.) o són negocis fets a través d'Internet (per exemple, compres a través del web).

Aquesta xifra (20%) pot semblar alta. Malgrat això, la part del total de l'economia que està relacionat amb el motor d'explosió és molt més gran. Qualsevol compra que fem està relacionada amb el motor, ja que hi ha un cotxe o camió de transport en alguna part del procés.

Els Internet Economy Indicators també han calculat que només el 28% dels llocs de treball d'Internet són d'informàtica o telecomunicacions, mentre que el 33% són de vendes i màrqueting.

2.2.- La "revolució Internet" és lenta

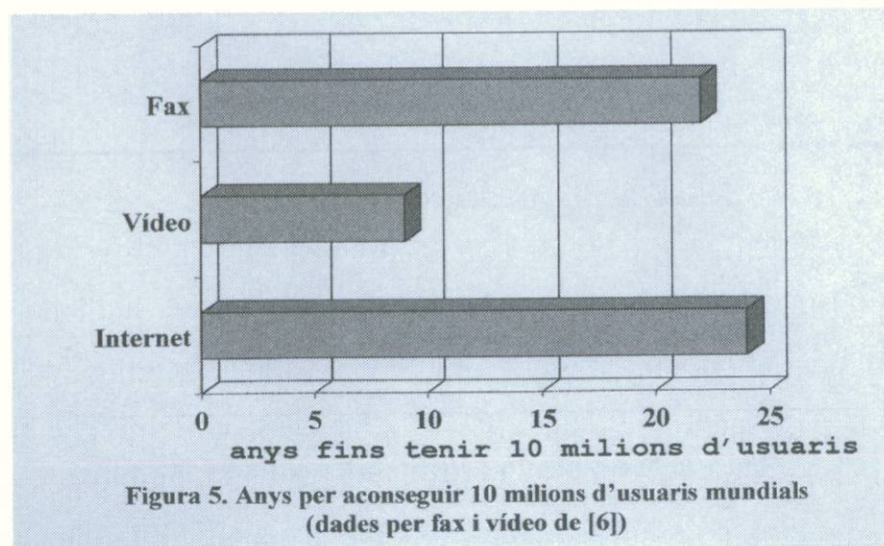
Ens fan creure sovint que la *revolució Internet* ha estat (o està essent) la revolució més ràpida de la història. Se'ns diu que només van caldre 5 anys a Internet per aconseguir deu milions d'usuaris arreu del món i que en van caldre 22 al fax per aconseguir el mateix nombre d'usuaris (6).

Això no obstant, si considerem que Internet va néixer el 1974 (any de l'especificació TCP/IP), llavors li han calgut 24 anys per aconseguir els deu milions d'usuaris (vegeu figura 5).

2.3.- La nova economia necessita la vella economia

2.3.1. El concepte tradicional d'estratègia és necessari

Els mitjans de comunicació han parlat molt de l'anomenada *nova economia*



(o economia de xarxa), que hauria de capgirar les regles de l'anomenada *vella economia* (o economia tradicional).

Per sort, revistes serioses encara publiquen articles que defensen la necessitat d'estratègia (en el seu sentit tradicional) per a negocis d'Internet (21). Això significa, principalment, que els negocis han d'utilitzar elements de la *nova economia* de maneres tradicionals: amb objectius específics de negoci i intenció de generar ingressos.

2.3.2 L'electricitat és necessària

L'electricitat és indispensable per a Internet. La crisi de l'electricitat a Califòrnia a principi del 2001 va tenir un gran impacte en els centres de dades d'Internet.

La necessitat d'electricitat augmentarà amb l'ús d'Internet. S'ha estimat que el consum d'electricitat per metre quadrat als centres de dades augmentarà al ritme del 28% anual. L'any 2001, el consum mitjà en un centre de dades és de 1.000-1.600 W per metre quadrat. L'any 2003 es preveu un consum de 1.600-3.000 W per metre quadrat (vegeu figura 6). Aquesta és una de les raons per les quals alguns fabricants de xips inclouen en els seus objectius el baix consum d'electricitat i no tan sols la millora de la capacitat de càlcul (30).

2.3.3 El transport és necessari

L'augment del comerç electrònic de negoci-a-consumidor (B2C *e-commerce*) beneficia clarament els mitjans tradicionals de transport.

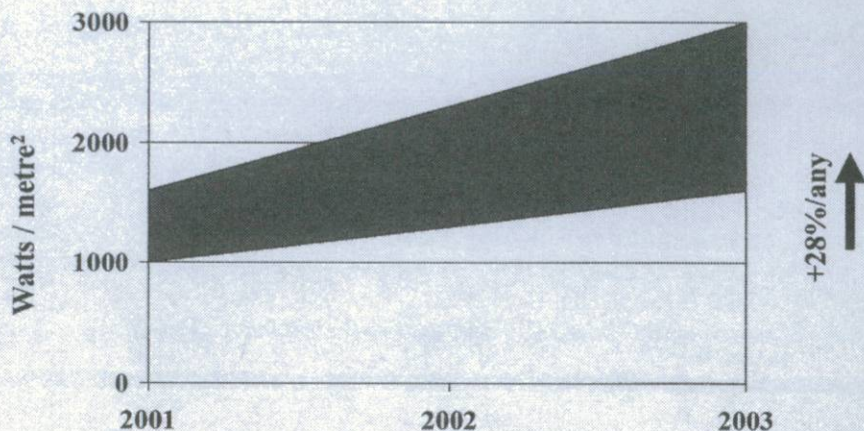


Figura 6. Necessitat d'electricitat en centres de dades, estimacions del 2001 al 2003

Així, per exemple, Australia Post (correus) ha estat una de les empreses que més s'ha beneficiat de l'augment de compres de Nadal per Internet, ja que ha estat el mitjà més utilitzat per a la distribució.

2.4.- Els intermediaris no han desaparegut

La *irrellevància dels intermediaris* ha estat anunciada com un dels grans canvis aportats per Internet.

Però com més punts hi hagi en una xarxa econòmica, més intermediaris són necessaris (15, 16).

Agafem per exemple un negoci a Internet (35) que posa en contacte cultivadors de flors d'arreu del món amb floristeries dels Estats Units. Aquest negoci afirma que qualsevol cultivador de flors pot vendre a qualsevol floristeria sense necessitat d'intermediaris. Ara bé, l'intermediari és clarament aquest negoci a Internet.

Els intermediaris no ha desaparegut, tan sols han canviat (per a una crítica vegeu (1) o (23)).

2.5.- Les classes socials no s'han igualat

L'accés universal a la informació i la consegüent igualació de les classes socials també s'ha presentat com una característica d'Internet.

Ara bé, a Austràlia la diferència d'ús d'Internet entre la ciutat i el camp ens fa creure que Internet és una altra manera d'identificar les classes socials actuals (9).

A escala mundial, només el 6% de la població ha utilitzat algun servei d'Internet (per exemple, *e-mail* o web) com a mínim un cop en la vida, tal com ho detalla l'Organització Mundial del Treball (32). Això significa que el 94% de la població mundial mai no ha tingut contacte directe amb Internet (vegeu figura 7). Podeu llegir més detalls sobre l'impacte social d'Internet a (31), (26) i (27).

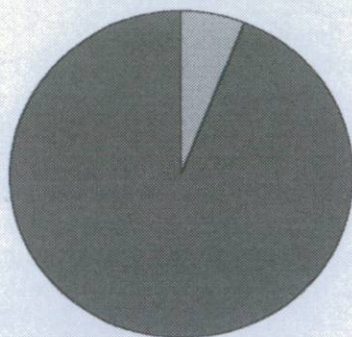
Malgrat això, si ens interessem només en els aspectes de negoci, deixant de banda els socials, Internet és una bona eina de segmentació de mercat. La petita part de la població que accedeix a Internet és el segment de mercat amb ingressos més elevats.

2.6.- Els petits no s'han menjat els grans

La *mida de les empreses ja no importa* ha estat un dels punts claus de les anomenades *noves regles* de l'economia Internet.

Ara bé, tal com hem vist des que la *i-bombolla* va explotar l'abril del 2000 (7) i (18), el poder de les grans corporacions és ben vigent. Així, en comptes que les petites empreses comprin grans corporacions, la inversa ha estat el cas habitual (24). El futur de l'*i-negoci* és en l'automatització del procés de contacte amb el client, i les grans corporacions són les que se'n poden beneficiar més, ja que, en general, són les que tenen processos més complexos.

Utilitzat Internet com
a mínim un cop (6%)



Mai utilitzat
Internet (94%)

Figura 7. Percentatge de la població mundial que ha utilitzat l'Internet

3.- La "revolució Internet" és realitat, en part

3.1.- Els guanyadors són els facilitadors

Els guanyadors de la *revolució Internet* són les empreses que en faciliten la infraestructura (com ara Cisco, Intel, Nortel o Alcatel, per exemple) i no pas els proveïdors de serveis (com ara les empreses de comerç electrònic (14)).

Aquest fet no és nou en la història. Per exemple, durant el segle XIX, els grans guanyadors de la febre de l'or van ser els venedors de pics i pales, no pas els cercadors d'or (encara que algun va trobar la gran pedra, el cercador mitjà no va ser un guanyador).

3.2.- Mercats invertits

Els mercats invertits són subhastes iniciades pel comprador en comptes del venedor. El producte NetAuction d'Optus ha facilitat moltes d'aquestes subhastes (o mercats invertits). Les NetAuctions duren normalment uns 30 minuts quan els proveïdors són convidats a connectar-se al sistema NetAuction per fer les seves ofertes. Un exemple de l'estalvi aconseguit amb aquest sistema és el 33% de reducció del cost de nits d'hotel comprades per Curtin University i BankWest (17).

Es pot pensar que el mateix estil de mercats invertits es pot realitzar per mitjà del correu postal i el fax per tal que els proveïdors donin les seves ofertes. En aquest cas, el cost operacional d'un mercat invers seria massa alt per tal que fos rendible. Evidentment, la subhasta tardaria més de 30 minuts.

Els mercats inversos són una realitat en el camp del negoci-a-negoci (B2B) i cada cop seran més realitat en el camp del negoci-a-consumidor (B2C) (3).

3.3.- Personalització massificada

La personalització massificada (o *mercats d'una persona*) es pot aconseguir gràcies a Internet.

Les botigues tradicionals ofereixen personalització, quan el dependent coneix personalment els clients i pot recomanar productes o fins i tot recordar el que el client va comprar l'última vegada. Això no és possible quan el nombre de clients es dispara.

Internet ha facilitat que la personalització tradicional vagi més lluny i sigui possible quan l'empresa té milions de clients (per exemple, les recomanacions de llibres a *Amazon.com*).

3.4.- L'intercanvi d'informació dóna poder als usuaris

L'omnipresència d'Internet permet que els usuaris intercanviïn informació a gran escala. Així, la informació donada pel productor (catàlegs, etc.) ja no es necessita per comparar productes. Els comentaris d'altres usuaris poden ser molt més útils que la informació del productor (34). El Cluetrain Manifesto ens diu "la informació i suport de l'un a l'altre és molt millor que quan ve dels productors". (5)

4.- Internet és tan sols un pas històric més

4.1.- La "revolució Internet" és similar a la Revolució Industrial

La *revolució Internet* té moltes similituds amb la Revolució Industrial.

Se'ns fa creure que la *revolució Internet* és la revolució més gran que hi ha hagut en la història humana. Però amb un context històric a llarg termini, la *revolució Internet* pot molt bé ésser tan sols un pas més en l'evolució humana. Per això alguns autors l'anomenen *evolució Internet* en comptes de *revolució Internet* (8).

La Revolució Industrial va afectar primer els negocis i més tard els consumidors. Per exemple, primer va automatitzar algunes tasques en la producció tèxtil. No va ser fins molt més tard quan els consumidors van poder utilitzar màquines de cosir, màquines de rentar o aspiradores.

Avui en dia tots els aspectes de les nostres vides estan afectats per la Revolució Industrial. Només cal tenir en compte l'omnipresència de l'automòbil o el transport de mercaderies en camió. Tots dos estan basats en el motor d'explosió: un producte de la Revolució Industrial.

Una bona comparació de la Revolució Industrial amb la *revolució Internet* es pot trobar a (1). Alguns autors veuen Internet com el facilitador d'una revolució més gran, que anomenen *revolució de la societat de la informació* (26) i (27).

4.2.- La història... es repeteix?

4.2.1. El telègraf

Els canvis que va portar el telègraf són molt similars als canvis portats per Internet.

"Atesos els progressos tecnològics, cal que els diaris acceptin el seu destí i desapareguin." El *New York Times* afirmava això durant el segle XVIII en comentar els grans canvis aportats pel telègraf, però tots sabem que el 2001 els diaris encara existeixen. Així doncs, cal llegir amb escepticisme els comentaris sobre la desaparició dels diaris a causa d'Internet.

Si llegim la història del telègraf (29), hi veurem moltes similituds amb la història d'Internet. Per exemple:

- Oposició de França. França es va resistir a la introducció del telègraf elèctric perquè ja tenia un sistema molt elaborat de telègraf òptic (amb banderes). França va ser lenta a pujar al tren d'Internet perquè ja tenia un sistema d'informació avançat (el Minitel) que era omnipresent a les llars franceses.
- Mòdem humà (o intervenció humana en un procés automàtic). Quan els telègrafs de Prússia i Àustria es van connectar, es va construir una oficina a la frontera. Allí, una persona humana escrivia en paper els missatges rebuts d'Àustria i els passava a l'empleat prussià per tal que els transcrivís un altre cop al telègraf prussià. El mateix està passant en l'actualitat amb algunes de les companyies que *utilitzen Internet*, les quals reben comandes per *e-mail* (després que el client hagi omplert un formulari a la web) i llavors envien per fax l'*e-mail* l'imprès cap al magatzem. Això també és un exemple clar d'intervenció humana indispensable en alguns passos del procés que podria ser automatitzat.
- Èxit que destrueix. L'avantatge més gran del telègraf era la rapidesa. Però oficines de telègraf quedaven inundades de missatges i la distribució n'era molt més lenta que de costum. Fins i tot, a vegades era més ràpid enviar el missatge per correus que per telègraf. El mateix ha passat amb certes inauguracions de llocs web, que han estat un fracàs a causa del gran nombre de visitants, que han carregat tant el servidor fins a fer-lo estar inactiu.
- Problema de l'*últim quilòmetre*. El repartiment de missatges de telègraf (*últim quilòmetre* del procés) era un problema major de les companyies de telègraf que va portar la introducció en alguns casos de tubs pneumàtics. El mateix es pot dir d'Internet, que per arribar al consumidor final utilitza principalment la infraestructura dels operadors de telecomunicacions, que eren monopoli fins fa ben poc.
- Benefici abans fallida. Alguns van fer grans beneficis en la venda d'accions del Transatlantic Telegraph just abans que l'empresa fes fallida (quan les accions estaven a preus inflats). El mateix es pot dir d'algunes empreses d'Internet just abans de les seves fallides durant el 2000.

- Inundació de missatges. Els homes de negocis es queixaven que les seves taules estaven inundades de missatges des de la introducció del telègraf. Evidentment, el mateix diu la gent de negocis sobre Internet i els *e-mails*!

4.2.2. Dificultat d'adaptació

Sempre és difícil adaptar-se a un nou mitjà de comunicació. Per exemple, els primers anuncis per televisió eren tan sols un locutor llegint text al davant d'un micròfon. Això és clarament tan sols un petit pas des dels anuncis per ràdio. No va ser fins més tard quan la producció va incloure imatges en moviment, malgrat que això fos el gran avantatge de la televisió respecte de la ràdio.

Igualment, la presència al web de certes empreses era tan sols una transcripció del seus catàlegs impresos. No va ser fins més tard quan les empreses van aprofitar la interactivitat que el web pot oferir.

4.2.3. Tasques monòtones ineludibles

Les màquines havien d'alliberar els treballadors de les tasques repetitives i avorrides. Però, com Charlie Chaplin mostra a la pel·lícula *Modern Times* (1936), la feina en una fàbrica (amb màquines) pot ser molt repetitiva i avorrida.

Internet també ha creat tasques repetitives i avorrides, com per exemple, l'augment d'activitat als *call-centers* (o centres d'atenció telefònica a l'usuari) a causa de l'augment d'ús d'Internet.

5.- Cop d'ull al futur

En una conferència tan breu, prediccions sobre el futur no poden ser completes. Així doncs, aquest apartat només toca alguns dels punts sobre el futur d'Internet i el seu impacte en les nostres vides. Altres punts de vista sobre el futur es poden trobar, per exemple, a (2), (11), (31), (25) i (36).

5.1.- Les xarxes punt a punt (P2P) canvien les regles

Les xarxes punt a punt (P2P) permeten a nodes construir un sistema de transaccions o interacció que no depèn d'un servidor o servei central. Els exemples més comuns són de *software* o fitxers compartits, com ara Napster o Gnutella.

Un exemple en l'àmbit de la xarxa (no de *software*) és el Cybiko (33) –altres exemples a (10)–. Un Cybiko és un transmissor receptor que envia, rep i fa de repetidor de missatges o paquets. Les unitats Cybiko tenen una cobertura de 50-200 metres. Quan una unitat rep un missatge o paquet que no li és adreçat a ella, aquest missatge o paquet es retransmet. Així les unitats mateixes formen la xarxa (vegeu figura 8).

Com més usuaris hi hagi, més ample de banda hi haurà (vegeu figura 9). Això és un canvi radical de la regla, en les xarxes tradicionals, que l'ample de banda s'ha de compartir entre els usuaris. Només cal pensar en el poder d'aquest

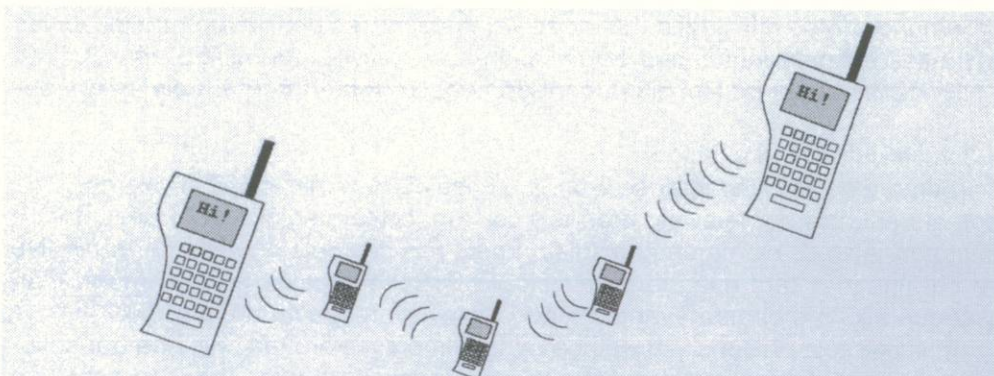


Figura 8. Exemple de transmissió P2P per unitats Cybiko que construeixen una xarxa

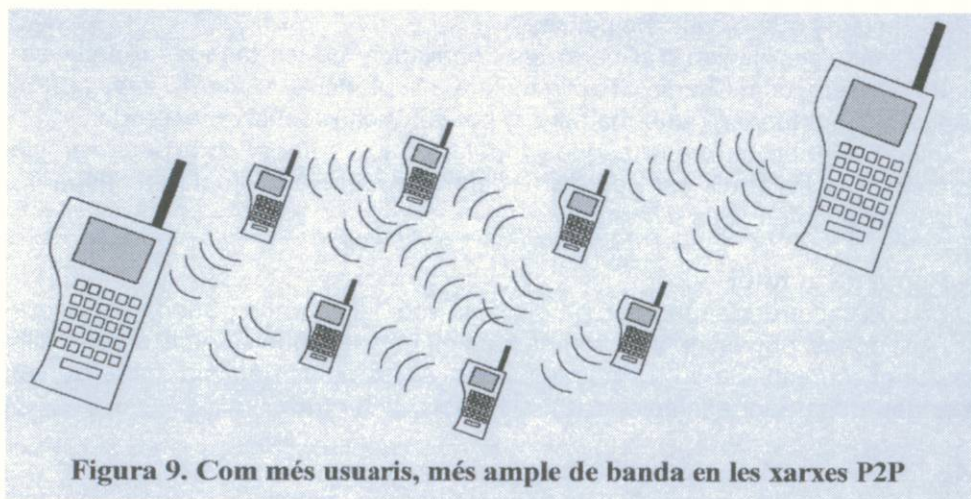


Figura 9. Com més usuaris, més ample de banda en les xarxes P2P

tipus de xarxes si unitats d'aquest tipus fossin preinstal·lades en tots els cotxes!

El Cybiko és només un exemple. Altres exemples mostren com es poden utilitzar les xarxes P2P per a comunicacions telefòniques a bon preu. Estàndards P2P s'estan elaborant en l'actualitat ((22), (37) i (38)) i donaran forma a les xarxes del futur. Fins i tot fabricants de xips participen activament en aquests estàndards (12), ja que creuen que seran una part essencial en els protocols del futur.

5.2.- Magatzem personal de documents

Qualsevol usuari podrà tenir un magatzem personal de documents allotjats a la xarxa, amb característiques com ara:

- Independència de format. Els documents es podran llegir sense el programa utilitzat per crear-los (per exemple MS Word). Estàndards com ara XML poden ser s'utilitzaran per a aquest fi.

- Anotacions. L'usuari podrà anotar i marcar els documents.

- Accessibilitat des de qualsevol lloc.

Avui en dia és possible un magatzem amb les dues primeres característiques: el tradicional calaix amb una versió en paper (impresa) dels documents!

5.3.- Ubiquïtat millor que ample de banda

La ubiquïtat (*sempre connectat*) és més important que l'ample de banda.

Avui en dia, l'accés del gran ample de banda (per exemple, ADSL o ISDN) s'ofereix juntament amb la capacitat de *sempre connectat*.

Ara bé, els usuaris d'aquests serveis donen molta més importància al *sempre connectat* que al gran ample de banda.

5.4.- Compresió de l'Open Systems Interconnection (OSI)

Els 7 nivells de l'OSI s'estan comprimint en 3. El model Open Systems Interconnection (OSI), que es va desenvolupar durant els 70, proposa 7 nivells per a qualsevol sistema de comunicacions. Gràcies als últims avenços (com ara, MPLS o Multi-Protocol Label Switching, Lambda Switching i IP sobre fibra, etc.), els tres nivells inferiors es poden considerar com un de sol (anomenem-lo NDP, Network-Data-Physical). Els 3 nivells superiors també es poden considerar com un de sol (APS, Application-Presentation-Session) a causa dels avenços en enginyeria informàtica (vegeu figura 10).

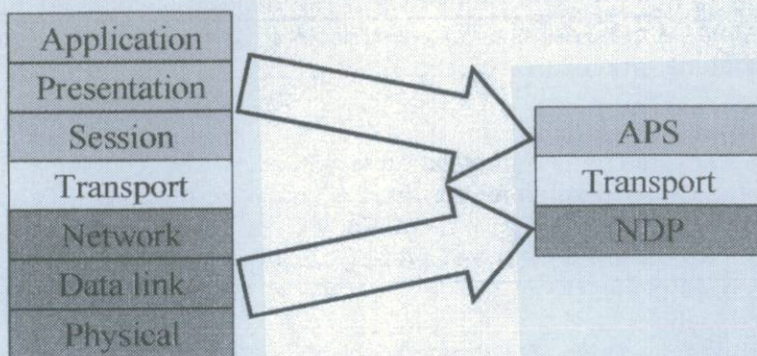


Figura 10. Només 3 nivells són necessaris en el Model OSI

5.5.- Internet quàntic

Els ordinadors quàntics no estaran basats en l'electrònica, sinó en la física quàntica. La recerca és encara molt activa en aquesta àrea (28). Si es pogués construir un ordinador quàntic, tindria una capacitat de càlcul en uns nivells que són totalment impossibles amb els ordinadors actuals (fins i tot els superordinadors).

Ara bé, per tal que els ordinadors quàntics siguin útils, els caldrà connexions entre ells. Per tal de fer connexions quàntiques, cal *teleportació* quàntica^b. La recerca és molt activa en aquest camp i, fins i tot, s'ha aconseguit *teleportació* quàntica a distàncies d'uns quants metres (25 i 20). L'Internet quàntic estarà format per ordinadors quàntics amb connexions quàntiques. Això vol dir unitats amb capacitats de càlcul enormes connectades a velocitat infinita, ja que les connexions quàntiques són independents de la distància i no depenen de la velocitat de la llum!

6.- Andorra pot aprofitar Internet

Com pot aprofitar-se Internet des d'Andorra? Es pot aprofitar per millorar les relacions interiors del país? O només per a les exteriors?

6.1.- Andorra com a banc de proves

Convertint-se en un banc de proves a escala real, Andorra pot aprofitar els avantatges d'Internet tant per millorar les relacions interiors del país com les exteriors.

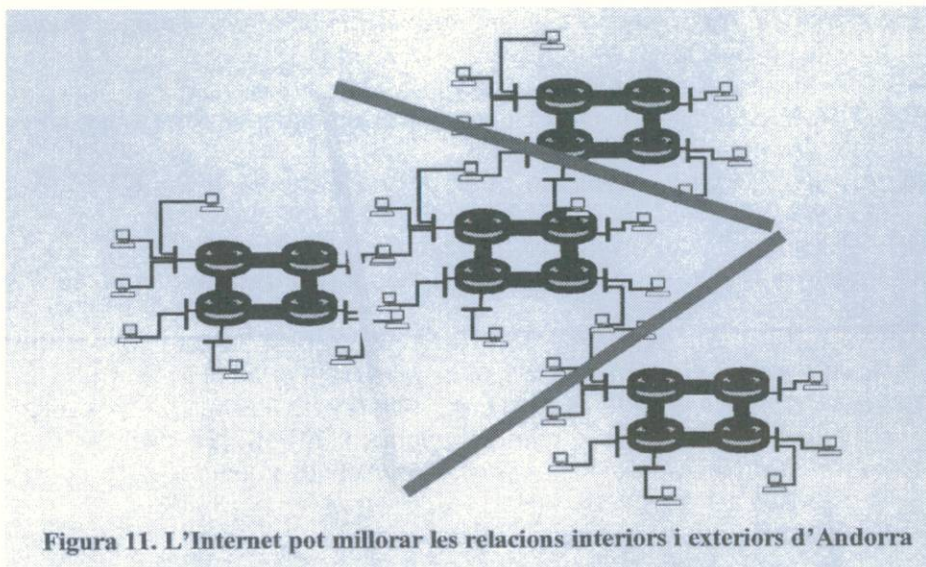
Caldria que Andorra creés un centre gestor del banc de proves. Aquest centre oferiria a empreses d'alta tecnologia la possibilitat de fer avaluacions a escala real a canvi d'introduir noves tecnologies a Andorra. Per exemple, l'illa de Mann té la primera xarxa de telefonia mòbil de tercera generació (3G o UMTS), ja que va oferir a Ericsson la possibilitat d'utilitzar la xarxa com a banc de proves a escala real.

El fet de ser un centre andorrà gestor de projectes i avaluacions en facilitaria la creació, ja que no caldria considerar la introducció d'empreses de capital estranger. A més a més, donaria llibertat d'acció al Govern d'Andorra, ja que no estaria lligat a una empresa en concret.

6.2.- Avantatges per a tothom

Durant els anys en què he treballat en el sector de l'alta tecnologia he observat la dificultat que representa fer proves a escala real, ja que per a cada prova cal crear l'estructura del banc de proves. En cas que ho proposéssim aquí, l'estructura estaria proveïda pel centre andorrà, cosa que facilitaria enormement la creació de noves avaluacions. Això és sempre de gran interès per a les grans empreses de tecnologia.

D'altra banda, la dimensió del país permetria a l'empresa de tecnologia obtenir resultats a escala de tot un país. Andorra aconseguiria la introducció, a un cost baixíssim, de noves tecnologies a tot el país.



7.- Fem que Internet sigui una realitat!

Internet ha produït resultats en molts camps. Ara bé, algunes de les expectatives no s'han complert. Es pot dir que les expectatives eren massa altes a causa del rebombori, per part dels mitjans de comunicació, en tot allò que gira al voltant d'Internet.

Ara bé, una de les nostres tasques com a *tecnòlegs* és fer que Internet sigui més *realitat* i menys *ficció*.

Hem de:

- fer tocar de peus a terra el rebombori dels mitjans de comunicació,
- ajudar les empreses per tal que treguin profit d'Internet en les àrees en què això sigui possible, i
- innovar (proactivament) en la interacció entre les diferents tecnologies per tal que el total sigui més gran que la suma de les parts.

8.- Notes i referències bibliogràfiques

(a) *i-serveis* (Internet-serveis) són serveis que utilitzen Internet. Són un subgrup dels *e-serveis*, que utilitzen un mitjà electrònic.

(b) La *teleportació quàntica* està basada en el lligam distant entre fotons per la via de fibra òptica i altres processos força complexos (vegeu (28)).

- (1) BERNSTEIN, P. «Are Networks driving the new economy?» *Harvard Business Review*. (Nov.-Des. 1998). [Critical review of (15)]
- (2) «BT Technology Timeline». www.bt.com/bttj/tomorrow/
- (3) VAUGHAN MARTIN «Business or Consumer eCommerce - What's the difference?» *Telecom. J. of Aust.*, p. 3-6.
- (4) BORLAND, J. «Can a peer-to-peer phone network fly?» *CNET News* (28/02/01). [news.cnet.com/news/0-1004-202-4978095.html]
- (5) «Cluetrain Manifesto» [www.cluetrain.com]
- (6) «Creating a Clearway on the New Silk Road» *Commonwealth of Australia*, 1999 (0-642-37404-X).
- (7) «E-bubble about to burst, analysts predict». *The451* (5/04/2001). [www.the451.com/index/1,1169,sectors-1-312-3,00.html]
- (8) COLTMAN, T.; DEVINNEY, T.; LATUKEFU A.; MIDGLEY, D. «E-business: revolution, evolution or hype?» *California Management Review*. [En premsa]
- (9) GIVEN, J. «Enduring divisions». *Telecommunications Journal of Australia*. 51 (1), 2001.
- (10) «Free World Dialup» [www.pulver.com/fwd]
- (11) «History of the Web». [www.dejavu.org]
- (12) QUICK, GREG «Intel's Marquam pushed as P2P standard» *The 451* (02/03/2001) [www.the451.com/index/1,1169,sectors-6-6982-2,00.html]
- (13) «Internet». [Definició a] *Encyclopedia Britannica*. [www.britannica.com/eb/article?eu=1460]
- (14) «Is e-Business Succeeding?». *Advisor* (09/10/2000). [www.Advisor.com/Articles.nsf/aid/SMITT39]
- (15) KELLY, KEVIN *New Rules for the New Economy*. Penguin, 1998.
- (16) GREENBAUM, Joshua «Nike on the net: is small better?». *The451* (5/03/2001). [www.the451.com/index/1,1169,columns-6990-2,00.html]
- (17) «Optus net Auctions» [www.optusbusiness.com.au/00/01/00/000100fb.asp?spid=443]
- (18) HOLSTEIN, W.; EGAN, J.; Vogelstein, F. «Pop?». *US News* (25/01/1999)
- (19) FINNIE, G. «Power Play». *The451* (22/03/2001).
- (20) KIMBLE, H. J. *et al.* «Quantum communication and computation in quantum optics». *Quantum Computation and Laser Science Conference*. (1999) p. 111 [ISBN 0-7803-5656-X]
- (21) PORTER, M. E. «Strategy and the Internet». *Harvard Business Review* (març 2001) p. 63-78.
- (22) ABBOTT, J. «Sun wants JXTA to be peer-to-peer standard». *The 451* (26/04/2001) [www.the451.com/index/1,1169,sectors-0-8579-1,00.html]
- (23) «The dot-com bubble burst and disintermediation». *Internet News* (9/01/2001). [www.internetnews.com/bus-news/article/0,,6_554641,00.html]

- (24) DOWNWARD, M. «The future of e-business is in automation». *The 451* (30/05/2001). [www.the451.com/index/1,1169,sectors-1-9458-2,00.html]
- (25) «The Future of the Internet». *Fortune* (2000). [www.fortune.com/fortune/broadband/site/nn_index.html]
- (26) CASTELLS, M. *The information age*. Blackwell Pub., 1997 [1-55786-874-3]
- (27) CASTELLS, M. *The rise of network society*. Blackwell Pub., 1996 [1-55786-617-1]
- (28) «The Topsy Turvy World of Quantum Computing». *IEEE Spectrum*, núm. 38 (2) (2001), p. 42-49.
- (29) STANDAGE, T. *The Victorian Internet*. Weidenfeld & Nicholson, 1998.
- (30) CHIDI, G. A. «Transmeta chips deployed to cut power costs». *CNN* (29/01/2001). [www.cnn.com/2001/TECH/computing/01/29/transmeta.power.cuts.idg]
- (31) DERTOUZOS, M. *What will be?*. Harper Collins, 1997 [ISBN 0-06-251479-2]
- (32) «World Employment Report 2001, Digital divide looms large». International Labour Organisation (24/01/2001). [www.ilo.org/public/english/bureau/inf/pr/2001/03.htm]
- (33) www.cibyko.com
- (34) www.epinions.com
- (35) www.flowergrower.com
- (36) www.internetindicators.com
- (37) www.jxta.org
- (38) www.peer-to-peerwg.org
- (39) www.andorraweb.com

9.- Agraïments

L'autor vol donar les gràcies a na Narelle Clark, n'Stephen Middleton i n'Ian Hung pels seus comentaris a l'esberrany en anglès d'aquest article.

La versió en format electrònic d'aquest article es pot trobar a la pàgina personal de l'autor (www.andorraweb.com/jordi)

Somàlia, una nació en l'oblit

- 25 de setembre a les 20 h.
- Sala d'actes de Banc Internacional-Banca Mora. Edifici Serveis Centrals, av. Meritxell, 96



Miquel Franganillo i Fernández

Cooperador de Metges sense Fronteres

▲ Currículum

Formació

- 2001 (maig). *Desplazamientos de población: consecuencias humanitarias*. Unidad de Estudios Humanitarios, Universidad de Deusto.
- 2000. Nutrició i vacunació en països en vies de desenvolupament (PVD), Metges sense Fronteres i Universitat Autònoma de Barcelona.
- 1999. Epidemiologia bàsica adaptada a cooperació. Nutrició en PVDs, Metges sense Fronteres i Universitat Autònoma de Barcelona.
- 1997. Postgrau en medicina tropical i salut internacional, Hospital Clínic de Barcelona.
- 1993-1996. Diplomant en infermeria, Universitat de Vic, Barcelona.
- 1994. Curs de gestió de projectes per a ONG, Servei Tercer Món, Barcelona.
- 1989-1992. Tècnic de laboratori en anatomia patològica, Centre de Formació La Guineueta, Barcelona.

Experiència professional

- 2001 (juny-setembre). Departament de Vacunació Internacional i Medicina Tropical, Drassanes, Barcelona.
- 2000-2001 (novembre-maig). Infermer de presons, Barcelona.
- 2000 (juny-setembre). Organització i gestió de tallers sobre HIV/AIDS en col·laboració amb els Cuerpos de Paz, Mtwara, Tanzània.

Redacció de l'article *Somàlia, una nació en el olvido* (Acceso a las Víctimas, Unión de Estudios Humanitarios, Icaria Ed.).

- 1999-2000 (desembre-abril). Metges sense Fronteres, coordinador de còlera, Mogadishu, Somàlia.

- 1998-1999. Infermer de presons, Barcelona.

- 1998. Facilitador de Salut Pública i Antropologia, Universitat de Vic.

- 1997-1998. Projecte de cooperació sanitària, Medicus Mundi Catalunya, Maputo, Moçambic.

Responsable del departament de Formació, Hospital José Macamo i Centros de Salud Distritales, Moçambic.

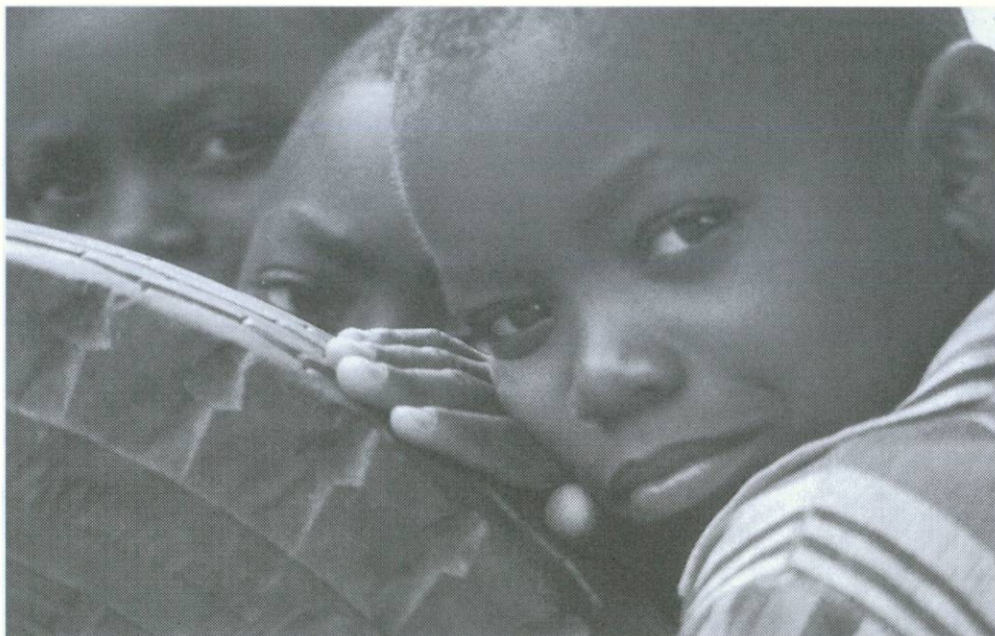
Projecte de suport mèdic a gent disminuïda a Bombai, Índia.

- 1996. Infermer de presons, Barcelona.

- 1994 Programa de *Niños en la calle en Sao Paulo y provincia*, Brasil. AMCGM (Amigos de Guajara-Mirin ONG). Assistència pedagògica i formació.

- 1993-1996. Programa local per a la integració social de nens gitanos i nord-africans, Ajuntament de Barcelona. Coordinador d'assistència pedagògica.

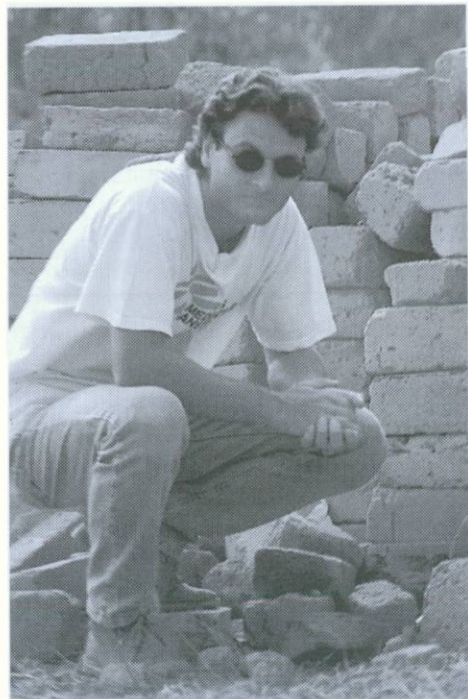
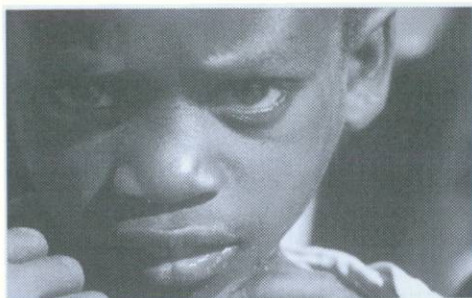
- 1992. Tècnic de laboratori en anatomia patològica, Hospital Josep Trueta, Girona.



Introducció

Són molts els conflictes que ens han ocupat i desgraciadament continuen ocupant-nos a tots els que per un motiu o un altre ens hem enrolat al món de l'anomenat *humanitarisme*. Somàlia ha estat i continua sent, sense cap mena de dubte, un dels exemples més tristos de la incomprensió, incapacitat i desinterès per part de la comunitat internacional, i a hores d'ara, després de gairebé deu anys de guerra civil, precedits per uns tants altres de totalitarisme polític, continua sent un objecte de vergonya. Per això potser el deliberat oblit, i la tragèdia humanitària.

Parlar de la situació somali comporta necessàriament fer un exercici de profunda reflexió davant la dificultat que representa per al forà el coneixement i l'entesa del conjunt de matisos històrics, polítics, religiosos, culturals i, per què no, geogràfics i climàtics que han conduït aquesta nació a una orgia de terrorisme de clans.



Un cop d'ull al passat

Per comprendre una mica el mosaic cultural i social somali convé que ens remetem al passat. A diferència d'altres contextos culturals, el somali s'ha caracteritzat des de la seva solidificació per l'homogeneïtat ètnica i religiosa, amb l'excepció d'algunes comunitats minoritàries com les bantus. Aquesta societat es va estructurar pels volts del segle XIII i així s'ha mantingut fins a l'actualitat, en una forta segmentació familiar-clànica. Amb un arrelat estil de vida nòmada i una intensa islamització, la societat somali era el que en podríem anomenar una *societat sense Estat* (en anglès, *stateless*), en la qual hi havia un delicat equilibri estructurat a partir de la mencionada figura del clan-família, que sense cap mena de dubte ha tingut una repercussió definitiva en l'etapa colonial, l'emancipació postcolonial, el totalitarisme polític i la brutal guerra civil que ha

portat aquesta societat a poc menys que el caos.

Una colonització a la carta

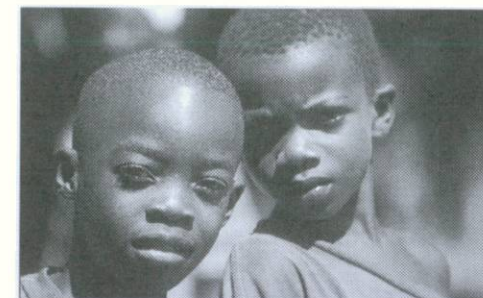
Aquest estat de ningú es va convertir, amb l'arribada de l'onada colonial, en una terra de molts. Anglesos, francesos i italians, especialment cap a final del XIX, es van repartir el pastís somali, amb el consegüent (des)emotllament del desenvolupament de la societat, importat amb la seva arribada:

- a) la divisió de la societat en tres colònies diferents: Djibouti (França), el protectorat de Somaliland (Anglaterra) i Somàlia (Itàlia).
- b) la imposició de l'*Estat*.
- c) el naixement d'una identitat nacional.
- d) l'expansió de Somàlia en l'economia regional i mundial.
- e) la introducció de l'estil de vida urbà en una societat exclusivament rural.

Kenya i Etiòpia, des de les seves posicions estratègiques, van veure, i continuen fent-ho, les terres somalis com a objecte de desig. Així doncs, els més de 600.000 km² de la banya africana van estar sotmesos a la tensió de cinc caps diferents que van donar forma a l'estrella de cinc puntes que oneja en la blava bandera somali, cinc puntes que van representar el desig explícit d'un poble per recuperar el que en un altre temps va suposar una significativa unitat cultural, ètnica i religiosa.

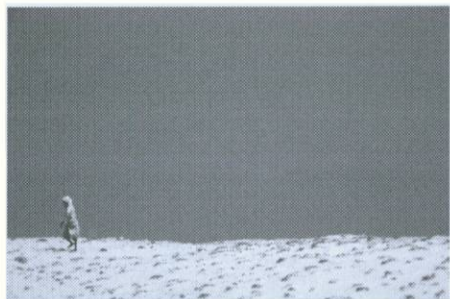
1960-1969. L'emancipació, el somni democràtic i la ressaca postcolonial

Aquest període representa nou anys de model democràtic en què es viuen les llibertats civils i polítiques amb una elevada participació social que posa el govern sota el control de la societat civil.



Amb aquesta emancipació colonial Somàlia recupera dues de les cinc puntes de la seva estrella, les que corresponien al domini italià i britànic, i en plena eufòria nacional sorgeix un desig popular per recuperar les tres puntes restants: Djibouti, la zona d'Ogaadeen, a Etiòpia, i alguns territoris fronterers amb Kenya. Això va suposar l'enfrontament d'una ja molt debilitada Somàlia contra els veïns més poderosos i l'inici





d'una decadència política durant la qual comencen a aparèixer fissures i abusos. Finalment el somni democràtic s'ensorra i dona lloc, tímidament però inexorable, a un dels pitjors períodes de la seva història. El primer lliurament arribaria amb un cop d'estat de les mans del general Siad Barre.

1969-1991. El naixement i la caiguda de l'imperi Barre

El 21 d'octubre de 1969 Ràdio Mogadiscio anuncia el cop d'estat perpetrat per la policia i l'exèrcit. El seu líder, un home no especialment brillant i que, aparentment sense escolarització, havia estat membre de la policia italiana colonial. El seu nom, Siad Barre.

Després d'un període de relativa calma durant el qual sembla que volen desenvolupar-se algunes noves iniciatives i orientacions polítiques, es comença a fer palès un alt nivell de repressió i corrupció entre les files de Barre. El general i el seu exèrcit iniciaran una persecució i eliminació sistemàtiques dels clans *opositors* als interessos del règim, els Majeerteen, Isaaq i Hawiye. La sangnant persecució s'allargaria prop de vint anys.

1991. Amb l'esperança, el col·lapse d'una nació serà l'inici d'una salvatge guerra civil

Finalment i després de dues setmanes de violents enfrontaments a la capital, el gener del 1991 Siad Barre deixa Mogadiscio pressionat per les milícies oponents al seu règim. La seva sortida tancava un trist capítol de la història somali, però, malgrat les esperances dels mateixos ciutadans i de la comunitat internacional, testimoni i còmplice del capítol Barre, la seva fugida tan sols va marcar l'inici d'un període més sangnant, una guerra civil que durant més de deu anys ha mantingut, i encara avui continua mantenint, allunyada l'esperança.

Senyors de la guerra, noms com Ali Mahdi o Aidid, i *bussinessmen* (homes de negocis) establiran les noves lleis del país utilitzant les seves faccions per a l'establiment de zones de domini *polític* i econòmic, amb el resultat d'una violenta competició per la supremacia. La violència passaria a ser el camí de la instauració d'aquestes lleis. La guerra, la fam i les malalties infeccioses, principalment, mataran (i continuen fent-ho) centenars de milers de persones, d'altres (milions) seran



comptades com a desplaçades i refugiades. Segons les dades facilitades per l'Acnur', a final del 1991 i a partir d'una població total de 7 milions d'habitants, un milió de somalis van fugir buscant refugi a Etiòpia, Djibouti, el Iemen i Kenya.



1992. La militarització "humanitària" topa una vegada i una altra amb la mateixa pedra

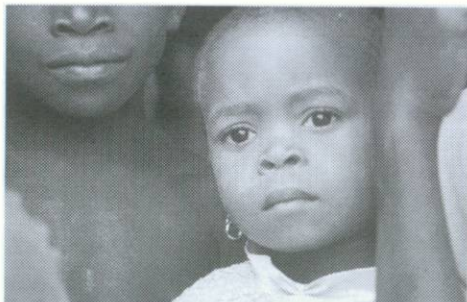
En plena crisi del Golf i amb el conflicte del vesper dels Balcans (i a causa també del fet de la seva menor importància geoestratègica), Somàlia va romandre rere el teló, entre bastidors. No va ser fins a l'aparició d'algunes imatges sobre la fam que s'estenia de cap a cap del país que alguns països (els EUA, entre d'altres) van començar a escriure en les agendes respectives la paraula *Somàlia*. L'opinió pública internacional va fer efecte i finalment Somàlia va entrar a escena.

El Consell de Seguretat de les Nacions Unides pren la primera decisió sobre el tema el gener del 1992, amb l'adopció de la resolució 733, l'embargament d'armes i l'assistència humanitària. El 24 d'abril del mateix any, amb la resolució 751, el Consell de Seguretat estableix la reunió de la Unosom (Operació de les Nacions Unides a Somàlia) amb l'objectiu de continuar l'acord d'alto el foc firmat per les diferents faccions just el mes anterior. L'operació va rebre el nom d'*Operation Restore Hope*, un eufemisme de bones intencions, pèssima planificació i tràgics resultats, com ho demostraria la història.

A final d'any la situació està massa deteriorada, i el Consell de Seguretat aprova la resolució 794 per al desplegament d'una força armada que garanteixi l'accés a l'ajut humanitari. Seria la United Task Force (Unitaf), organitzada pels EUA en col·laboració amb França, la Comunitat Europea i el Japó, que tindria com a objectiu restaurar la seguretat requerida per portar a terme l'ajut humanitari.

Aquesta resolució canviaria completament l'orientació duta fins aleshores per les Nacions Unides, que va donar el definitiu toc militar a la intervenció. Més de 36.000 tropes prendran el centre i el sud del país a ritme de bombo i platerets, i una descomunal maquinària de guerra.

La Unitaf va operar durant el període comprès entre el desembre del 1992 i el maig del 1993, en què va millorar l'accés a la població, el subministra-



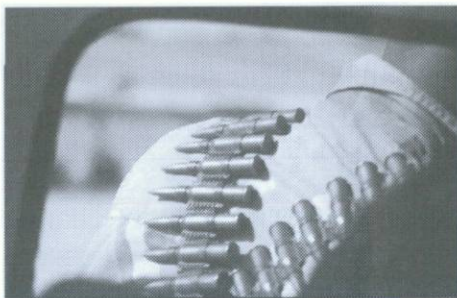


ment de medicines i aliments va poder ser distribuït amb una més gran eficiència per àmplies zones del país. Els índexs de malnutrició van descendir, encara que no en la mesura en què ho van argumentar les Nacions Unides. Organitzacions com MSF, entre d'altres, van ser testimoni que les dades emprades per les Nacions Unides a l'inici de la intervenció militar, i que en gran mesura la van justificar, eren anacròniques i que els percentatges de malnutrició ja havien disminuït sensiblement abans de l'arribada de les tropes de la Unitaf. Finalment i durant aquest període, molts desplaçats van tenir l'oportunitat de tornar als llocs d'origen.

Desgraciadament la Unitaf va aterrar a Somàlia cometent un cop més els crònics errors; hi va arribar amb una vaga idea de per què hi anava, amb una profunda ignorància d'on estava i amb l'absolut desconeixement d'on anava.

Així doncs, després d'un curt període de renovades esperances i una lleugera millora de la situació general, amb una falta d'estratègies a mitjà i llarg termini, i les incoherències dins de la mateixa missió, la Unitaf va signar la crònica d'un fracàs que podia haver estat anunciat, com de fet ho va ser per a moltes organitzacions i algun dels mateixos membres de les Nacions Unides presents al terreny aleshores. Poc a poc les tropes es convertiren en una mena de *clan* succedani combatent que, a més, era aliè a la mateixa crisi. Contràriament al que es pretenia amb la seva creació, la Unitaf va acabar suposant un deteriorament en la seguretat dels seus membres i del personal d'agències i organitzacions que treballaven en el terreny. Els combois d'ajut humanitari van deixar de ser adequadament protegits i la distribució del subministrament i l'accés a les víctimes es van veure de nou (i per causa directa, en aquesta ocasió, de la inoperància de les Nacions Unides) seriosament amenaçats. Gairebé ningú no havia entès què havia passat a Somàlia durant els darrers set segles de la seva història abans de decidir què calia fer per canviar el curs d'aquesta història (en favor de les víctimes).

Amb l'estrepitós fracàs de la Unitaf, les Nacions Unides es van embarcar en una nova i trista aventura que va rebre el nom d'Unosom II, com a vaticini de la segona part d'un fracàs i que tampoc no va resultar exitosa. Les Nacions Unides van cometre de nou l'error de pretendre fer de la ficció una rea-



litat, reconstruir econòmicament la vida política i social i les estructures institucionals, assegurar la reconciliació política i crear un Estat somali amb principis democràtics, en un país que, com ja hem dit, per manca de bases històriques, socials, culturals i econòmiques està mancat del concepte d'Estat.

A més, els que han treballat a Somàlia ja saben les maneres inadequades de les tropes, que violen les lleis internacionals de drets humans i que anteposen un objectiu militar a la qüestió humanitària. Només un exemple: l'ofensiva per part dels EUA per a la captura del general Aidid a Mogadiscio va suposar la mort de diversos centenars de civils.

1992. Metges sense Fronteres (MSF) entra a l'escena somali

Des de l'inici de la guerra, Somàlia ha estat completament mancada d'una figura de govern i, malgrat que avui dia no hi ha dades estadístiques de confiança, s'estima que continua detenint el títol de posseir un dels pitjors índexs de desenvolupament humà del món²:

- l'esperança de vida entre les dones és de 47,8 anys, mentre que entre els homes no sobrepasa els 45,

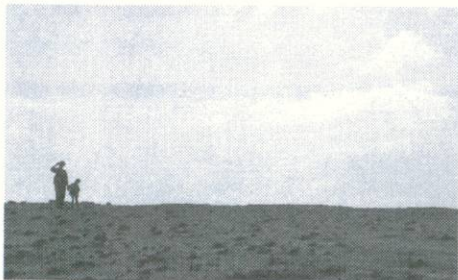
- la mortalitat materna se situa en 1.600/100.000, i

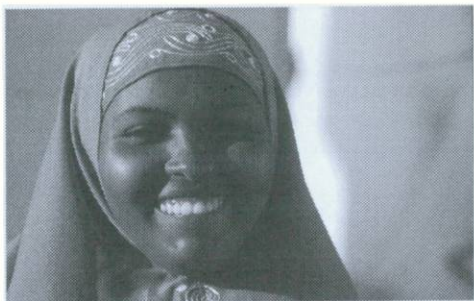
- la mortalitat infantil en menors de 5 anys és de 211/1.000.

Els índexs de cobertura de vacunació es mantenen extremament baixos a causa de la falta d'estructures i personal, i de la falta d'accessibilitat. Els índexs de cobertura de vacunació per al xarampió DPT3 se situen en general per sota del 60%, mentre que entre les poblacions nòmades volta entre l'1 i el 30%, malgrat el gran esforç realitzat per part de les grans agències de les Nacions Unides en col·laboració amb organitzacions com Metges sense Fronteres i Acció contra la Fam, entre d'altres.

Com succeeix en altres països tropicals, la malària, les infeccions respiratòries agudes i la diarrea continuen sent el cavall de batalla i representen possiblement més de la meitat de la mortalitat infantil per sota dels 5 anys. El tètanus (especialment el neonatal) i la malnutrició són també factors que contribueixen de manera important a aquesta mortalitat.

La tuberculosi és el principal problema de salut en termes de morbiditat, mortalitat i impacte econòmic. Per últim, cal remarcar les epidèmies de còlera, xarampió, disenteria i meningitis, entre altres, que es repeteixen regularment, amb la consegüent amenaça que representen per a la salut pública, tant en termes de morbiditat com de mortalitat, i que provoquen situacions d'emergència davant de les quals la població es troba completament desprotegida. Les morts causades per la violència





contribueixen també de manera important a la morbiditat i mortalitat prematura així com a la discapacitat (física o mental) en gran part del territori.

Hi ha un deficient accés evident de la població a fonts d'aigua potable. Se situa per sota del 25% el total de població que pot accedir a aquest recurs i només menys del 20% tindria accés a una eliminació de residus adequada.

Quant a la situació dels serveis de salut, la guerra va produir el col·lapse de totes les estructures governamentals, amb el banditatge i la destrucció de totes les infraestructures, la pèrdua de recursos humans i la desintegració de les estructures de gestió i els sistemes de subministrament. Això va tenir conseqüències immediates, entre les quals destaca la creació d'una dependència pràcticament total dels serveis de salut pública respecte de les agències internacionals i les organitzacions no governamentals.

L'arribada de Metges sense Fronteres va coincidir amb el període d'*eufòria humanitària* que va viure Somàlia durant la intervenció militar de les Nacions Unides. Tot i que aquesta arribada obeïa al seu moment només a la necessitat d'una assistència mèdica humanitària, davant una ruptura de l'equilibri de tal magnitud no es poden oblidar les conseqüències negatives d'aquest desconcert d'agències i organitzacions.

Durant aquest període de sobresaturació humanitària i davant el panorama anteriorment descrit, els actors humanitaris, responant a les idiosincràsies pròpies, van actuar sense coordinació i concentrats en les intervencions d'emergència. Sense una planificació racional de les activitats molt sovint es va pretendre restablir el sistema existent previ al conflicte, que per ell mateix ja havia estat deficient, per:

- una inadeguada distribució dels recursos, una falta quasi total d'accés i una concentració dels serveis en àrees urbanes, especialment a Mogadiscio,
- un deficient sistema de salut pública,
- la baixa qualitat en la formació professional,
- un perillós i emergent sector privat amb material i professionals sense condicions ni coneixements, i
- un molt dèbil sentit de *pertinença* (de responsabilitat) de la salut i de les estructures de salut per part de la mateixa comunitat.

Durant tot aquest període, Metges sense Fronteres va establir les bases i prioritats de la seva actuació i va respondre a la crisi en dues zones molt determinades, els districtes de Jowhar, Mahadai i Aden Jabal, al Middle Shabelle, i Mogadiscio (des del 1994).



Els tres objectius fonamentals:

1. Crear una xarxa d'atenció primària de salut.
2. Respondre amb ajut d'emergència a les epidèmies de xarampió i còlera.
3. Fer arribar el seu testimoni a la comunitat internacional per reforçar el lobby.

1995. El final de l'era Unosom. El període postintervenció

La intervenció del Consell de Seguretat de les Nacions Unides va marcar un període de la història somali, com també ho va fer el final de la intervenció.

El març del 1995 només continuaven a Somàlia agències de les Nacions Unides i algunes organitzacions. L'eufòria va deixar passar un degoteig constant d'actors humanitaris que, en algunes ocasions per una qüestió d'ètica professional, la inseguretat dels seus equips en el terreny, el cansament, la decepció o la frustració, i en d'altres per una pura qüestió de mercantilisme humanitari van fer que a poc a poc l'època de les vaques grasses (i boges) de la Unosom donés lloc a un període més desolat, amb una cronificació de l'emergència i un nombre extremament reduït d'organitzacions operant en el terreny. Una nació exhausta per la gana, la guerra i tants anys de deriva sociopolítica iniciarà la progressiva desaparició del panorama internacional i esdevindrà sovint un assumpte molest de tornar a ser anomenat per la comunitat internacional, que uns anys abans s'havia abocat en la causa somali i que ara, davant la vergonya, la millor estratègia sembla l'oblit.

El sistema de salut pública somali havia estat modelat durant el règim de Barre. Amb un cert estil socialista, els serveis eren proveïts de manera gratuïta, cosa que va fer canviar la percepció dels somalis respecte dels seus drets i deures en-

vers la salut. D'altra banda, el sistema bàsic de salut pública no va ser suficientment desenvolupat, i els serveis privats es van estendre per tot el país per subministrar medicaments i consultes de qualitat dubtosa i omplir el buit del sistema governamental de salut.

La guerra va col·lapsar tot el sistema i els únics serveis disponibles serien donats pel sector privat, clíniques i farmàcies que no seguiran cap mena de regulació i que, en carregar de manera astronòmica els seus serveis, els faran prohibitius per al més ampli sector de la població.

Segons informes de la Unicef, a les zones del nord-est i nord-oest del país, el 1997-98 més del 90% de les cures de salut es duïen a terme en el sector privat; al sud aquesta proporció podria ser encara més gran, des del moment en què bona part d'agències de les Nacions Unides i ONG han abandonat poblacions com Mogadiscio, Baidoa i Bardhere. La prevenció i l'atenció primària de salut arribaran quasi exclusivament de la mà de les ONG presents.

Metges sense Fronteres Espanya, junt amb pocs més, va decidir continuar-hi. No sense dificultats, però; les pròpies d'un context tan deteriorat, complex i perillós, i les que suposaven dilemes com ara la utilització de guàrdies armats en la tasca diària per a la protecció dels equips, un llegat de l'era Unosom. I va decidir continuar-hi perquè, malgrat aquests dilemes, que en definitiva són necessaris per al *saludable* desenvolupament del sentit comú, seguia havent-hi un ampli sector de la població al qual, d'una banda, li estava prohibit qualsevol accés a la salut i, de l'altra, continuava sent objecte del drama humanitari, sofrint l'horror dels designis d'uns senyors de la guerra que no havien parat de lluitar, amb l'ús de la violència, per mantenir-ne el control. La llei del terror seguia dessagnant la dignitat i l'esperança. El testimoni i l'assistència continuaven sent fonamentals.

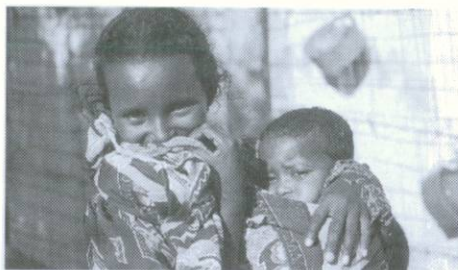
1999-2000. L'última epidèmia de còlera?

A final del mil·lenni, mentre menys de mig món celebrava l'entrada d'un nou mil·lenni, llocs com Mogadiscio romanien entre les ombres, les de la nit i les de la història. En una ciutat amb més d'un milió d'habitants, encantadora i encantada pel passat, dèrriuada, devorada per les bales del present, un cop més s'hi desenvolupava la tragèdia amb una nova epidèmia de còlera. Les propostes de pau continuen arribant cada cop més de mans d'una població que desitja, que anhela aquella pau, i sovint continuen marxant per les mans de *warlords* i d'altres mercaders de guerra semblants, que no estan disposats a perdre els seus terrenys d'influència, el seu poder i, en definitiva, el lucratiu negoci de la guerra.

Algunes coses han canviat, el conflicte s'ha diversificat i ampliat.



Avui dia ens podríem perdre fàcilment en la nebulosa de faccions implicades, les organitzacions han acumulat experiència i coneixements, apareixen moviments socials, grups de dones, de drets humans. D'altres no: l'esperança de vida, la mortalitat materna o la mortalitat infantil continuen mantenint-se en índexs que resulten vergonyosos, els serveis de salut encara estan molt lluny d'oferir una cobertura acceptable, les epidèmies es repeteixen i el conflicte segueix, cosa que continua suposant un greu problema d'accessibilitat per a tothom, població civil i organitzacions. El testimoni i l'assistència segueixen sent necessitats fonamentals.



I de l'humà a l'humanitari

Aquest context de guerra ha significat des del començament un autèntic repte per a Metges sense Fronteres. Treballar a Somàlia –com en altres conflictes bèl·lics– suposa molt sovint moure's a la corda fluixa de ser alhora molest testimoni, únic instrument extern subministrador d'ajut, objectiu de represàlies i d'esperances... Independència, imparcialitat, neutralitat, entre d'altres, són aquí conceptes abstractes, sovint quasi sentiments que ens identifiquen, que ens resulten fonamentals per saber qui som, on, per què, per a què hi som i cap a on anem, però que alhora fan de l'exercici humanitari una tasca complexa, plena de matisos que poden ser vistos des de perspectives molt diferents i que no segueixen cap llei matemàtica que els faci immutables i absoluts.

L'actor humanitari s'enfronta cada dia a les oportunitats i els dilemes que suposa trobar-se en primera línia, davant la possibilitat de fer més reals l'assistència i la protecció com a drets universals, la possibilitat de fer de la nostra tasca diària un acte humanitari que sobrepassa totes les fronteres. Evidentment, tenim en compte les nostres limitacions, però són les mateixes que ens fan humans, el primer esglaó per ser humanitaris.

Notes

(1) Acnur. «Kenya Operation». *Information Bulletin* (febrer 1994), p. 2

(2) OMS «World Health Report»; Unicef «The State of the World's Children» 1998. SACB (Somalia Aid Coordination Body), *Strategic Framework in Support of the Health Sector in Somalia. Nakuru, Kenya, May 1999*



Annex

Extret de la pàgina “www.msf.es”

Metges sense Fronteres (MSF)

Característiques específiques

MSF és una organització mèdica internacional d'acció humanitària que aporta el seu ajut a les víctimes de catàstrofes d'origen natural o humà i de conflictes armats, sense cap mena de discriminació de raça, sexe, religió, filosofia o política.

En marxa des del 1971. MSF és una organització privada, independent i aconfessional que el té l'origen en l'inconformisme de dos grups de metges que van coincidir a França a començament del anys setanta. Uns havien estat testimonis del genocidi de la minoria Ibo durant la guerra de secessió de Biafra (Nigèria, 1968) i se sentien frustrats davant l'obligació de callar que els exigia l'organització per a la qual treballaven. Altres acabaven de comprovar sobre el terreny la descoordinació i la manca de mitjans amb què es va atendre les víctimes de les inundacions que el 1970 van assolir el Pakistan Oriental (l'actual Bangla Desh). Aviat van coincidir que l'acció humanitària s'havia d'adaptar als nous temps.

Unes idees que comparteixen milions de persones a tot el món. MSF té seus en 18 països, està present en més de 80 i envia cada any als diferents escenaris en crisi més de 3.000 professionals de 45 nacionalitats que col·laboren amb uns 10.000 professionals locals. Una tasca que pot dur a terme gràcies als més de 2 milions de donants a tot el món i a un nombre elevadíssim de col·laboradors. Ells representen el suport de la societat civil a les actuacions de MSF i en preserven la independència econòmica i d'acció.

Trenta anys treballant. La tasca continuada en catàstrofes naturals i d'origen humà, fam, conflictes armats, camps de desplaçats i refugiats, epidèmies... ens permet millorar dia rere dia. A MSF controlem tota la cadena de distribució de l'ajut, des de l'origen fins a les poblacions en perill, i les nostres infraestructures logístiques ens permeten desplaçar ràpidament a qualsevol part del món tones de material i equips especialitzats, operatius des del primer moment.

Un compromís professional. MSF porta assistència sanitària a les poblacions en perill, en aquelles situacions en què no es respecten els drets fonamentals de qualsevol ésser humà. Per això disposem d'equips professionals de metges, infermeres, logistes, psicòlegs, tècnics de laboratori, administradors i financers, advocats..., i ens ocupem de la seva formació continuada.

El silenci ens faria còmplices. No n'hi ha prou amb atendre les víctimes. Encara que no podem assegurar que les paraules salven vides, sabem que el silenci mata. Per això, com a part integrant de la nostra assistència, donem testimoni de les situacions en què es troben les poblacions que atenem, informem sobre

conflictes oblidats i denunciem violacions del dret internacional humanitari i dels drets humans que assisteixen les víctimes.

Reconeixement internacional

Premi Príncep d'Astúries de la concòrdia, 1991; medalla Nansen Refugiats, 1993; Premi a la transparència, 1993; premi Roosevelt a les quatre llibertats; premi Seül de la pau, 1996; premi Roma de la pau, 1996; premi Indira Gandhi, 1996; premi Conrad N. Hilton, 1998; premi Nobel de la pau, 199.

Història de l'organització des del seu començament

Metges sense Fronteres es va crear a França el 1971.

A començament dels anys setanta, van coincidir en aquest país un grup de metges testimonis del genocidi de la minoria Ibo durant la guerra de secessió de Biafra (Nigèria 1968) i un altre grup acabat d'arribar de socórrer les víctimes de les inundacions que van assolir el Pakistan Oriental (actual Bangla Desh) el 1970. El primer grup, que treballava amb el Comitè Internacional de la Creu Roja (CICR) se sentia frustrat davant l'obligació que aquesta organització exigia als seus membres de callar sobre el que havien vist i fet a Biafra. El segon grup va ser testimoni de la descoordinació, manca de mitjans i escassa eficàcia de l'ajut humanitari a les víctimes de les inundacions.

En plena ressaca del maig del 68, aquest grup de persones se va adonar que, un cop finalitzat el procés de descolonització, l'escenari internacional estava en fase de transformació i s'havia d'adaptar l'ajut humanitari a les necessitats noves. A partir d'aleshores, atendre les víctimes no seria suficient: calia denunciar les violacions dels drets humans, crear corrents d'opinió a través dels mitjans de comunicació i professionalitzar l'ajut.

Així va néixer MSF. Una organització no governamental, apolítica i aconfessional, l'objectiu principal de la qual consisteix a proporcionar ajut sanitari d'urgència de forma ràpida i eficaç, i denunciar les violacions del dret internacional.

Avui dia, la xarxa internacional de MSF té sis seccions operacionals a Bèlgica, Espanya, França, Holanda, Luxemburg i Suïssa, així com una oficina internacional a Brussel·les amb enllaços a les oficines de les Nacions Unides a Nova York i Ginebra. A més, té oficines de representació a Alemanya, Austràlia, Àustria, Canadà, Dinamarca, els Estats Units, Hong-Kong, Itàlia, el Japó, Noruega, el Regne Unit i Suècia.

Amb 28 anys d'experiència atenent les víctimes de catàstrofes d'origen natural o humà, desenes de milers de persones han aportat la seva professionalitat durant aquest quart de segle, i amb programes en 84 països MSF és la major organització humanitària independent d'ajut sanitari del món.

Identitat i principis

Humanitat: MSF intenta preservar la vida i alleugerir el sofriment dins del res-

pecte a la dignitat, amb la voluntat de restablir a l'ésser humà la capacitat d'elecció i autonomia. Això es tradueix en assistència sanitària i el compromís personal d'actuar com a testimoni de la sort de les víctimes.

Independència: es tracta, per davant de tot, d'independència d'esperit que reposa sobre la independència de judici i una actitud crítica. MSF, a fi de preservar la seva independència d'acció, diversifica al màxim les seves fonts de finançament.

Imparcialitat: no fer discriminacions de cap tipus. Prestar ajut amb independència de la nacionalitat, raça, sexe, creença religiosa o política, tenint en compte la prioritat de qui necessita més l'ajut, amb esperit universal.

Neutralitat: MSF no intervé en conflictes de caràcter polític, racial o religiós. No obstant això, testimonia i denuncia les violacions massives dels drets humans i/o del dret internacional humanitari de les quals és testimoni. MSF treballa per a les poblacions vulnerables. La neutralitat consisteix que la nostra acció beneficiï les esmentades poblacions, no els bel·ligerants, ni que sigui instrumentalitzada.

Ètica mèdica: els membres de l'organització respecten en tot moment els principis deontològics de la professió i no poden ser obligats a realitzar accions contràries a aquests principis.

Dret internacional: MSF reclama el respecte, entre d'altres, dels acords següents: Convencions de Ginebra i els seus protocols addicionals; Convenció del 1951 sobre refugiats; Convenció contra la tortura; Convenció contra el genocidi, i la Declaració Universal dels Drets Humans.

Principis operacionals: llibertat d'accés i assistència a les víctimes, llibertat d'avaluació de les necessitats, lliure elecció de les accions i mitjans que es poden emprar, llibertat de control de la cadena de distribució de l'ajut, respecte a la imunitat humanitària.

Dates assenyalades

1971. El 20 de desembre, creació de Metges sense Fronteres.

1972. Nicaragua. Projecte d'emergència a causa d'un terratrèmol.

1975. Vietnam. Primer projecte en una zona de guerra.

1976. Líban. Un equip de 56 persones treballa a l'hospital de Beirut durant el setge.

1979. Tailàndia. MSF envia cent professionals als camps de refugiats cambodjans.

1980. MSF comença a treballar al país.

1985. MSF denuncia el desviament de l'ajut humanitari i el desplaçament forçat de la població. L'organització és expulsada del país pel règim de Mengistu.

1988. Sudan. MSF fa un crit d'alarma per salvar al poble *dinka* de la fam.

1989. Armènia. Ajut d'emergència a les víctimes del terratrèmol.

1991. L'èxode kurd. Assistència als refugiats kurds durant la guerra del Golf.

1992. Bòsnia i Herzegovina. MSF denuncia la neteja ètnica i els crims contra la humanitat.

1993. Somàlia. MSF denuncia que els mètodes emprats per les tropes de les Nacions Unides a Somàlia violen els principis humanitaris elementals.

1993. Burundi. MSF proporciona ajut d'emergència a 600.000 refugiats burundesos a Rwanda, Tanzània i desplaçats a Burundi.

1994 Rwanda. MSF sol·licita a la comunitat internacional que intervingui per aturar el genocidi. Un milió de refugiats rwandesos que fugen de l'avenç de l'Exercit Patriòtic Rwandès (EPR) arriben a Goma (Zaire). En pocs dies milers de persones moren de còlera. MSF posa en marxa el més gran projecte de lluita contra el còlera dut a terme fins aleshores.

1995. Bòsnia. MSF és l'única presència internacional durant la caiguda de l'enclavament d'Srebrenica.

1995. Txetxènia. MSF proporciona ajut a l'interior de la república i als camps de refugiats dels països veïns.

1996. Nigèria. MSF vacuna 4,5 milions de persones contra la meningitis.

1996. Txetxènia. MSF pressiona els membres del G-7, reunits a la cimera de Moscou, perquè forcin el govern rus a posar fi a la violació massiva dels drets humans i als atacs sistemàtics contra la població civil.

1996. Zaire. Esclata la guerra civil. Els camps de refugiats rwandesos són atacats per les tropes de l'Aliança, que provoquen el retorn massiu de refugiats d'Uvira, Goma i Bukavu. No obstant això, centenars de milers fugen cap a l'interior del Zaire. MSF els ofereix assistència allà on és possible.

1997. República Democràtica del Congo. MSF lluita per accedir als refugiats rwandesos i denuncia les massacres i les violacions dels drets humans.

1997 Corea del Nord. MSF, una de les poques organitzacions internacionals que arriba a entrar en aquest país tan aïllat, proveeix de medicines centres de salut i hospitals de tres províncies.

1997. Afganistan. Els equips de MSF a Kabul advoquen enèrgicament per la no-aplicació de l'ordre dels talibans de restringir l'accés de les dones a l'atenció sanitària.

1998. Rwanda. Al març, MSF sol·licita una investigació sobre el paper exercit pel govern francès en el genocidi.

1998. Sud del Sudan. MSF posa en marxa projectes d'emergència per assistir les víctimes de la fam i denuncia la utilització de la fam com a arma de guerra.

1998. Amèrica Central. L'organització posa en funcionament projectes d'emergència i desplaça més de 170 voluntaris per atendre les víctimes de l'huracà Mitch.

1999. Balcans. Al voltant de 800 albanesokosovars s'instal·len en camps de refugiats. Més de 150 voluntaris de MSF treballen als camps i centres col·lectius. L'organització denuncia que la guerra no és una acció humanitària.

1999. Kosovo. Després de l'acord de pau, al juny, MSF és la primera organització d'ajut humanitari que entra a Kosovo. Immediatament es posen en marxa projectes a Prizrén, Jakovica, Pec, Pristina i Metrovica.

1999. Timor Oriental. MSF porta atenció mèdica als desplaçats a Dili i posa en marxa un projecte de cirurgia a l'hospital de Bacau.

2000. Moçambic. Assistència i prevenció d'epidèmies entre les bosses de població desplaçades a conseqüència de les inundacions.

Carta Magna

Metges sense Fronteres és una associació privada amb vocació internacional. L'associació agrupa majoritàriament membres del cos sanitari però està oberta a altres professionals útils a la seva missió.

Tots subscriuen sobre l'honor els principis següents:

1. MSF aporta el seu ajut a les poblacions en situació precària, a les víctimes de catàstrofes d'origen natural o humà i de conflictes armats, sense discriminació de raça, sexe, religió, filosofia o política.

2. Actuant en la més estricta neutralitat i imparcialitat, MSF reivindica, en nom de l'ètica mèdica universal i del dret a l'assistència humanitària, llibertat plena i completa en l'exercici de la seva funció.

3. MSF es compromet a respectar els principis deontològics de la seva professió i a mantenir una independència total respecte de qualsevol poder, així com de tota força política, econòmica o religiosa.

4. Els voluntaris mesuren els riscos i perills de les missions que compleixen i no reclamaran per a ells mateixos ni per als seus pròxims cap compensació, excepte la que l'associació sigui capaç de procurar.

Premi Nobel de la pau, 1999

Discurs presentat pel Dr. James Orbinski, president del Consell Internacional de MSF, a Noruega, el 10 de desembre de 1999.

Majestats, Altesa, Membres del Comitè Noruec del Nobel, Excel·lències, Senyors i Senyores,

La gent de Txetxènia –i la gent de Grozni–, avui i durant més de tres mesos, està suportant bombardejos indiscriminats per part de l'exèrcit rus. Per a ells l'assistència humanitària és virtualment desconeguda. Són els malalts, els vells i els dèbils els que no poden fugir de Grozni. Mentre que la dignitat dels pobles en crisi constitueix el nucli central de l'honor que avui ens concedeixen vostès, el que reconeixen en nosaltres és la nostra particular resposta a aquesta dignitat. Prego aquí i avui a Sa Excel·lència l'Ambaixador de Rússia, i a través seu, al president Ieltsin que aturin els bombardejos contra civils indefensos a Txetxènia. Si els conflictes i les guerres són assumptes d'Estat, les violacions del dret humanitari, els crims de guerra i els crims contra la humanitat ens concerneixen a tots.

Deixin-me afegir-hi sense demora que MSF accepta amb la més sincera gratitud l'extraordinària distinció que el Comitè Nobel ens concedeix. No obstant això, també l'acceptem amb el profund malestar que ens produeix saber que la dignitat

dels exclosos està sent violada cada dia. Aquestes són les poblacions en perill, com els nens del carrer que lluiten cada minut del dia per viure de les restes que els deixen aquells que sí que estan *inclosos* en l'ordre econòmic i social. Aquests també són els refugiats il·legals amb qui treballem a Europa, als quals s'ha denegat l'asil polític i que, per por de ser expulsats, temen fins i tot buscar assistència sanitària.

La nostra acció consisteix a ajudar les persones en situacions de crisi. La nostra no és una acció gratificant. Aportar assistència sanitària als que sofreixen és intentar defensar-los del perills que els assetgen com a éssers humans. L'acció humanitària és molt més que simple generositat, molt més que simple caritat. El seu objectiu consisteix a construir espais de normalitat enmig del que és profundament anormal. Més que oferir assistència material, el nostre propòsit és aconseguir retornar a les persones els seus drets i dignitat com a éssers humans. Com a associació voluntària i independent, ens hem compromès a aportar assistència mèdica directa a les poblacions necessitades. Però no podem actuar en el buit, i les nostres paraules no poden quedar a l'aire; treballem, doncs, amb la clara intenció d'assistir, de provocar canvis, de revelar injustícies. La nostra acció i la nostra veu són un acte d'indignació, un refús a acceptar atacs passius o actius contra els altres.

L'honor que avui ens concedeixen podria fàcilment ser donat també a moltes altres organitzacions o persones que lluiten amb dignitat dins de les seves societats respectives. Però clarament vostès han optat per reconèixer MSF. Vam començar el 1971 com un grup de metges i periodistes francesos que van decidir oferir-se per ajudar les poblacions en crisi, refusant, si calia, les pràctiques d'aquells estats que violaven directament la dignitat de les persones. Durant molt de temps s'ha cregut que el silenci significava neutralitat i ha estat presentat com a condició indispensable per a l'acció humanitària. Des del començament, MSF es va crear per oposar-se a aquesta creença.

No podem assegurar que les paraules sempre salvin vides, però sabem que el silenci, sense cap mena dubte, les aniquila. Durant més de 28 anys hem estat i seguim estant irrevocablement compromesos amb l'ètica del rebuig. Aquesta és l'orgullosa gènesi de la nostra identitat, i en l'actualitat lluitem com a moviment imperfecte però fort, amb la força que proporcionen els nostres voluntaris i el nostre personal nacional, i els nostres milions de donants que donen suport, tant financer com moral, al projecte de MSF. Compartim aquest honor amb tots aquells que, d'una manera o una altra, han lluitat i continuen lluint cada dia per mantenir viva la fràgil realitat de MSF.

L'humanitarisme té lloc on la política ha fracassat o en temps de crisi. Actuem, no per assumir una responsabilitat política, sinó per, en primer lloc, alleujar l'inhumà sofriment del fracàs. Aquest acte ha d'estar lliure de qualsevol influència política, i els polítics han de reconèixer la seva responsabilitat d'assegurar que l'humanitari pot existir. L'acció humanitària requereix un marc d'actuació.

Avui dia aquest marc és clarament disfuncional. Sovint se'ns nega l'accés a les víctimes de conflictes. L'assistència humanitària és utilitzada fins i tot com una eina de guerra per les parts bel·ligerants. I el que és encara més greu, estem presentiant la militarització de l'acció humanitària per part de la comunitat internacional.

Dins d'aquest marc disfuncional, prenem la paraula per forçar els polítics a assumir la seva ineludible responsabilitat. L'humanitarisme no és una eina per posar fi a la guerra o per crear la pau. És una resposta ciutadana al fracàs polític. És un acte immediat a curt termini que no pot esborrar les necessitats a llarg termini de responsabilitat política.

I amb la nostra ètica del rebuig no permetrem el mínim fracàs políticomoral ni el sanejament o neteja del significat real de la més insignificant de les injustícies. Els crims contra la humanitat de 1992 a Bòsnia i Herzegovina. El genocidi de 1994 a Rwanda. Les massacres de 1997 al Zaire. Els atacs indiscriminats contra civils a Txetxènia. Tot això no pot quedar emmascarat amb l'ús de termes com *complexa emergència humanitària* o *crisi de seguretat interna*, o amb eufemismes similars, com si es tractés d'esdeveniments políticament indeterminats i fortuïts. La terminologia és, doncs, un factor determinant, ja que emmascara el problema i proporciona la resposta. Així mateix, defineix drets, i per tant responsabilitats. Defineix si és més adequada una resposta mèdica o humanitària. I defineix si una resposta política és inadequada. Ningú no anomena una violació com una emergència ginecològica complexa. Una violació és una violació, com un genocidi és un genocidi. I ambdós són crims. Per a MSF, en això consisteix l'acció humanitària: a alleujar el sofriment, retornar l'autonomia, donar el testimoni de la veritable injustícia i continuar insistint sobre la responsabilitat política.

La feina que MSF tria fer no té lloc al buit, sinó dins d'un ordre social que tant inclou com exclou, que tant afirma com nega, i que tant protegeix com ataca. El nostre treball diari és una lluita, i és profundament mèdica i és profundament personal. MSF no és una institució formal, i amb sort no ho serà mai. És una organització de la societat civil, i avui dia la societat civil juga un nou paper global, una nova legitimitat informal que està arrelada a la seva acció i al suport que rep de l'opinió pública. Depèn també de la maduresa del seu propòsit pel que fa, per exemple, als drets humans, al medi ambient i als moviments humanitaris i, evidentment, al moviment per un comerç just. Els conflictes i la violència no són els únics elements de preocupació. Nosaltres, com a membres de la societat civil, mantindrem el nostre paper i el nostre poder si conservem la lucidesa pel que fa als nostres propòsits i la nostra independència. Com a societat civil, formem part de l'Estat, de les institucions i del seu poder. També existim en relació amb altres actors no estatals com ho és el sector privat. El nostre paper no és reemplaçar la responsabilitat de l'Estat. La responsabilitat final de l'Estat és incloure, no excloure, que els interessos públics prevalguin sobre els privats i assegurar que existeixi un ordre mundial just. Depèn de nosaltres no permetre que s'utilitzi l'ajut humanitari com a coartada per emmascarar la responsabilitat de l'Estat i així assegurar

justícia i seguretat. I de nosaltres depèn que no ens convertim en gestors de misèries junt amb l'Estat. Si la societat civil identifica un problema, no li correspon proporcionar una solució, sinó esperar que els estats ho tradueixin en solucions concretes i justes. Només l'Estat té la legitimitat i el poder per fer-ho.

Actualment, en el que s'ha anomenat *economia de mercats* ens enfrontem a una injustícia creixent. Més del 90% de totes les morts i sofriments a causa de malalties infeccioses tenen lloc al món en vies de desenvolupament. Una de les raons per les quals la gent mor de la sida, la tuberculosi, la malaltia de la son i altres malalties tropicals és que els medicaments essencials que podrien salvar-los o pal·liar-les són massa cars, ja no es fabriquen perquè són poc rendibles o perquè pràcticament no es fa recerca sobre malalties tropicals rellevants. Aquesta deficiència del mercat és el nostre proper repte. I aquest repte no és tan sols nostre. També els governs, les institucions governamentals internacionals, la indústria farmacèutica i altres ONG han de fer front a aquesta injustícia. El que nosaltres demanem com a societat civil és canvi, no almoïna.

Reafirmem la independència de l'humanitarisme sobre la política, però no ho fem per una polarització entre la *bondat* de les ONG contra la *maldat* dels governs, o les *virtuts* de la societat civil contra la *perversitat* del poder polític. Aquesta mena de polèmiques són falses i perilloses. Igual com passa entre l'esclavatge i els drets del benestar, la història ens ha demostrat que les preocupacions humanitàries nascudes en la societat civil han anat guanyant influència fins a arribar a l'agenda política. Però aquestes coincidències no han d'emascarar les diferències que hi ha entre el polític i l'humanitari. L'acció humanitària queda definida per la immediatesa, per a grups limitats i amb objectius limitats. Això és a la vegada la seva força i la seva limitació. L'acció política, però, només es pot concebre a llarg termini, i això, per si mateix suposa el moviment de les societats. L'acció humanitària és universal per definició. Les responsabilitats humanitàries no tenen fronteres. Allà on hi hagi una aflicció palesa, l'humanitari per vocació ha de respondre... Contràriament, la política coneix fronteres, i quan hi ha una crisi, la resposta política varia perquè cal sospesar relacions històriques, equilibris de poder, i interessos d'uns i altres. El temps i l'espai de l'humanitari no coincideixen amb el temps i l'espai del polític. Varien de forma oposada, i aquesta és una altra manera d'emplaçar els principis fundadors de l'acció humanitària: el rebuig de totes aquelles formes de resoldre problemes que impliquen el sacrifici dels més dèbils i vulnerables —cap víctima no pot ser discriminada de forma intencionada o abandonada en benefici d'altres—. Una vida no pot ser mesurada pel valor que pot arribar a tenir demà, i alleujar el patiment *aquí* no pot legitimar que s'obviï el patiment *allà*. En limitar els mitjans, òbviament s'està fent una tria, però el context i el caràcter restrictiu de l'acció humanitària no alteren els fonaments d'aquesta visió humanitària, una visió que per definició cal que ignori les eleccions polítiques.

Avui dia hi ha una confusió i una ambigüitat inherents en el desenvolupament de les anomenades *operacions humanitàries militars*. Hem de criticar aquesta

mena d'intervencions anomenades *militars humanitàries*. L'acció humanitària existeix només per preservar la vida, no per eliminar-la. Les nostres armes són la nostra transparència, la claredat de les nostres intencions, tant com les nostres medecines i l'instrumental quirúrgic. Les nostres armes no poden ser avions de combat i tancs, encara que de vegades pensem que el seu ús pugui respondre a una necessitat. L'humanitari no té res a veure amb el militar, i el militar no és l'humanitari... No som el mateix, no podem permetre que se'ns vegi com el mateix, i no podem convertir-nos en el mateix. Concretament aquesta és la raó per la qual per a la nostra feina a Kosovo ens vam negar a rebre finançament dels països membres de l'OTAN. I per aquest motiu ens vam mostrar crítics aleshores i ho seguim sent ara amb el discurs humanitari de l'OTAN. Per això també en el terreny, podem treballar junt amb les forces armades, però no sota les seves ordres. El debat sobre el *dret d'ingerència* —el dret que té l'Estat a intervenir per raons dites *humanitàries*— torna a ser prova d'aquesta ambigüitat. Pretén posar al mateix nivell que l'ajut humanitari la qüestió política de l'abús de poder, i busca una legitimitat humanitària per a una acció de seguretat a través de mitjans militars.

Quan es barreja l'humanitari amb la necessitat de seguretat pública, llavors inevitablement s'està tapant l'humanitari amb el mantell de la seguretat. Cal recordar que el Manament de les Nacions Unides obliga els estats a intervenir a vegades per aturar amenaces contra la pau i la seguretat internacional. No cal, i de fet és un perill, utilitzar la justificació humanitària per això. A Hèlsinki aquest cap de setmana, els governs s'asseuran a organitzar la formació d'un exèrcit europeu amb motius humanitaris. Fem una crida als governs perquè no segueixin per aquest camí perillosament ambigu. Però també animem els estats perquè busquin formes d'assegurar la seguretat pública perquè els drets humans i el dret humanitari internacional siguin respectats.

L'acció humanitària té les seves limitacions. No pot ser un substitut d'una acció política definitiva. A Rwanda, al començament del genocidi, MSF es va manifestar obertament per demanar-ne l'aturada mitjançant la força. I així ho va demanar també la Creu Roja. No obstant això, el nostre crit d'ajuda va trobar tan sols la paràlisi institucional, la prevalença dels interessos propis i el rebuig de responsabilitat política per aturar un crim que *mai més* tornaria a passar sense protesta. El genocidi va acabar abans que comencés l'*operació Turquesa* de les Nacions Unides.

Per un instant m'agradaria reconèixer la presència entre els nostres convidats de Xantal Ndagijimana. Ella va perdre 40 membres de la seva família en el genocidi de Rwanda. Avui forma part del nostre equip a Brussel·les. Va sobreviure al genocidi, però com altres milions de persones, la seva mare, el seu pare, els seus germans i germanes, no. I tampoc no hi van sobreviure centenars de membres del nostre personal local. Jo era coordinador general de la missió de MSF a Kigali durant aquesta època. No hi ha paraules per descriure el coratge amb què treba-

llava el nostre personal rwandès No hi ha paraules per descriure l'horror en què morien. I no hi ha paraules per descriure el profund dol que jo i tots a MSF portarem sempre amb nosaltres.

Recordo el que un dels meus pacients em va dir a Kigali: "*Ummera, Ummera-sha*". Es tracta d'una dita rwandesa que podria traduir-se com a *coratge, coratge, amic meu* –troba el teu coratge i deixa'l viure–. M'ho va dir a Kigali al nostre hospital una dona que no tan sols havia estat atacada amb un matxet, sinó que li havien mutilat completament i sistemàticament el cos. Li havien tallat les orelles. Tenia la cara desfigurada pels talls que els cops de matxet li havien dibuixat. A l'hospital van arribar centenars de dones, nens i homes aquell dia, tants que vam haver de col·locar-los al carrer. I en molts casos els operàvem allà mateix mentre al voltant, de les clavegueres literalment sobreeixia sang pertot arreu. Ella era una entre molts, vivint un sofriment inhumà i simplement indescriptible. Podíem fer molt poc per ella en aquell moment, només intentar aturar l'hemorràgia amb les sutures necessàries. Ens sentíem vençuts, i ella sabia que n'hi havia molts més. Ella ho sabia i jo també. Va ser ella qui em va alliberar del meu propi infern quan em va dir amb la veu més clara que mai he pogut sentir: "*Allez, allez... ummera, ummera-sha*" (vés, vés... amic meu; troba el coratge i deixa'l viure).

Hi ha límits per a l'humanitarisme. Cap metge no pot arribar a aturar un genocidi. L'acció humanitària no pot aturar la neteja ètnica, així com tampoc no pot fer la guerra. I no hi acció humanitària que pugui aconseguir la pau. Això són responsabilitats polítiques i no imperatius humanitaris. Deixin-me que els digui això molt clarament: l'acte humanitari és el més apolític de tots els actes, però si les seves accions i la seva moralitat són preses seriosament pot arribar a tenir implicacions polítiques profundes. I la lluita contra la impunitat és una d'aquestes implicacions. Això és exactament el que s'ha volgut reafirmar amb la creació del Tribunal Internacional tant per a Iugoslàvia com per a Rwanda. És també el que s'ha reafirmat amb l'adopció d'estatuts per a un Tribunal Internacional. Són passos significatius. Però avui, quan se celebra el cinquantè aniversari de la Declaració dels Drets Humans, el tribunal encara no existeix, i els principis només han estat ratificats per tres estats aquest any passat. A aquest pas tardarem vint anys abans que existeixi. Què esperem? Sigui quin sigui el cost polític de fer justícia dins de la comunitat d'estats, MSF pot afirmar i afirmarà que el cost en vides humanes de la impunitat és impossible de suportar.

Només els estats poden imposar respecte al dret humanitari. I aquest esforç no pot ser purament simbòlic. Srebrenica era aparentment una zona de seguretat on nosaltres –com a MSF– érem presents, com també hi eren les Nacions Unides com a protecció, deien, amb els seus Cascos Blaus sobre el terreny. I l'ONU va romandre en silenci i present mentre la gent d'Srebrenica era massacrada. Després dels fatals intents de la intervenció de les Nacions Unides a l'antiga Iugoslàvia i a Rwanda que van portar a la mort milers de persones, MSF s'oposa al principi de una intervenció militar que no estigui definida dins d'un marc clar de

responsabilitat i transparència. MSF no vol que les forces militars demostrin que són capaces de muntar camps de refugiats més de pressa que les ONG. Les operacions militars de les Nacions Unides haurien d'estar al servei dels governs i de les polítiques de protecció dels drets humans de les víctimes. Si les operacions militars de les Nacions Unides tenen com a objectiu protegir la població civil en el futur, més enllà del *mea culpa* del secretariat general en el cas d'Srebrenica i Rwanda, cal que es modifiquin les operacions de pacificació de les Nacions Unides. Els estats membres del Consell de Seguretat s'han de fer públicament responsables de les decisions que voten. El seu dret al veto hauria de ser regulat. Els estats membres haurien de poder assegurar que existeixen els mitjans adequats per implementar les decisions preses.

Sí, l'acció humanitària té límits. També té responsabilitats. No es tracta només de normes de bona conducta i una bona tècnica. És per damunt de tot una ètica dins d'una moralitat. La intenció moral de l'acció humanitària ha de ser confrontada amb els resultats reals. I és aquí on cal rebutjar qualsevol forma de neutralitat moral sobre el que és bo. Un resultat negatiu que ha de ser rebutjat és l'ús de l'humanitari, el 1985, per donar suport a la migració forçada a Etiòpia, o el 1996 per donar suport al règim genocida al camp de refugiats de Goma. A vegades cal l'abstenció perquè l'humanitari no s'utilitzi en contra d'una població en crisi. Més recentment, el 1995, vam ser la primera organització humanitària independent que va tenir accés a Corea de Nord. Per què vam decidir, aleshores, marxar-ne a la tardor del 1998? Perquè vam arribar a la conclusió que no podíem proporcionar assistència lliurement i amb independència d'influència política per part de les autoritats. Ens vam adonar que els més vulnerables ho continuarien sent sempre, atès que l'ajut alimentari s'utilitza per suportar un sistema que en primer lloc crea vulnerabilitat i sembla la fam per a milions de persones. La nostra acció humanitària ha de ser dispensada de forma independent, amb llibertat d'accés, per proporcionar i monitoritzar l'assistència de manera que els més vulnerables siguin els primers de rebre-la. L'ajut humanitari no ha d'emascarar les causes del sofriment i no pot ser simplement una eina de política interna o externa que, en lloc de lluitar contra el sofriment, hi contribueixi. Si és aquest cas, hem de confrontar el dilema i considerar abstenir-nos-en com la menys dolenta de les opcions. Com a MSF, que posem constantment en qüestió els límits i les ambigüitats de l'acció humanitària —particularment quan se sotmet en silenci als interessos dels estats i de les forces armades.

La setmana passada, el Congrés dels Estats Units va aprovar un projecte de llei en què s'autoritza ajut alimentari directe als Rebels del Sud, del Sudan. I aquí hi ha una exemple de malversació del significat i l'objectiu de l'assistència humanitària, en convertir els aliments en combustible per a la guerra. És una negligència per part dels estats utilitzar qualsevol mitjà polític per a una guerra que en disset anys s'ha cobrat milions de vides. La guerra civil del Sudan és avui un sofriment humà en què hi ha milions de desplaçats al llindar de la malaltia i de la

fam; on la gent és bombardejada, robada i constantment assaltada, i fins i tot esclavitzada mentre es protegeixen els interessos de les companyies petrolieres; on l'espai humanitari està tan greument restringit que només existeix en algunes zones, i on nosaltres i altres ONG i agències de les Nacions Unides lluitem per aportar acció humanitària i protecció. ¿Són els aliments l'única opció política per nodrir aquesta guerra? L'ajut alimentari o assistència humanitària, si es tracta realment d'*assistència humanitària*, no es poden utilitzar com una eina pels governs per fer política. En aquest cas, hem de denunciar l'ús pèrfid que es fa dels aliments i que confon el significat de l'assistència humanitària. Si es permet utilitzar els aliments com a arma de guerra, s'està legitimant que es mati les poblacions de fam, també com a arma de guerra.

L'humanitarisme independent és una lluita diària per donar assistència i protegir. En la majoria dels nostres projectes, el duem a terme lluny de les mirades dels mitjans de comunicació i de l'atenció dels políticament poderosos. Ho vivim profundament, íntimament en l'afflicció de guerres i crisis oblidades. Nombrosos pobles de l'Àfrica agonitzen literalment en un continent ric en recursos naturals i cultura. Centenars de milers dels nostres contemporanis són forçats a abandonar les seves terres i les seves famílies per buscar feina, menjar, educar els seus fills, i conservar la vida. Homes i dones arrisquen les seves vides embarcant-se en viatges clandestins només per acabar en un infernal centre d'immigració o sobrevivint com poden en la perifèria del nostre anomenat món civilitzat.

Els nostres voluntaris i personal viuen i treballen entre gent la dignitat de la qual és violada cada dia. Aquests voluntaris decideixen lliurement utilitzar la seva llibertat per fer del món un lloc més suportable. Malgrat els grans debats sobre l'ordre mundial, l'acte d'humanitarisme es resumeix en una sola cosa: éssers humans individuals ajudant els seus homòlegs, a qui els toca viure en les circumstàncies més adverses. D'embenatge a embenatge, de sutura a sutura, de vacuna a vacuna. I per això MSF, que treballa en uns 80 països, 20 dels quals en situació de conflicte bèl·lic, significa també explicar al món les injustícies de què ha estat testimoni amb l'esperança que els cicles de violència i destrucció no continuïn eternament.

En acceptar aquest extraordinari honor, volem novament agrair al Comitè del Nobel la seva reafirmació del dret a l'assistència humanitària a tot el planeta; el seu reconeixement del camí que MSF ha escollit i que és el d'existir dins d'una ètica de rebuig, testimoniant amb franquesa i honestedat, i subscriuint els principis de l'organització: voluntariat, imparcialitat i lluita perquè es reconegui la humanitat de les persones. Són els voluntaris i el personal nacional de MSF els que lluiten cada dia per fer que aquests ideals es converteixin en una realitat concreta, els que han donat almenys una mica de pau als que sofreixen, i els que són la viva realitat de MSF. Novament, gràcies.

Sobre els límits de la ciència

- 9 d'octubre a les 20 h.
- Sala d'actes de Banc Internacional i Banca Mora. Edifici Serveis Centrals, av. Meritxell, 96.



Moisès Broggi i Vallès

Cirurgià, president d'honor de la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya, de l'Institut Borja i de l'Institut Mèdic i Farmacèutic

▲ Currículum

Nascut a Barcelona el 1908. Metge cirurgià. Format a l'escola dels germans Trias i Pujol, Joaquim i Antoni, al costat dels quals col·laborà en l'esforç renovador de la Universitat Autònoma els anys trenta. Participa activament en la Guerra Civil del 1936 al 1939 com a cap quirúrgic al servei de les Brigades Internacionals, on continua la tasca iniciada al servei d'urgències i al dispensari de traumatologia de l'Hospital Clínic, i contribueix al front mateix a millorar i solucionar problemes implicats amb la sanitat militar, amb la participació en la creació dels hospitals mòbils i en les innovacions del tractament de les ferides de guerra, que foren donades a conèixer a tot el món pels estudis i les publicacions de Josep Trueta. Després de l'enfonsada de Terol, retornà a Barcelona, on fou nomenat cap del pavelló d'alts caps i oficials de l'Hospital Militar de Vallcarca fins al final de la guerra.

Després de la guerra, va romandre al país, on va ser denunciat i purgat, amb la prohibició d'ocupar tota mena de càrrec públic i oficial, cosa que implicava la fi de totes les seves aspiracions docents i hospitalàries, situació difícil per a un cirurgià però que no li impedí d'exercir una important tasca assistencial. Ha estat l'introduïdor d'innovacions i autor de nombrosos treballs sobre temes diversos de la cirurgia.

Fou president de la Comissió Deontològica del Col·legi de Metges (1977-87) i de la Reial Acadèmia de Medicina (ara n'és el president d'honor). El mateix càrrec va ocupar a l'Institut Borja de Bioètica (també n'és el president d'honor) i de

l'Institut Mèdic i Farmacèutic. President de la Fundació Letamendi-Forns, dedicada als estudis de l'antropologia integral. Vicepresident d'honor de la Société Humaniste-Neo-Hippocratique. Membre fundador de l'Asociació Internacional de Metges per a la prevenció de la Guerra Nuclear, a la qual es va concedir el premi Nobel de la pau 1985, etcètera.

L'any 1981 la Generalitat de Catalunya li reté un homenatge i li atorgà la Creu de Sant Jordi, en la seva primera convocatòria. La Medalla d'Or de la ciutat, Grand Prix Humanitaire de França i l'Encomienda del Mérito Civil són algunes de les distincions que ha rebut.

Etimològicament i en el seu més ampli sentit, ciència equival a saber. I el seu més alt objectiu és la recerca de la veritat, de la realitat del món que ens envolta i de la nostra pròpia realitat. (1)

En la història de la cultura i des dels seus mateixos orígens, es presenten en el camp del saber dos camins perfectament diferenciats. El primer es basa en la paraula parlada o escrita i en el pensament que es troba darrere d'aquesta paraula; és el mètode dels filòsofs, teòlegs, juristes, filòlegs, historiadors, etc., que es troben units per interessos comuns. El segon és el que correspon a les ciències pròpiament dites, que són les naturals o aplicades, basades en l'observació dels fets i de les circumstàncies en què aquests fets es produeixen; dintre d'aquest grup trobem, sobretot, la biologia, la química, la física i el seu complement, la tècnica, que constitueix el gran element propulsor de la humanitat actual i del qual s'ha servit l'home des de temps immemorials per vèncer els seus enemics naturals i assegurar-se la supervivència. Ella ens ha proporcionat els utensilis que, perfeccionats en el curs del temps, han assolit en l'actualitat una veritable hegemonia, fins al punt que avui pot designar-se la nostra època com l'*era de les màquines*, ja que són elles les que realitzen la majoria de treballs i condicionen la nostra vida individual i col·lectiva. D'aquesta forma, l'home, servint-se de la ciència, està canviant el món i el seu propi destí, i es converteix en rei de la creació.

Des d'aquest punt de vista, la ciència marca la nostra vida material i espiritual en tots els seus aspectes, tant benèfics com malèfics, i constitueix el fenomen més important del temps present i el principal ingredient de la nostra civilització.

Sobre les ciències naturals

A mitjan segle XIX, l'eminent físic alemany Von Helmholtz, aleshores president de l'Acadèmia de Ciències de Berlín, deia en el seu discurs inaugural del curs que l'objectiu de les ciències naturals era l'estudi de la matèria i dels moviments que en ella es produeixen, i quant a les forces propulsives d'aquests moviments, seguia dient, escapen a la intel·ligència de l'home. I és precisament aquesta idea la que ha inspirat aquest treball, ja que a hores d'ara segueix vigent la incògnita sobre les forces que animen dits moviments.

Amb el seu avenç incontenible, la ciència ens dóna a conèixer els més amagats secrets de la natura, amb la qual cosa augmenta el nostre poder. En l'estudi de la matèria, la física ha arribat al coneixement de les partícules més elementals, amb els seus moviments i vibracions, i s'ha arribat a un punt en què la matèria desapareix confosa amb l'energia, coneixement que ens permet disposar de fonts inesgotables d'energia, que si bé són difícils de dominar, constitueixen una gran esperança per a un futur immediat.

Als mitjans de comunicació, els progressos se succeeixen vertiginosament, fins al punt que avui ja és possible establir centres d'administració d'abast planetari.

En el cas de la biologia i de la medicina, els avenços han aconseguit perllongar la vida humana fins a nivells mai assolits fins ara, i els estudis de genètica han aprofundit en els secrets de la fecundació, fins a arribar a aconseguir exemples amb les característiques prèviament determinades.

Tots aquests progressos i molts altres que tots estem contemplant, se succeeixen ininterrompudament, i coses que fins fa molt poc es consideraven com a utòpiques es converteixen en realitat; amb això, la ciència va incrementant el poder de l'home, que es va apropant al dels déus mitològics. Fins a on es pot arribar per aquest camí?

Per contestar a aquesta pregunta hem de tenir en compte que en el món no hi ha res sense límit i que tot ha de tenir un fi. De moment, hem de reconèixer que aquest fi és difícil de precisar, però sí que cal assenyalar unes limitacions que cada cop se'ns apareixen més clarament, i que són, per un costat, els límits propis de l'intel·lecte humà i de la seva capacitat de comprensió, i per l'altre, els perills i les amenaces que aquests mateixos progressos impliquen per a l'home mateix i per a l'esdevenidor de la vida en general.

Sobre aquest darrer punt no hem d'oblidar el tràgic i etern suplici a què fou condemnat Prometeu per haver robat el foc als déus per fer-ne ofrena als homes, tenint en compte que el domini del foc significa l'origen i el símbol de la tècnica, que eleva l'home per sobre dels altres éssers de la creació. Ara, amb els seus avenços, l'home està imposant al món un nou ordre, que no és el natural, cosa que si bé proporciona a la humanitat possibilitats il·limitades, pot comportar-li també gravíssimes conseqüències.

El món perceptible i la realitat

Ara bé, aquesta realitat que observem i analitzem, i que constitueix la base dels nostres grans i extensos coneixements és la que ens revelen els nostres sentits, i no sabem fins a quin punt aquests capten la realitat del que tenim al nostre entorn. Com més s'avança en el coneixement del nostre món sensorial del nostre entorn, més augmenten els dubtes de com és la realitat, i hi ha indicis evidents que existeix un món més gran, més ric i divers que el que nosaltres percebem i del qual quedem exclosos en no permetre-ho les limitacions dels nostres sentits i de la nostra ment ("món sobrepersonal" de Keyserling). (2)

A causa dels avenços de la ciència, la nostra vida és molt diferent del que era en temps anteriors, en el sentit d'apartar-nos de la natura, ja que cada nova descoberta tendeix a separar-nos més del nostre ambient natural. Avui, per exemple, resulta difícil imaginar-se un poeta habitant d'una gran ciutat recitant en versos sentimentals les bel·leses d'una posta de sol o de la vida del camp. Tot això s'ha substituït per les impressions o els canvis de llum dels locals nocturns, plens de gent, i pels sorolls de motors i per les estridències de la música moderna. Així, d'aquesta manera, en mig d'una qualitat creixent de productes

produïts pel mateix home, és com viuen milers de persones, que tenen aquest entorn com a única realitat.

Per altra part, la nostra realitat no és la mateixa que la que ens assenyalen els físics i biòlegs moderns, ja que segons ells, no existeixen colors, sons, olors ni sabors, sinó que totes aquestes propietats de la matèria només són impressions subjectives creades per la nostra ment i que, un cop descartades, no en queda res més que el moviment d'unes partícules materials que es mouen en l'espai a diferents nivells i velocitats. Així és com en aquest món exterior purament físic no pot parlar-se d'objectes materials en sentit estricte, de tal manera que la unitat designada com a objecte, així com l'estructura, no existeix com a tal realitat en el món físicomatemàtic exterior. Es tracta d'elements subjectius, que no poden identificar-se amb l'autèntica realitat i que, per apreciar-los, es requereix el subjecte com a element imprescindible. (3, 4, 5)

Influència de la ciència en el món perceptible

La ciència ha canviat molt el nostre món perceptible. A l'home normal, amb els seus propis i únics mitjans d'efectes limitats, se li presenta un camp reduït a un horitzó que s'estén a tot el que arriba amb la mirada i que comprèn la terra que li proporciona els fruits que l'alimenten. El cel se li presenta com un objectiu que no pot assolir, però veu i entén que és la font de llum, de calor i de totes les magnificències que pot imaginar. Amb aquest món, que sembla fet a mida seva, és natural que s'hi senti compenetrat, exactament com si fos fet expressament per al seu ús i gaudi, i aquesta relació de l'home amb el seu entorn desperta una sensació entranyable d'harmoniosa unitat i d'alegre confiança. Però quan els savis del Renaixement, amb l'ajut del telescopi, investigaren cap al més enllà de la coberta del cel i revelaren la percepció d'un espai il·limitat, poblat per milers de móns, ens feren perdre el sentit de la nostra concepció de l'univers, i en lloc de considerar l'home des del punt de vista dels astres, l'espai i el temps adquiriren dimensions gegantesques, davant les quals s'enfonsava la nostra pròpia existència en una desesperada insignificància.

És evident que la culpa d'aquest enfonsament és tota de la nostra ciència, ja que amb els telescopis hem gosat penetrar en un món perceptible que no és el nostre. És a dir, augmentant amb desmesura el poder dels nostres òrgans sensorials, hem trencat la conformitat natural i harmoniosa entre el nostre organisme i el seu entorn, amb la qual cosa s'ha creat un intranquil·litzant i evident desacord.

No sabem si el nostre món perceptible és el més alt, el millor i idèntic per a tots nosaltres. Sobre aquest punt podem afirmar que existeixen persones considerades genials en diferents aspectes que segurament sobrepassen els altres quant a la seva capacitat perceptiva, sobretot en el món de l'art, de la filosofia i de la mística.

La revolució de la física

Actualment estem presenciant una importantíssima revolució en el camp de les ciències bàsiques, en especial de la física i la biologia, que repercuteix en els mateixos fonaments del coneixement i de la vida quotidiana a causa de les seves aplicacions tecnològiques.

Els avenços de la física ens han dut a un estat de desconcert, en haver substituït el concepte clàssic de *matèria* pel concepte més subtil de *matèria-energia*, segons el qual, la nostra visió del món, de la nostra realitat aparent marcada per l'omnipresència de la matèria, s'ha vist reduïda a un simple aspecte o faceta de la matèria; per un altre costat, veiem com l'energia concentrada en l'infinitament petit adquireix valors fantàstics, que costen d'imaginar amb la nostra limitada escala de valors. I així és com, amb l'ajut dels mètodes i dels aparells que s'han anat perfeccionant, hem arribat a una visió del món molt diferent de la que teníem abans, i a mesura que creix el nostre coneixement i anem penetrant en l'estudi de la matèria, més ens apartem d'aquella realitat palpable, pròpia de la física clàssica, per enfonsar-nos en una realitat inimaginable de partícules quàntiques, impossibles de representar mentalment si no és a partir d'equacions matemàtiques, rígides per unes lleis diferents i estrictament incompatibles amb les idees del determinisme mecànic. Tot això té un efecte general que ho transforma tot, que canvia fins i tot el concepte antropològic, ja que mentre que la física clàssica ens ofería una imatge de l'home màquina exclusivament supeditat a les lleis fisicoquímiques i considerat, per tant, com un objecte mecanitzat, desprovist d'ànima i d'idees pròpies, i subjecte a unes lleis constants, en les quals no hi cabia la llibertat ni la responsabilitat, ara, en canvi, aquest nou concepte de la matèria ens proporciona a més una imatge dual de l'home, també diferent de l'anterior i segons la qual posseïria, a més dels factors que marquen la seva personalitat, donats per via genètica, d'altres d'imaterials, no somàtics, que li permetrien escollir entre diferents possibilitats. Un poder de selecció que no està regit per les lleis de la física ni que pot materialitzar-se obeint a influències que la ciència no pot detectar. Amb això, podem dir que ha començat un nou període en els nostres coneixements, un període en el qual l'estudi de la física i de la biologia, de l'home i de l'univers, es cometen i sostenen mútuament.

La realitat se'ns mostra molt més complexa del que mai s'havia pensat, i com més problemes s'estudien, més complicacions apareixen, i tots aquells que acumulen coneixements intentant saber-ho tot es troben submergits i ofegats en una mar de dubtes i confusions. I així és com la física, la ciència més materialista, aquella en què l'objectiu ha estat fins fa molt poc l'estudi de la matèria i de les lleis que regeixen els seus moviments, s'ha convertit en la més propensa a les especulacions filosòfiques, pels enigmes que presenta. La imatge que tenim avui de la ciència i, a través d'ella, de l'univers, de la vida i de l'home, és ben

diferent d'aquella imatge simple, clara i ordenada que creien posseir els nostres avantpassats més pròxims.

De l'estudi dels cossos en les seves parts integrants, i deduint-ne d'això les propietats globals, es troba una dependència de les estructures complexes respecte a les elementals i, a més, que els sistemes es repeteixen, amb la qual cosa sorgeix la idea que l'explicació i el destí final dels fenòmens rauria en les estructures microscòpiques i que totes les propietats del món macroscòpic estarien contingudes en les arrels de les seves estructures més elementals. I així és com en el camp de la física s'ha arribat a l'àtom i al límit de la matèria, en la qual aquesta s'esvaeix.

La física també ens diu que les partícules quàntiques i el cosmos estan íntimament relacionats i que, entenent l'infinitament petit, entendrem l'infinitament gran, ja que la mateixa coherència que regeix l'escala quàntica regeix l'escala cosmològica. El gran enigma que apareix en la cosmologia quàntica és el de la seva aparició espontània com a simple resultat de les lleis físiques, ja que l'univers sembla capaç de crear-se i també d'organitzar-se ell mateix, sense cap intervenció exterior.

No és estrany que els científics més experts i assabentats es trobin astorats en contemplar la immensa i perfecta coherència matemàtica de tot el món físic i que es plantegin grans interrogants: a on va encaminada aquesta coherència? A quin fi? Perquè no és possible negar l'existència d'una unitat bàsica, resultant d'una intel·ligència dinàmica i en evolució constant que funcionaria en tots els àmbits.

Tal com dèiem al començament, és cert que coneixem cada vegada amb més detall i profunditat la constitució de la matèria i els moviments que s'hi produeixen, però l'essència i la intenció de les forces que impulsen aquests moviments escapen i sempre han escapat a la intel·ligència de l'home. Vet aquí una porta tancada que la ciència no pot travessar.

El món de la biologia

En el terreny de la biologia passa el mateix que en el món de la física. També aquí s'ha arribat al coneixement de les estructures i dels elements microscòpics més diminuts. De l'estudi dels òrgans i dels teixits s'ha passat al de les cèl·lules i molècules, i al dels elements fisicoquímics, que controlen i condicionen els fenòmens més subtils de la vida; s'ha arribat a conèixer la cèlebre molècula de l'ADN, que ens ve donada per via genètica i dirigeix l'estructura i el cicle vital dels éssers vius.

Abans es parlava d'*impuls vital* com d'una força misteriosa que ens vindria donada en el mateix moment de la fecundació i actuaria propulsant i dirigint tota l'evolució de l'ésser viu fins al moment de la mort, i a la qual Aristòtil va designar amb el nom d'*entelèquia*. Avui dia, la ciència ha materialitzat aquesta força

vital en una molècula, sobre la qual podem actuar, però aquesta molècula tan important és sols el vehicle del dit impuls vital i segueix pendent el misteri de l'entelèquia, segons el qual el pla o projecte a què ens trobem sotmesos inexorablement els éssers vius actua en el temps, com a quelcom ordenador, que també planteja el problema d'una finalitat dinàmica i intel·ligent.

Exactament igual com en la física, les forces que propulsen i dirigeixen els moviments que es produeixen en la matèria viva sembla com si raguessin en ella mateixa.

Cal considerar dues menes d'organismes: les màquines i els éssers vius, i els dos realitzen les seves funcions amb l'ajut de forces fisicoquímiques. Les dificultats que es presenten per comprendre el problema de la vida no rau en explicar el curs normal de les seves activitats, ja que això té lloc d'una manera totalment semblant al treball d'una màquina. L'enigma és en la producció de l'estructura, que en la màquina rau en la imaginació i actuació de l'inventor que l'ha construït de conformitat amb un fi, mentre que en l'ésser viu es tracta d'una estructura canviant, segons una programació precisa, desenvolupada en el curs del temps i dirigida vers un fi que desconeixem. Com més s'aprofundeix en l'estudi de la matèria viva, més impressionant resulta comprovar com els més mínims detalls responen a un intent de col·laboració amb el conjunt de l'organisme i com tot obeeix a una força programada que dirigeix tots els canvis que es produeixen al llarg de la vida, que en marquen el destí biològic i de la qual ignorem l'essència i l'objectiu final, encara que coneguem la molècula que la condueix, perquè nosaltres sols podem comprendre aquelles màquines que tenen les rodes situades unes al costat de les altres en l'espai, però aquelles altres que actuen en el temps, situades unes en el passat i unes altres en el futur, ens són completament incomprensibles. És a dir, per més que avancem en el seu estudi, trobem que els factors materials no són suficients per explicar-nos la vida i que els factors immaterials són inaccessibles als mètodes de les ciències naturals.

Per altra part, de l'examen de les funcions i de la disposició dels elements que constitueixen els éssers vius, se'n dedueix que tot va encaminat a assegurar el compliment del seu cicle vital, a assegurar la pròpia vida i la de l'espècie. Però, per una altra part, tots sabem que la fi del cicle vital és la mort i la descomposició del cos, amb la qual cosa tots aquells elements tan meravellosament disposats i acoblats per defensar i perllongar la vida estan actuant per a quelcom destinat a la desaparició, cosa que manca de sentit, tret que pensem en una fi no-temporal i inassequible als mètodes científics. Resulta impossible explicar la meravellosa i complexa programació de conformitat amb una fi dels éssers vius segons forces i dissenys purament materials, i és necessari recórrer a causes d'índole no-material. Heus ací un altre espès i impenetrable vel que s'interposa en el camí de la ciència.

Visió de conjunt

Tota la història de la ciència és una lluita davant el desconegut, i l'experiència ens demostra que com més s'aprofundeix en el coneixement científic del món que ens envolta, més grans són els interrogants, els enigmes i els misteris que se'ns presenten, de tal forma que s'ha comparat el gran desenvolupament del coneixement científic a una esfera (6), el contingut de la qual representaria tot el que és conegut, mentre que el que queda més enllà seria la immensitat del desconegut. Com més augmenta el volum de l'esfera, més creix també la seva superfície, que constitueix la frontera entre el conegut i el desconegut. I així és com cada nova descoberta significa un augment de les incògnites. (6)

Segons les cosmologies antigues, la Terra i l'home estarien situats al bell mig de l'univers, però després, a conseqüència del progrés, foren foragitats d'aquesta situació privilegiada i col·locats en un lloc cada vegada més insignificant, de tal forma que tot indueix a considerar com a axiomàtic que no hi ha res que permeti conferir a l'home una posició d'especial importància. Segons aquest raonament, que és el de l'home de ciència, tot segueix com si l'home no hi estigués present i l'univers fos independent de qualsevol observador.

Davant aquesta posició, han aparegut les formulacions del principi andròpic, que torna a ressuscitar l'antic i desacreditat antropocentrisme, que diu que no és acceptable pretendre una visió del món independent de l'home, ja que per tenir aquesta visió fa falta un observador conscient. A més, i seguint aquesta mateixa teoria, perquè l'univers pugui ser observat des del seu interior, necessita reunir en algun lloc de la seva immensitat les condicions adequades i extraordinàriament crítiques perquè pugui desenvolupar-se la vida i tot el procés evolutiu fins a arribar a la presència de l'home.

Quan hom observa totes aquestes estranyes i múltiples coincidències, i l'estricta perfecció amb què tot es realitza no resulta gens fàcil atribuir-ho tot a causes físiques cegues o a la simple casualitat. Cal reconèixer que les coses passen com si existissin uns principis generals que actuen i governen sobre tot el que existeix, cosa que vol dir que cal donar cabuda a un altre tipus de realitat que ho abastaria tot, no objectivable i, per tant, no detectable pels mètodes científics. Sobre aquest punt, Sir John Eccles ens diu: "Quan contemplem la meravellosa immensitat del cosmos i veiem com tots els fenòmens se'ns apareixen com una operació única, calculada amb extrema precisió, podem explicar-ho tot de molt diferents formes i recolzar-nos sobre teories diverses, encara que en elles intervingui més la imaginació que la raó, però acceptar que tot ha succeït per atzar em sembla una total ximpleria." (7)

Aquests dos enfocaments mentals, el purament objectiu i el que admet com a necessària la intervenció subjectiva de l'home, són difícilment compatibles i, per regla general, aquell que segueix un dels dos deixa de considerar l'altre. El punt de vista purament científic, estrictament objectiu i basat en l'observació i

l'experimentació, ens permet investigar tots els detalls del món circumdant, sense cap indicació sobre els resultats ni els fins, ja que el mètode científic es mostra incapaç d'anar més enllà d'aquells límits marcats per les estructures materials ni de dir res d'essencial sobre el comportament dels nivells no materials, tant del cosmos com de l'home, ni sobre l'existència d'un principi comú. Sobre això, antics filòsofs de fa prop de tres mil·lennis ja ens havien dit "que la força que mou les estrelles és la mateixa que fa batre el cor de l'home". Pensament profund, que és una premonició del monoteisme que és a la base de les grans religions i que constitueix una de les més grans concepcions de la humanitat.

Aquest punt de vista metafísic es basa en la intuïció directa i considera apriorísticament les diferents capes de la realitat lligades a un principi comú. Segons molts pensadors moderns, aquestes dues posicions haurien de complementar-se per aconseguir una concepció del món completa i equilibrada. Hem de tenir en compte també que l'objectivitat és una creació subjectiva de l'home i que les veritats científiques no són superiors ni més plausibles que les especulacions sobre el saber què som, d'on venim i on anem. La ciència no pot viure apartada i cega davant dels suggeriments, dubtes i del vol imaginatiu que ens revela l'humanisme.

La moralitat de la ciència

Les especulacions i múltiples descobertes que ens revela la ciència se succeeixen ininterrompudament i fan la sensació que per aquesta via el poder de l'home pot arribar a superar-ho tot, però ha arribat un moment en què són molts els que comencen a pensar que en aquest sentit les coses van massa de pressa i que la nostra essència moral no pot seguir al mateix ritme. Cal acceptar que la ciència ha arribat a dominar la vida de l'home i que aquest no ha aconseguit conrear suficientment aquelles qualitats que constitueixen la base de l'humanisme, del sentit moral i de la capacitat intuïtiva d'entendre's ell mateix, la seva naturalesa interior. Hem aconseguit molts coneixements, però no la saviesa. La saviesa no pot sorgir d'un conglomerat inacabable d'informació, sinó d'una capacitat intuïtiva que està oculta en cada persona i d'un alt sentit de la compassió que ha d'englobar-ho tot.

S'ha dit repetides vegades que la ciència per ella mateixa està mancada de moralitat; no és moral ni immoral. Però per altra banda, el seu producte, la tècnica, que tants beneficis materials ens aporta, incita els pitjors vicis de l'home. L'apetència de béns materials no té límits, i això crea l'orgull en qui els posseeix, l'enveja en qui no els té i els desitja, i la cobdícia en tot el món. A més, la ciència ha aconseguit alliberar l'energia atòmica i altres grans poders, que actualment es troben a la lliure disposició dels humans i que constitueixen una força diabòlica en la qual horroritza pensar, atès el seu enorme poder destructiu.

Gràcies a la ciència i a la tècnica, s'ha obligat la Terra a esforçar-se fins al

límit per rendir al màxim de la seva producció, tant d'aliments com de tota mena de materials, per construir les màquines i altres objectes que la indústria ofereix a l'home per al seu ús o diversió, amb la qual cosa s'han dilapidat irreflexivament i amb gran menyspreu uns béns que són el nostre més preuat patrimoni i esperança de supervivència.

Per altra part, tots els grans progressos i desmesurades explotacions no han anat acompanyats d'un coneixement paral·lel de nosaltres mateixos, del que és en realitat la mentalitat humana i des les seves relacions amb les forces naturals i amb els altres éssers humans, perquè tal com ens diu Maitraya Davi (8) en el seu treball *Impacte de la ciència en la consciència humana*, sense una societat ben organitzada i equilibrada, per a què ens servirà la ciència? En efecte, està molt bé que l'home sàpiga construir motors, avions i pugui viatjar a l'espai, però és evident que seria molt millor que aprengué a conviure amb els altres homes.

Cal reconèixer que l'extensió dels coneixements no ha contribuït a aconseguir un equilibri en les nostres vides. La proliferació i l'abús de béns materials ataca brutalment les mateixes arrels dels valors humans, i entre el material i el moral s'interposa un mur que malpara el nostre autèntic progrés real.

La ciència, amb els seus ulls potenciats pels seus instruments macro i microscòpics, ens ha fet veure i conèixer moltes més coses del nostre entorn que ni tan sols podíem sospitar amb la sola aplicació dels nostres sentits naturals, però cal reconèixer que ni tan sols ha aconseguit entreveure el misteri de la consciència. Algunes vegades, en moments d'inspiració, sembla com si l'home aconseguís una ràpida ullada de la veritat, que li arriba com un llampec lluminós, no com a conseqüència de raonaments sistemàtics i analítics, però sí acompanyats amb freqüència dels aspectes i ornaments de la poesia, de la filosofia i també dels mites de la tradició. Tot això constitueix també part integrant del nostre patrimoni intel·lectual, exactament igual com l'anhel de coneixement. Però, coincidint amb la marcada progressió del coneixement sistemàtic, s'observa una disminució proporcional de la dita capacitat intuïtiva de percepció espiritual, que corre el risc de perdre's. Aquelles velles i consagrades idees, que hem de gaudir del món a través de la renúncia i de l'amor al proïsme, s'estan perdent visiblement, i el desbocat consum de béns materials, amb l'increment de la cobdícia que comporta, ens aparta de la deguda atenció al valor infinit de la nostra pròpia personalitat, i amb això veiem com, al costat de l'espectacular i complicat creixement científic, l'altre aspecte de la consciència humana està decreixent i apropant-se a un punt d'extinció.

Així és com el desenvolupament pur de la ciència no s'ha sabut mantenir en la seva puresa, ja que a través de la tècnica s'ha convertit en un instrument productor de béns de consum i d'objectes, molts destinats al plaer, a l'ostentació i també a la destrucció. La proliferació de tot això està creant un desmesurat

afany d'avidesa i concupiscència que, en augment constant, està destruint el caràcter sagrat del coneixement. En aquest sentit l'impacte de la ciència en aquesta part de la nostra ment és devastador, ja que bloqueja el sentit moral dels individus i de les societats humanes. Així és com, quan veiem les grans injustícies i abusos que es cometen davant els ulls de tothom, sense que la protesta sigui unànime, ens ve al pensament que la ciència i la seva derivada, la tècnica, estan conduint per aquesta via el món a un desastre sense precedents. Hem de tenir present que avui dia l'home s'encara al fantasma de la guerra nuclear i que el seu destí depèn de com resolgui els seus conflictes socials de convivència, els quals estan arrelats i depenen de la seva conducta; per això, els progressos que puguin realitzar-se en el camp dels valors humans adquireixen en aquests moments dimensions transcendents.

A la ciència no li és possible abordar aquell vessant de la ment humana en què rauen i d'on procedeixen els principis de pau, amor i comprensió, que són les garanties del benestar. Cal trobar la manera de travessar les fronteres, cada cop més marcades, que s'interposen entre les ciències aplicades i aquelles destinades a la recerca i al coneixement del bé i de la veritat.

L'impacte de la ciència en la societat

En el curs del segle XIX dominava a Occident una imatge summament optimista de la ciència, i als seus grans progressos no es veia la fi. A més de penetrar en tots els secrets de la natura i de posar-la als nostres peus, també es creia que eliminaria l'error i les males inclinacions de l'home, i faria possible la creació de societats perfectes, en les quals s'assoliria la fraternitat i el benestar universal i desapareixien les supersticions i els despotismes. Es creia que, en un temps relativament curt, la ciència substituïria totes les teories i faules enganyses per una autèntica explicació de l'univers, de la vida i de l'home, i per una moral veritable que asseguraria una vida plena i lliure de falsedats.

El pensador francès Fourastié (9) ens explica com la guerra fratricida del 1914, entre els que ell en diu "els fills de la llum", fou el primer desengany contra tan *il·luminoses* esperances. La Segona Guerra Mundial, amb la seva atmosfera de brutalitat i genocidi, els camps de concentració mortals, el hitlerisme, l'estalinisme i, per acabar-ho d'adobar, les explosions atòmiques al Japó, demostrà que els segles de la llum i de la ciència només havien servit per potenciar el mal i el furor desfermat en l'esperit de l'home. És a partir d'aquí que la idea que té l'home del carrer sobre la ciència ha començat a evolucionar i ha passat d'una gran admiració i esperança a una barreja de sentiments, entre els quals, al costat de l'admiració, hi intervé la por, juntament amb un esperit crític que busca distingir el que és bo del que no ho és i, sobretot, del que és perillós. I les relacions dels científics amb els militars desperten intranquil·litat i temor a tot el món.

El cert és que, després d'alguns segles de grans avenços científics, la men-

talitat de l'home segueix essent la mateixa i la vida política dels estats i del món segueixen tan irracionals com sempre. Aquesta falta d'influència, podríem dir-ne fracàs, de la ciència en la mentalitat humana es reflecteix en tot: en la conducta individual i col·lectiva, en la política i en l'aspecte social. Tot indica que no s'ha guanyat res en l'art de governar les nacions, ni a evitar l'atur i les desigualtats econòmiques i socials. Però, en canvi, avui dia tenim una idea molt més clara sobre la nostra ignorància que la que tenien els nostres pares i els nostres avis i es comença a comprendre l'error que s'ha comès abandonant les filosofies i les religions que atribueixen a l'home una missió transcendental.

La pèrdua de les ganes de viure i del goig de la vida és a la vista de tots, ja que no s'explica ni es comprèn el perquè de la vida, ni del sofriment. Sols la distracció frenètica i també les drogues poden fer oblidar el gran buit de les nostres vides i la insignificància del nostre ésser. L'home d'avui, amb tots els seus béns materials, no troba motius que justifiquin l'existència.

La mateixa ciència, que fins fa ben poc, advocava per l'home màquina, obedient únicament a lleis mecàniques i fisicoquímiques, està canviant i reconeix la inexactitud d'aquesta posició, i comença aquí una època de reconsideració en la qual s'estan revalorant els valors morals i el sentit del misteri. La ciència reconeix que no pot canviar tota la realitat, ni resoldre tots els problemes humans.

Epíleg

Naturalment, tot això no vol dir que s'hagi de passar a una concepció unilateral del món, irracional i mitològica. La ciència experimental constitueix la mateixa aventura de l'home en la seva lluita incessant contra les dures inclemències i les adversitats que li ofereixen la natura i el propi destí, de seguir essent la nostra guia sempre que sigui conscient dels seus límits i servituds, perquè l'home pugui seguir laborant per fer la realitat més perceptible i més comprensible i, per damunt de tot, per ordenar-la en benefici de les necessitats i els valors humans. Sense oblidar mai la imprudència i perillositat que resulta del fet de manipular i influir en coses que la ciència ens dona a conèixer però que no comprenem, i que, en molts punts, la comprensió humana no arriba a interpretar el sentit ni la essència de les coses observades.

Per altra part, l'aplicació dels coneixements depèn de la voluntat de l'home, que tant pot inclinar-se cap al bé, col·laborant amb el procés de la creació, com al sentit del mal, convertint-se en el principal instrument de la destrucció. De tal forma que el futur de la civilització, de la humanitat i possiblement de la vida sobre la Terra depenen de les aplicacions de la ciència i de la tècnica, i per tant, en darrer terme, de la conducta de l'home.

El mateix esforç que s'ha posat en el coneixement del món que ens envolta, hauríem de posar-lo en el coneixement de nosaltres mateixos, per dominar els nostres vicis i passions i fer possibles la convivència i un món millor.

Bibliografia

- (1) RICKERT, H. *Ciencia Cultural y Ciencia Natural*. Calpe, 1920
- (2) Citat per J. Von Uexküll
- (3) VON UEXKÜLL, J. *Ideas para una concepción biológica del mundo*. Calpe, 1934. (Biblioteca Siglo xx)
- (4) ARASA, F. *Ensayo de una teoría unificada de la medicina*. Ariel, 1965
- (5) VON UEXKÜLL, J. *Umwelt und Innenwelt der Tiere*. Springer, 1929
- (6) NICOLESCU, B. «La science comme à témoignage». 1988 [Simposi de Venècia]
- (7) ARCHIDIACONO, G. *El hombre, la vida y el cosmos*. Folia Humanística, 1988
- (8) DAVI, MAITRAYA «El impacto de la ciencia en la conciencia humana». 1988 [Simposi de Venècia].
- (9) FOURASTIÉ, J. «Reflexions sur la science d'aujourd'hui». 1981 [Conferència a l'Acadèmia de París]

Les dones, el Nobel i els oblidats del premi

- 22 de novembre a les 22 h.
- Sala d'actes del MI Govern, a Prada Casadet.



Mercè Piqueras i Carrasco

Biòloga, traductora i divulgadora científica

▲ Currículum

Biòloga i divulgadora científica. Interessada en la filologia i en les relacions entre llengua, gènere i ciència. Vocal de lexicografia de la Societat Catalana de Biologia i de l'Associació Catalana de Comunicació Científica. Membre del comitè de publicació d'*International Microbiology* (revista oficial de la Societat Espanyola de Microbiologia). Interessada en els estudis sobre l'origen de la vida, la teoria de Gaia, l'ecologia global i la participació de la dona en el món de la ciència. Estudiosa de la figura i l'obra de la biòloga nord-americana Rachel Carson, autora de *Silent Spring* (*Primavera silenciosa*), obra que advertia dels perills de la utilització indiscriminada de plaguicides organoclorats i que va despertar la consciència ecologista de la societat dels EUA.

Col·laboradora del diari *Eco* (1997), el *Diari de Barcelona Digital* (1998-1999), *Avui* (des del 1999), la revista *Mètode* (des del 2000), el programa *Bojos per la ciència*, de Ràdio Estel (2000-2001), i de diverses publicacions electròniques. Fou moderadora del fòrum *Biologia i societat*, a la xarxa telemàtica de Servicom, d'abast estatal (1995-1996). Membre col·laboradora de la comissió per la igualtat de la dona, del consell de districte de Les Corts (Barcelona). És coautora del llibre *Orígenes. Del big bang al tercer milenio* (Ed. Antinea, 2000). Ha col·laborat en la preparació de la segona edició del *Diccionari enciclopèdic de medicina*. Ha participat en l'organització de diversos congressos internacionals sobre ecologia microbiana, l'origen de la vida, comunicació científica, procariotes fotòtrofs i en el 15è i 16è Congrés de Metges i Biòlegs de Llengua Catalana.

Introducció

L'any 2001 s'ha commemorat el primer centenari de la institució dels premis Nobel, que es consideren com el més alt guardó que una persona pot rebre en les categories de física, química, fisiologia o medicina, literatura i pau. El 1968, el Banc de Suècia va instituir-ne una sisena categoria, el premi Nobel d'economia. Amb motiu d'aquest centenari, s'ha parlat i escrit molt sobre l'esperit d'aquest guardó i sobre les suposades injustícies que en determinades ocasions s'han fet a l'hora de concedir-lo, especialment pel que fa als premis de ciència.

Al llarg del segle xx s'han produït molts canvis en el món de la ciència. Per una banda, l'extraordinari desenvolupament de la tecnologia ha fet progressar la recerca com mai no ho havia fet en la història de la humanitat. Això ha canviat també la manera de fer ciència. La imatge del savi solitari, investigant en un petit laboratori, de vegades fins i tot a casa seva, ja és molt llunyana. Avui dia la recerca científica punta es fa habitualment en centres equipats amb costosíssims aparells i la duen a terme equips que en alguns casos estan formats per nombrosos investigadors. A Barcelona, a la façana d'una casa del Notariat, prop de la Rambla, hi ha una placa que diu: "En aquesta casa, S. Ramón y Cajal (1852–1934) en 1888 hi descobrí la teoria de la neurona. La ciutat ho rememora en el cinquantè aniversari de la seva mort." L'edifici no és cap centre de recerca ni cap dependència de la facultat de medicina, on Ramón y Cajal ensenyava; és la casa de veïns on vivia amb la seva família!

Els premis Nobel en les especialitats de ciència s'atorguen per una descoberta que hagi representat un gran avenç, no pas per una tasca continuada en el món de la recerca. I no poden ser compartits per més de tres persones, com tampoc no poden atorgar-se a institucions. Això fa que, quan es premia una labor duta a terme per un grup, només siguin tres, com a molt, les persones que poden treure el profit directe del reconeixement oficial, la fama i la recompensa econòmica que deriven de la concessió del Nobel. Si en els propers anys el jurat decidís recompensar la gran descoberta que ha estat la seqüenciació del genoma humà, un projecte en què participen dotzenes de persones, a qui concediria el premi?

Les dones en el món de la recerca

Quan van instituir-se els premis Nobel, eren molt poques les dones que es dedicaven a la ciència. Avui dia, la situació ha canviat, tot i que encara hi ha camps de la ciència i de la tecnologia en els quals la seva presència és reduïda. A Catalunya, en moltes facultats universitàries d'estudis científics, el nombre de noies estudiants ultrapassa el dels nois; no és així, però, en els centres on es duen a terme estudis tècnics. A la Universitat Politècnica de Catalunya, malgrat els esforços fets per la mateixa institució per esperonar les noies a seguir estudis tècnics, hi ha centres on el percentatge de noies no arriba al 15%. La dona també segueix trobant-se en minoria en el camp de la recerca i especial-

ment ocupant càrrecs de responsabilitat: dirigint grups de recerca, titulars de càtedra, amb càrrecs acadèmics, etc. Un estudi fet a Suècia el 1997 indicava que, en aquell país, les científiques havien de ser 2,2 vegades més productives que els seus companys per aconseguir subvencions similars. Es tracta d'un estudi objectiu i molt acurat, que va tenir en compte aspectes qualitius però quantificables, com ara la qualitat dels articles publicats, que és un factor fonamental en les avaluacions que fan les institucions que assignen les subvencions.

La paradoxa del sud

Tradicionalment hom ha considerat els països del sud d'Europa més dominats per la presència masculina en els àmbits públics, entre els quals hi ha l'universitari, i on la dona ha hagut de lluitar més per combatre les desigualtats per raó de sexe. Curiosament, el percentatge de científiques actives és més alt en aquests països que en els del nord d'Europa (excepte a Finlàndia). Així doncs, mentre que a Suècia, Dinamarca i Holanda el percentatge de catedràtiques l'any 1999 era d'un 11%, 7% i 5%, respectivament, a Portugal, Espanya i França el mateix any el percentatge era d'un 17%, 13,2% i 13,8%. I a Turquia, curiosament, arribava al 21,5%. Aquests xifres, però, segueixen essent molt llunyanes de les que caldria esperar tenint en compte que, a la població, homes i dones es troben en proporcions similars. La Comissió Europea, conscient d'aquesta desproporció, el 1998 va engegar un programa amb la finalitat de contrarestar-la. L'aspiració és arribar a una situació en què la proporció d'homes o de dones no sigui inferior al 40% en cap àrea de l'ensenyament o de la recerca científica i tecnològica. Aquest mateix percentatge hauria de donar-se en els comitès avaluadors i entre els receptors i receptores de beques per a joves investigadors.

Mentre que a Brussel·les hi ha aquesta inquietud per aconseguir que homes i dones tinguin una representació similar en els diferents camps de la ciència i la tecnologia i en les diferents categories professionals, a casa nostra no sembla que s'hagi avançat gaire. L'any 2000 va fer-se públic un informe sobre la universitat espanyola —l'informe *Universidad 2000*—, que és una mostra de la insensibilitat de les autoritats acadèmiques envers aquest problema. La cerca de les paraules *dona*, *gènere* i *home* en les gairebé 500 pàgines d'aquell informe dona uns resultats molt minsos. L'informe conté algunes dades sobre la proporció de cada sexe entre l'alumnat en el conjunt d'universitats de l'Estat i una indicació que l'enorme creixement del nombre d'estudiants universitaris s'explica per "la progressiva incorporació de la dona a l'ensenyament superior", que el 1997 era del 53,8% de l'alumnat universitari.

Les dones i el premi Nobel

Des del 1901, només en ciència han estat atorgats més de 300 premis Nobel. D'aquests 300, tan sols 11 —aproximadament el 3%— han correspost a dones.

La taula 1 conté una relació de les guardonades i l'especialitat en què se'ls va concedir el premi. En general, les dones que han rebut el premi Nobel han estat grans lluitadores, persones que han hagut de superar molts més obstacles que els seus companys homes. Comentarem alguns aspectes de la recerca que va fer-les mereixedores del Nobel i de les circumstàncies que van envoltar dues d'aquestes dones.

Marie Curie (1867–1934)

Marie Curie (nascuda Maria Skolodowska) és el nom que tothom recorda com a model de dona científica en una època en què molt poques dones es dedicaven a la recerca. I és que la carrera professional de Madame Curie va ser excepcional, un cas únic no sols entre les dones científiques, sinó entre els investigadors del seu temps, sense tenir en compte el sexe. És la primera persona que ha obtingut dues vegades el premi Nobel (vegeu la taula 1): el primer, en física, el va compartir amb el seu marit, Pierre, i amb Henri Becquerel, per la descoberta de la radioactivitat (Becquerel) i pel seu treball pioner en l'estudi de la radioactivitat. El segon, en química, va ser íntegrament per a ella (el seu marit havia mort d'accident el 1906), per la descoberta de dos elements químics, el radi i el poloni.

En el cas del premi de 1903, la candidatura oficial enviada des de França considerava que el treball per al qual se sol·licitava el premi havia estat fet només per Pierre Curie i Becquerel. Marie Curie va tenir la sort que el matemàtic Gustav Mittag-Leffler, que era un dels membres amb més influència dins l'Acadèmia Sueca de Ciències, reconegués la injustícia d'aquesta exclusió. Per poder reparar aquest greuge, va caldre recórrer a un subterfugi: rescatar la candidatura conjunta dels tres científics que l'any anterior havia presentat Charles Bouchard, membre de l'Acadèmia de Medicina de França i membre estranger de l'Acadèmia Sueca de Ciències. Com a membre estranger d'aquesta institució, tenia el dret permanent de presentació de candidatures al premi.

El 1911 l'Acadèmia de França havia d'elegir nous membres. Entre les candidatures presentades hi havia la de Marie Curie, que no va aconseguir els vots necessaris per ingressar-hi, malgrat que els altres científics francesos guardonats amb el premi Nobel ja hi havien entrat anteriorment. Cal destacar també les circumstàncies que, aquell mateix any, van envoltar la concessió a Marie del premi Nobel de física. La seva vida privada havia passat a ser pública quan la premsa francesa va acusar-la de mantenir un relació sentimental amb el seu col·lega Paul Langevin i de trencar una família. Xenofòbia i antifeminisme van aliar-se en contra seu; la mateixa premsa que el 1903 havia proclamat exultant la concessió del Nobel als Curie i a Becquerel, ara va silenciar el nou guardó rebut per Maria o li va dedicar només un breu espai. Fins i tot el mateix premi

va veure's esquitxat per aquest afer privat. Svante Arrhenius, membre de l'Acadèmia Sueca de Ciències, amb qui Marie estava en contacte amb relació al premi, va suggerir-li que enviés una carta en què indiqués que no volia acceptar-lo fins que no es demostrés als tribunals que l'acusació que se li feia de mantenir una relació amb Langevin no tenia cap fonament. Més de noranta anys haurien de passar fins que França va reconèixer públicament el valor del treball d'aquesta dona: el 20 d'abril de 1995 les seves cendres són traslladades al Panthéon, on ara reposen al costat de les de Pierre Curie.

Marie Curie va ser un model per a altres dones que després varen continuar el camí que ella va obrir. En primer lloc la pròpia filla, Irène, que a imatge dels seus pares, el 1935 va aconseguir el màxim guardó del Nobel amb el seu marit Frédéric Joliot per la síntesi de nous elements radioactius. Altres investigadores en física han confessat que van sentir-se inspirades per la figura de Maria Curie. Els articles sobre la investigadora polonesofrancesa i la seva recerca que publicaven els diaris de Viena van dirigir l'austríaca Lise Meitner (en parlarem més endavant) vers el camí de la física. Per a Rosalyn Sussman Yalow, que el 1977 rebria el premi Nobel de fisiologia o medicina pel desenvolupament de la tècnica del radioimmunoassaig (taula 1), la inspiració va venir-li de la lectura de la biografia que Eve Curie, filla de Marie, va escriure de la mare.

Taula 1. Premis Nobel d'especialitats científiques atorgats a dones

Any	Científica guardonada	Especialitat
1903	Marie Sklodowska Curie	Física (radioactivitat)
1911	Marie Sklodowska Curie	Química (descoberta radi i poloni)
1935	Irène Joliot-Curie	Química (síntesi elements radioactius)
1947	Gerty Radnitz Cori	Fisiologia o medicina (paper hormones en els animals)
1963	Maria Göppert Mayer	Física (estructura nuclear de capes)
1964	Dorothy Crowfoot Hodgkin	Química (estructura insulina, vit. B12, etc.)
1977	Rosalyn Sussman Yalow	Fisiologia o medicina (immunoassaig)
1983	Barbara McClintock	Fisiologia o medicina (gens saltadors)
1986	Rita Levi-Montalcini	Fisiologia o medicina (factor de creixement nerviós)
1988	Gertrude Elion	Fisiologia o medicina (nous fàrmacs; aciclovir)
1995	Christiane Nüsslein-Volhard	Fisiologia o medicina (genètica del desenvolupament)

Maria Göppert-Mayer (1906–1972)

Quan, una matinada de novembre del 1963, una telefonista va despertar Maria Göppert-Mayer per dir-li que tenia una trucada des d'Estocolm, ella va respondre: "Si jo no conec ningú a Estocolm!" La trucada era per informar-la que li havia estat concedida, juntament amb Hans D. Jensen, una meitat del premi Nobel de física, per la seva teoria de l'estructura del nucli atòmic. Hom podria dir que aquest premi va ser atorgat a una *aficionada*; Maria només feia tres anys que gaudia d'una posició acadèmica regular, a la Universitat de Califòrnia a La Jolla, San Diego. Tanmateix, al llarg de la seva vida, únicament la família l'havia tinguda més ocupada que la física.

Maria va néixer el 28 de juny de 1906 a Kattowitz (Alemanya; actualment és una ciutat polonesa). Va estudiar a la universitat de Göttingen d'aquella ciutat, on aleshores sorgia la nova teoria quàntica de la mà de Max Born, Werner Heisenberg i Pascal Jordan. Born, que el 1954 rebria el premi Nobel de física, li dirigí la tesi. El 1931 va casar-se amb Joseph Edward Mayer, un jove físic nord-americà, i junts s'instal·laren als Estats Units, on ell havia trobat feina a la universitat John Hopkins, a Baltimore. Ella, però, per poder dedicar-se a la física va haver de treballar de manera voluntària. Encoratjada pel marit, va seguir desenvolupant nous interessos científics; va publicar diversos treballs i, junt amb ell, un llibre sobre mecànica estadística que es considera una obra clàssica. Cada trasllat del marit representava per a ella incorporar-se a un nou centre on la *deixaven* treballar sense cap paga; o si cobrava, era per altres tasques, com ara encarregar-se de la correspondència en alemany d'algun investigador. A partir del 1946, va *treballar* a la Universitat de Chicago, que tenia els millors especialistes en física nuclear. Tot i que el seu treball seguia sent voluntari, a Chicago Maria va poder ensenyar física, dedicar-se a la recerca i familiaritzar-se amb la física nuclear, gràcies a les explicacions d'Edward Teller —el pare de la bomba d'hidrogen— i especialment d'Enrico Fermi. El 1948, Maria desenvolupà el seu model de capes del nucli atòmic, que ella va suposar que tenia els ordenats en òrbites estables, com ja se sabia que ho estaven els electrons que giraven al seu voltant; a més, va establir una relació entre les propietats del nucli i la periodicitat en la disposició dels seus components. Aquesta teoria explica per què alguns elements tenen molts isòtops però només n'hi ha uns que són estables. De manera independent, un grup d'investigadors alemanys, entre els quals hi havia Hans Jensen, el 1949 va descriure un model similar. Maria i Jensen es van trobar el 1950 i junts varen publicar un llibre sobre el seu model, que avui dia encara se cita com una obra bàsica. Quan el 1960 Maria va ocupar el seu primer lloc de treball *oficial*, a La Jolla, la teoria que la faria mereixedora del Nobel ja havia estat provada experimentalment. Després del Nobel rebé diversos doctorats *honoris causa* i, malgrat la seva delicada salut —va patir un accident vascular cerebral i diversos atacs de cor—, va seguir treballant fins a la mort, el 20 de febrer de 1972.

Els oblidats del Nobel (dones i homes)

La història dels premis Nobel, a més d'una aura de glòria, conté també pàgines negres, com ara la manca d'equanimitat a l'hora de presentar candidatures (com l'esmentat cas de Marie Curie) i a l'hora de concedir els premis; o errors en les decisions, en premiar descobertes que el temps ha demostrat que no havien representat cap avenç o que fins i tot havien tingut efectes negatius. ¿S'atorgaria avui dia el premi Nobel a un metge que inoculés la malària als seus malalts o a un altre que els extirpés un tros de cervell (premis de fisiologia o medicina 1927 i 1932)? I si s'haguessin conegut els efectes a llarg termini de l'acumulació de DDT en l'ambient, s'hauria premiat l'investigador que va descobrir les propietats insecticides d'aquest compost (premi de fisiologia o medicina 1948)? En canvi, hi ha hagut molts científics i científiques el treball dels quals seria mereixedor del Nobel, però que no l'han rebut per diversos motius. En comentarem alguns casos.

Amb algunes excepcions, la majoria dels premis Nobel de ciència han reconegut el significat que algun tipus de recerca ha tingut per a l'avenç de la ciència. Tanmateix, no sempre s'han atorgat a la persona adient. En alguns casos, perquè l'investigador o investigadora era molt jove i la recerca que feia estava dirigida per una altra persona, que és qui s'ha endut la fama. Aquest és el cas de Jocelyn Bell Burnell (nascuda el 1943), que va descobrir els quatre primers púlsars. Sense el seu treball, Anthony Hewish, que era el seu director de tesi, no hauria estat guardonat amb el premi Nobel de física "pel seu paper decisiu en la descoberta dels púlsars". El jurat, si més no, va ser honrat i va concedir el premi a Hewish, no per una descoberta, sinó pel "paper decisiu" que hi va tenir. La mateixa Jocelyn Bell Burnell accepta que, si bé ella va descobrir el púlsars, va ser Hewish qui va saber interpretar què era el que ella havia trobat. Potser aleshores el que hauria correspost era un premi compartit.

S'ha parlat i escrit molt sobre el paper que Mileva Maric (1875-1948), primera esposa d'Albert Einstein, va tenir en els primers treballs de física teòrica del marit, que van ser els fonaments de la mecànica quàntica i que li van reportar el premi Nobel de física del 1922. No hi ha cap prova que aboni la participació de Mileva. Tanmateix, s'ha escrit que, quan Einstein va deixar Mileva, va signar un document amb el compromís que, si mai rebia el premi Nobel, els diners que li corresponguessin els compartiria amb ella, com ho va fer arribat el moment. Això fa pensar que la col·laboració de Mileva en aquell treball d'Einstein podria haver estat destacada.

Els premis Nobel de física i química de 1944 i 1945 es van concedir després d'acabada la Segona Guerra Mundial, i van lliurar-se el desembre del 1946. El de química de 1944 va correspondre a l'alemany Otto Hahn "per la descoberta de la fissió dels nuclis atòmics". Era una descoberta feta conjuntament amb Lise Meitner (1878-1968), Fritz Strassmann i Otto Robert Frisch. El cas és que Lise

i Otto Hahn havien estat ambdós candidats conjuntament al premi en més de deu ocasions; que ella ho havia estat per al premi de física de 1944, i que també va ser-ho, juntament amb Otto Robert Frisch, per al de 1945. Otto Hahn no va negar mai que havia estat una descoberta feta amb altres persones; en el seu discurs de la cerimònia de lliurament del premi, va esmentar la participació dels altres tres investigadors i va comentar que l'expressió *fissió nuclear* es devia a Meitner i a Frisch. Lise Meitner va rebre una part dels diners del premi i els va traspasar al Comitè d'Emergència dels Científics Atòmics, a Princeton (Nova Jersey). Era un comitè presidit per Albert Einstein i constituït per científics que veien amb gran preocupació la politització de la recerca atòmica.

Chien-Shiung Wu (1912-1997) va néixer a la Xina, però va establir-se als Estats Units, on va ser professora de diverses universitats (l'última, la Columbia University, on va estar-s'hi des del 1944 fins al 1981), i va participar en el projecte Manhattan. Va demostrar experimentalment la hipòtesi de dos compatriotes seus, Tsung Dao Lee i Chen Ning Yang, que la paritat no es conserva en la desintegració nuclear de tipus beta. Per aquesta descoberta, els seus col·legues van rebre el premi Nobel de física de 1957, mentre que ella en va quedar exclosa.

El cas de Rosalind Franklin (1920-1958) és diferent, perquè quan es va concedir el premi Nobel per la recerca en què ella va tenir un paper destacat, ja feia quatre anys que la investigadora havia mort. Rosalind era cristal·lògrafa i els seus treballs d'anàlisi estructural van ser fonamentals en la determinació de l'estructura de la doble hèlix del DNA, que va valer a James Watson, Francis Crick i Maurice Wilkins el premi Nobel de fisiologia o medicina de l'any 1962. L'oblit i la injustícia que va fer-se amb Rosalind Franklin no ve del jurat d'Estocolm, sinó del tractament que en fa James Watson en el seu llibre *La doble hèlix*. En aquesta obra, que descriu el treball de recerca fet per a la determinació de l'estructura del DNA, Watson ultrapassa els límits de la correcció amb els comentaris que dedica a Rosalind Franklin, a qui presenta com una setciències malcarada que va tenir el gran defecte de renunciar als seus atractius femenins.

Les dones, però, no han estat les úniques que han patit les injustícies i irregularitats dels premis Nobel. També hi ha hagut investigadors el treball dels quals ha estat negligit. I això ha passat des de les primeres edicions dels premis. El 1902, el premi Nobel de fisiologia o medicina va correspondre al britànic Ronald Ross, "pel descobriment de com els paràsits de la malària penetren a l'interior de l'organisme". Ross va descobrir el mecanisme de transmissió de la malària en els ocells, però qui, el 1898, va provar que el mosquit *Anopheles* transmetia el plasmodi causant de la malaltia als humans va ser l'italià Giovanni Battista Grassi (1854-1925), professor de la Universitat de Pavia, ciutat situada a la vall del Po, en una regió arrossera on la malària era endèmica. Es diu que la causa que Grassi no hagués rebut la meitat del premi va ser l'enemistat entre

Koch i aquest investigador italià. L'únic reconeixement oficial que va rebre per la seva labor investigadora va ser el nomenament com a membre del Senat italià.

El 1923 el premi Nobel de medicina o fisiologia va recompensar una descoberta feta tan sols un any abans. Frederick Grant Banting (1891-1941) i John James Richard Macleod (1876-1935) van rebre el guardó "per la descoberta de la insulina". El projecte per aïllar la secreció interna del pàncrees va ser de Banting, que va dirigir el treball i, sembla, va corregir els primers experiments. En el treball també van participar Charles Best (1899-1978) i James Bertrand Collip (1892-1965). Best era un estudiant de medicina que va participar en tot el procés. L'estiu de 1921 Banting i Best van estar treballant dia i nit per millorar l'extracte dels illots de Langerhans —segons les indicacions de Macleod—, amb el qual van aconseguir mantenir viu uns quants mesos un gos al qual s'havia extirpat el pàncrees. Posteriorment va unir-se al projecte Collip, un bioquímic que va purificar la insulina per fer els assajos clínics. A Banting li va doldre molt que el comitè del premi no hagués tingut en compte Charles Best, a qui ell considerava tan mereixedor del guardó com Macleod, i va compartir-hi els diners rebuts. Macleod, de la seva banda, va compartir els diners amb Collip. Best no va ser tingut en compte pel comitè dels premis Nobel però la seva participació en la descoberta de la insulina no va ser oblidada per les institucions del seu país. Així, a la Universitat de Toronto, on Banting i Best van dur a terme la recerca, es va fundar un institut que duu el nom dels dos investigadors. I al laboratori de l'Hospital General de Toronto, on van fer els experiments del 1921, hi ha una placa que ho recorda.

L'investigador nord-americà d'origen rus Selman Waksman va rebre el premi Nobel de fisiologia o medicina de 1952 "per la seva descoberta de l'estreptomicina". L'article que descrivia aquesta descoberta va publicar-se el 1944; n'era primer autor Albert Schatz, estudiant de doctorat de Waksman i veritable descobridor d'aquest antibiòtic que, combinat amb l'àcid paraaminosalicílic (PAS), va ser el tractament miraculós per combatre la tuberculosi. Que Schatz va tenir un paper destacat en la descoberta de l'estreptomicina ho prova el fet que la patent de l'antibiòtic era a nom de tots dos. El 1950, quan Schatz treballava a Califòrnia i després de més d'uns anys d'intercanvi de correspondència —en què discutien sobre la part dels drets de la patent que li corresponien— amb Waksman i amb la fundació que, a Rutgers University, controlava la recerca, va presentar una demanda contra Waksman. Més que els diners, el que ell volia era el reconeixement de la seva tasca en la descoberta de l'estreptomicina. I el reconeixement legal va arribar amb la sentència, que va atribuir a Schatz, com a codescobridor de l'antibiòtic, el 3% dels drets (el 10% per cent anava a Waksman, el 80% a la fundació i el 7% restant es distribuïa entre els estudiants i investigadors que havien participat en la recerca). Tanmateix, la de Schatz va ser una victòria pírrica. Ell volia dedicar a la recerca en microbiologia els diners que li corresponien, però la comunitat científica va posar-se en contra de qui havia gosat posar en dubte l'honra-

desa de Waksman, que era molt conegut. Les portes dels laboratoris van tancar-se per a Schatz, i va haver de canviar el seu tipus de recerca. I quan el 1952 l'Acadèmia Sueca va anunciar el guardó que recompensava la descoberta de l'estreptomicina, el premi va correspondre exclusivament a Waksman.

Quan es comenta aquesta descoberta i el greuge fet a Schatz, sol oblidar-se que l'article del 1944 tenia un tercer coautor: Elizabeth Bugie. Bugie era una estudiant que, després del seu màster, no pensava continuar el camí del doctorat (ella mateixa va explicar a Frank Ryan, autor d'un llibre sobre la lluita contra la tuberculosi, que en aquella època es tenia la impressió que una noia amb un doctorat no es casaria mai). Arribat el moment de sol·licitar la patent, Waksman va aconsellar-li que no la signés. No obstant això, després del judici de 1950, Elizabeth va rebre també una part dels drets que li corresponien.

El 1995, el premi Nobel de química va ser per a Paul Crutzen, Sherwood Rowland i Mario Molina, per la recerca feta entre 1970 i 1974 que "va contribuir a salvar-nos d'un problema mundial de conseqüències catastròfiques". Crutzen va advertir del perill de l'hivern nuclear que seguiria a una guerra nuclear i de la destrucció de la capa d'ozó per alguns òxids de nitrogen (NO i NO₂). Rowland i Molina van advertir del perill de l'acumulació dels clorofluorocarburs (CFC) a l'atmosfera, que també actuava reduint la capa d'ozó. El treball d'aquests investigadors va ser possible perquè disposaven d'un aparell que podia determinar la presència a l'atmosfera d'una substància química a concentracions molt petites, de parts per bilió (un 10 seguit de 12 zeros). Aquest aparell, anomenat captador d'electrons, és un invent del químic atmosfèric britànic James E. Lovelock (nascut el 1919). Lovelock va ser el primer que, l'any 1971, va detectar la presència dels CFC a l'atmosfera i en va estudiar la distribució. Ha reconegut que aleshores no li va semblar preocupant perquè se'n trobaven en poca quantitat i perquè no s'imaginava que haguessin d'augmentar tant com ho van fer posteriorment. El captador d'electrons també va fer possible molts dels estudis sobre l'efecte que a llarg termini tenien els insecticides organoclorats i que el 1964 va denunciar Rachel Carson en el seu llibre *Primavera silenciosa*. Sense restar mèrits al treball de Crutzen, Rowland i Molina, pot dir-se que Lovelock va ser l'oblidat del Nobel l'any 1995. En aquest cas, potser el que ha mantingut el científic allunyat del premi ha estat la seva manera de fer ciència. Lovelock és un investigador independent que treballa de manera solitària en un taller a la seva casa de camp, a Cornualla, com podria fer-ho un artista. I això no està ben vist per la comunitat científica, que considera que la recerca cal fer-la a les universitats o en centres oficials.

L'any 1998 el premi Nobel de medicina o fisiologia també va tenir el seu oblidat. Robert Furchgott, Ferid Murad i Louis Ignarro van rebre el guardó per la descoberta que el monòxid de nitrogen —un gas també anomenat òxid nítric— té una funció primordial en molts processos fisiològics i que pot ser usat per alterar el

comportament de les artèries i provocar artificialment un flux sanguini més gran o més petit en diversos òrgans del cos, com més convingui. Al cos humà aquesta molècula, que d'altra banda és un agent contaminant de l'ambient molt freqüent avui en dia, actua com a molècula de senyalització en el sistema nerviós. El comitè del Nobel es va oblidar de Salvador Moncada, un investigador hondureny que dirigeix l'institut Wolfson de recerca biomèdica a la University College de Londres. Moncada va ser el primer que va demostrar experimentalment la funció del monòxid de nitrogen. El seu paper, però, no va ser tingut en compte a Estocolm.

Finalment, hi ha alguns tipus de recerques que no poden rebre el premi Nobel perquè no encaixen en cap de les categories dels guardons; no hi ha un premi Nobel de matemàtiques, com tampoc no n'hi ha de geologia, d'antropologia o d'ecologia, per exemple.

Bibliografia

- FÖLSING, U. *Mujeres Premios Nobel*. Madrid: Alianza Editorial, 1992
- KASS-SIMON G.; FARNES P. (ed.) *Women of science. Righting the record*. Bloomington: Indiana Univ. Press, 1990
- LOVELOCK, J. *Homage to Gaia. The life of an independent scientist*. Oxford: Oxford Univ. Press, 2000
- PIQUERAS, M. «Lovelock y el Premio Nobel de Química 1995». *Quark* núm. 2 (1996) p. 27-32
- «A la conquesta dels laboratoris. La dona a la universitat». *Avui* (25 de setembre 1999), p. 32-33.
- «Catedràtiques en minoria». *Avui* (15 d'abril 2000)
- QUINN, S. *Marie Curie. A life*. Londres: Heinemann, 1995
- RIFE, P. *Lisa Meitner and the dawn of the nuclear age*. Boston: Birkhäuser, 1990
- RYAN, F. *Tuberculosis: The greatest story never told*. Bromsgrove (Anglaterra): Swift, 1992
- SCHATZ A.; BUGIE, E.; WAKSMAN, S. «Streptomycin, a substance exhibiting antibiotic activity against gram-positive and gram-negative bacteria». *Proc Soc Exptl Biol Med*, 55 (1944) p. 66-69
- STONE, RICHARD «At 100, Alfred Nobel's legacy retains its luster». *Science*, 294 (2001) p. 288-291
- STRAUS, E. *Rosalyn Yalow Nobel laureate. Her life and work in Medicine*. Nova York: Plenum Trade, 1998
- UGLOW, J. (ed.) *The Macmillan dictionary of women's biography*. Londres: Macmillan, 1999. (3a edició)
- VALLÈS, M. «La relatividad a dos manos». *Diario de Mallorca* (25 de setembre de 1992), p. 2-3 [suplement *Cultura*]
- WENNERÅS, C.; WOLD, A. «Nepotism and sexism in peer-review». *Nature*, 387 (1997) p. 341-343

Col·lecció de postals de

"José" Claverol i Cirici



TÀRREGA
CALLE DEL CARMEN

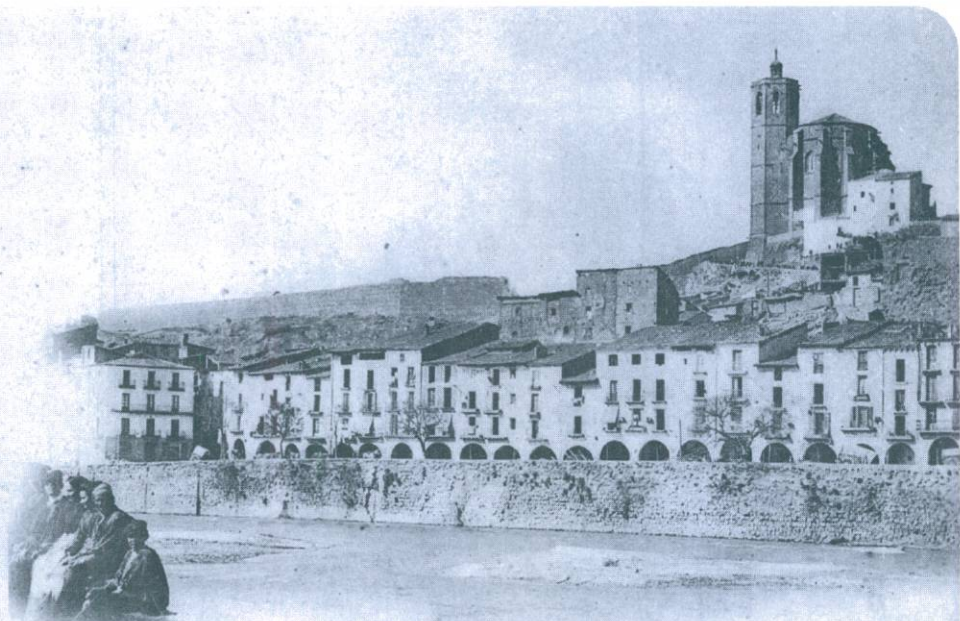
94 José Claverol.—Seo de Urgel



CERVERA
CALLE MAYOR

J. Claverol

107. *José Claverol. — Seo de Urgel*



RIBERAS DEL SEGRE: BALAGUER

53 *José Claverol.—Seo de Urgel*



AGRAMUNT

VISTA DESDE LA CARRETERA DE TÀRREGA

89 José Claverol.— Seo de Urgel



RIBERAS DEL SEGRE

ARTESA DEL SEGRE (El Ensanche)

52 *José Claverol.— Seo de Urgel*



RIBERAS DEL SEGRE: PONS

40 *José Claverol.—Seo de Urgel*

49. *José Claverol, Seo de Urgel*
PONS: RIBERAS DEL SEGRE



114. *José Claverol, Seo de Urgel*

PONS: PLAZA DEL PLANELL

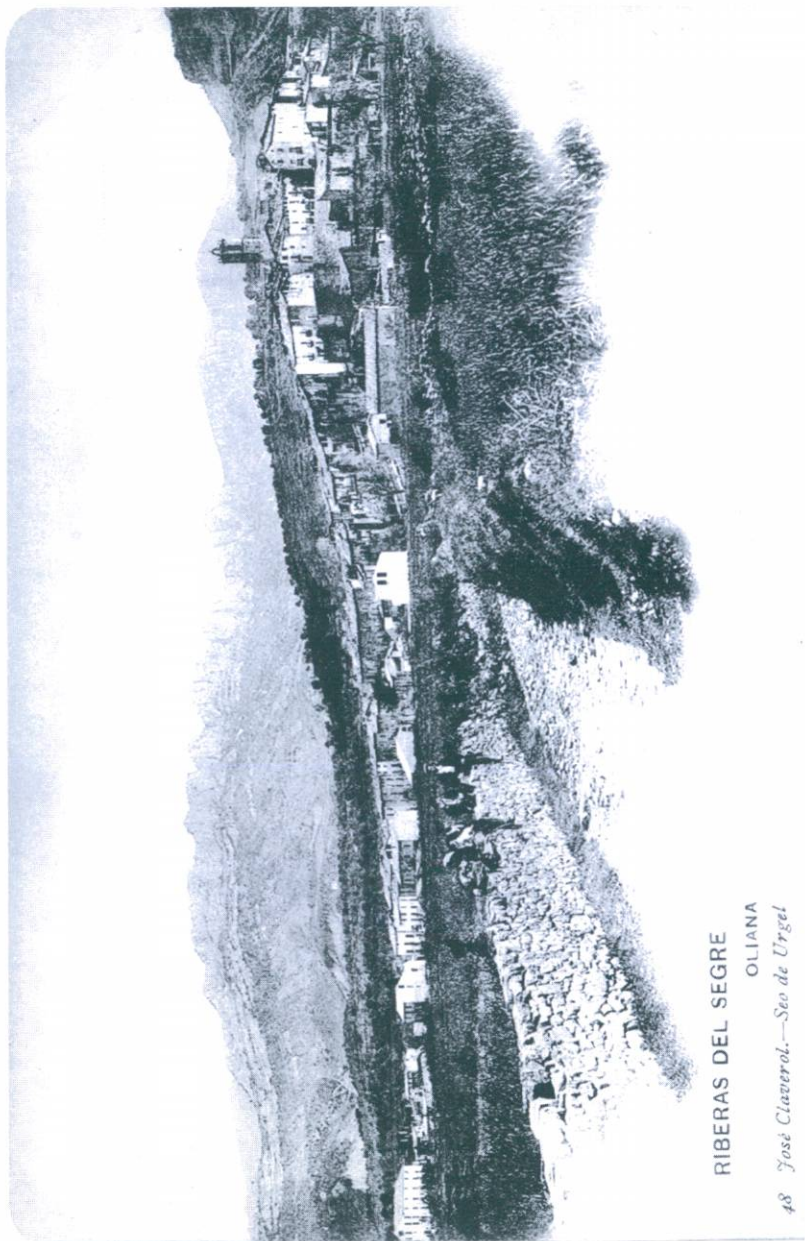


113. *José Claverol, Seo de Urgel*

PONS

CARRETERA DE LA SEO





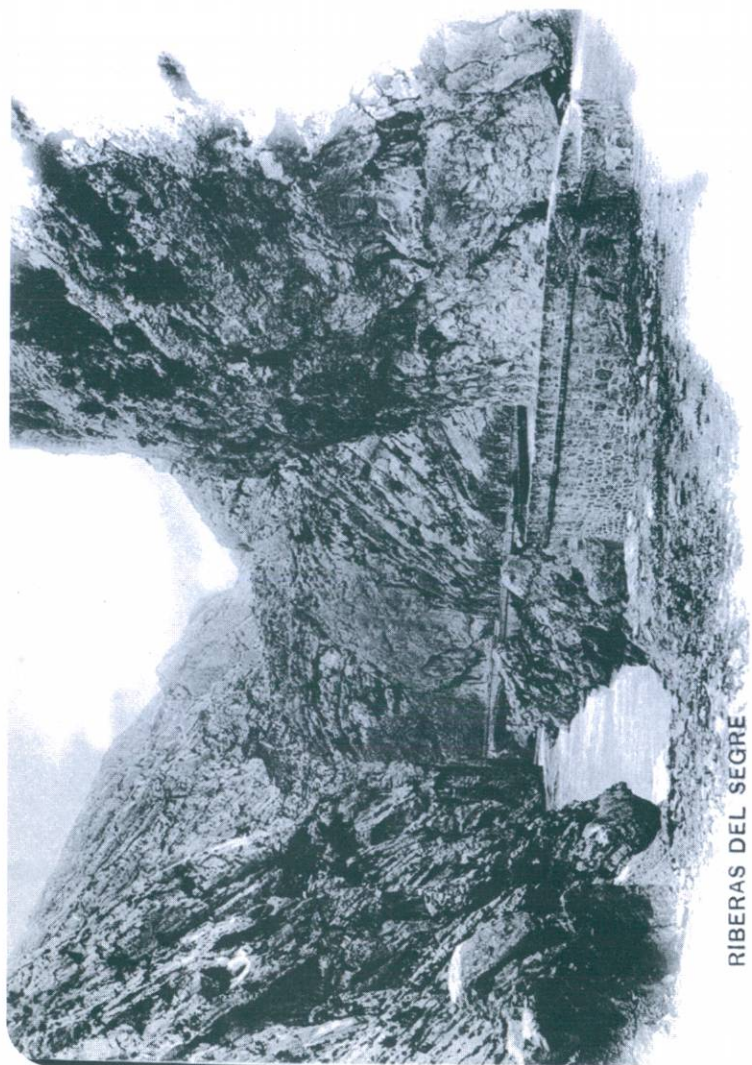
RIBERAS DEL SEGRE
OLIANA
48 *José Claverol.—Seo de Urgel*



RIBERAS DEL SEGRE

ORGAÑA

45 *José Claverol. — Seo de Urgel*



RIBERAS DEL SEGRE

DESFILADERO DE LOS TRES PUENTES (2.ª Angostura)

44 *José Claverol.—Seo de Urgel*



RIBERAS DEL SEGRE
VISTA DE MARTINET

Núm. 38. José Claverol.-Seo de Urgel

37. *José Claverol, Seo de Urgel*

RIVERAS DEL SEGRE
VISTA DE BELLVER

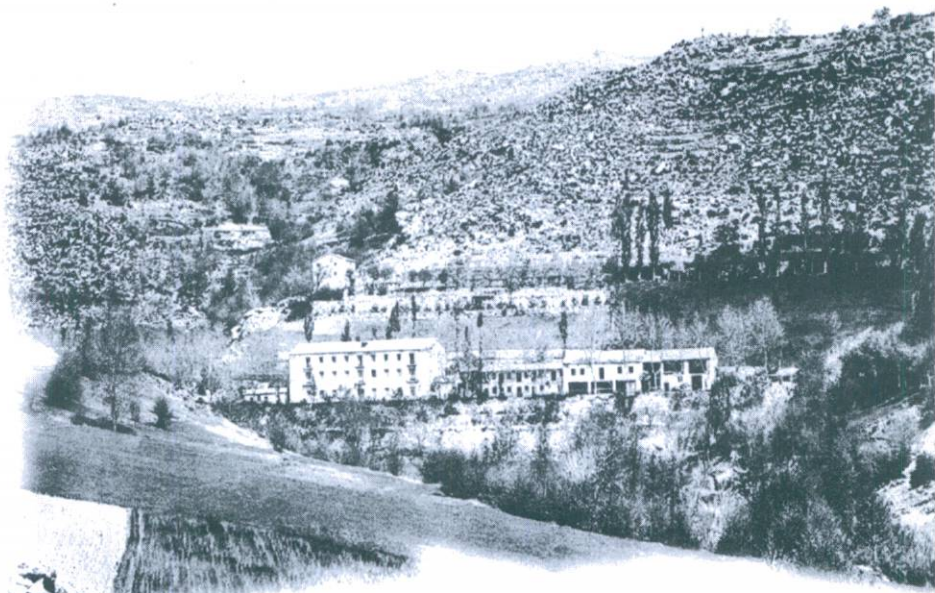




CERDAÑA ESPAÑOLA

VISTA DE LLIVIA

Núm. 32. José Claverol.-Seo de Urgel



CERDAÑA ESPAÑOLA

BALNEARIO DE TRAVESERAS SENILLÉS

66 *José Claverol.— Seo de Urgel*



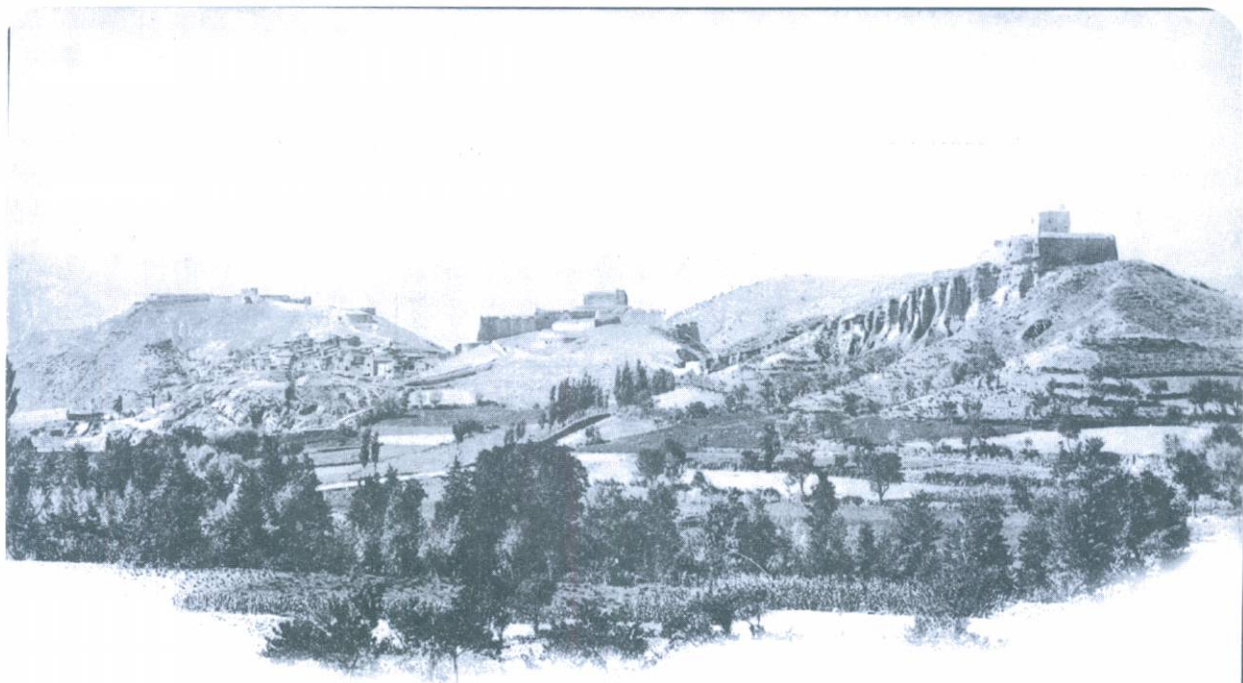
SAN JUAN DEL HERM

VISTA DEL SANTUARIO Y BOSQUE DE ABETOS

68 José Claverol.—Seo de Urgel



SEO DE URGEL
VISTA DE CASTELL-CIUTAT
Num. 20. José Claverol.-Seo de Urgel

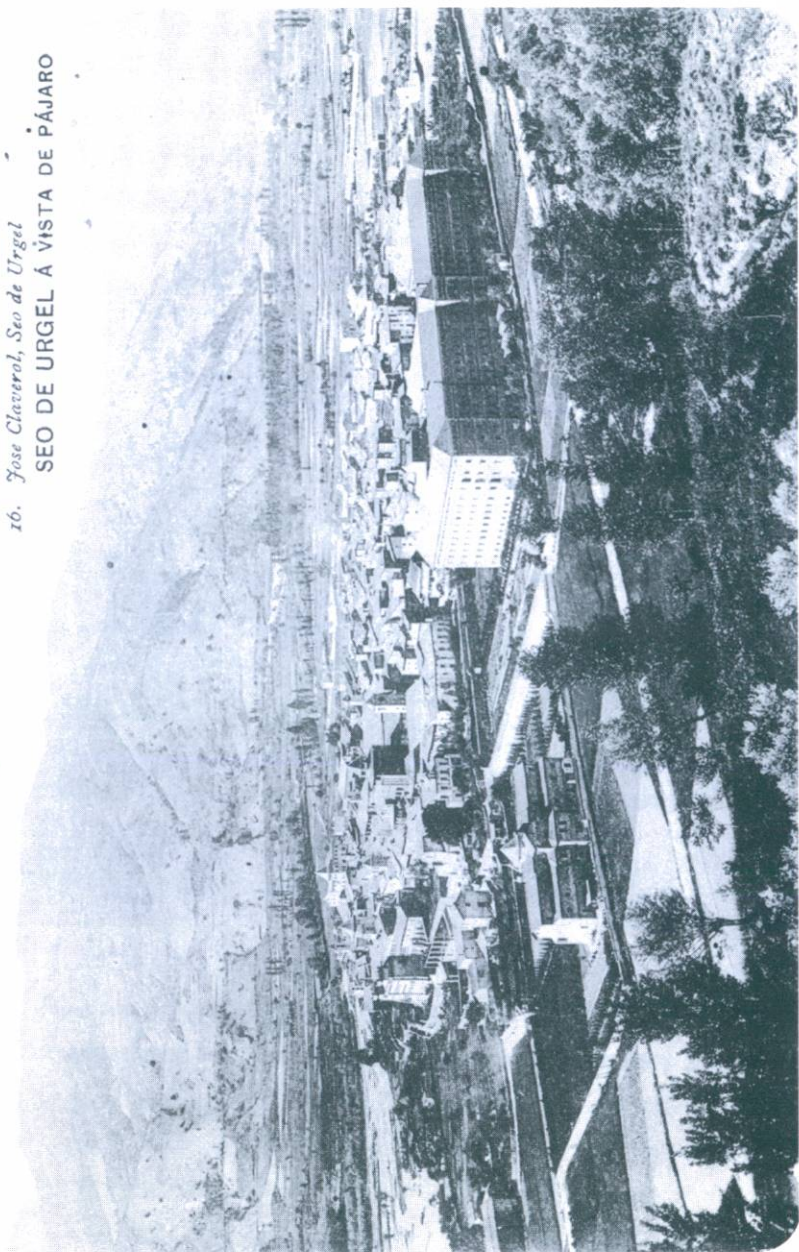


SEO DE URGEL

VISTA DE LAS FORTALEZAS

Num. 8. José Claverol.-Seo de Urgel

16. *Jose Claverol, Seo de Urgel*
SEO DE URGEL A VISTA DE PÁJARO





SEO DE URGEL
VISTA PARCIAL

1. *José Claverol, Seo de Urgel*

41. *José Claverol, Seo de Urgel*

RIVERAS DEL SEGRE

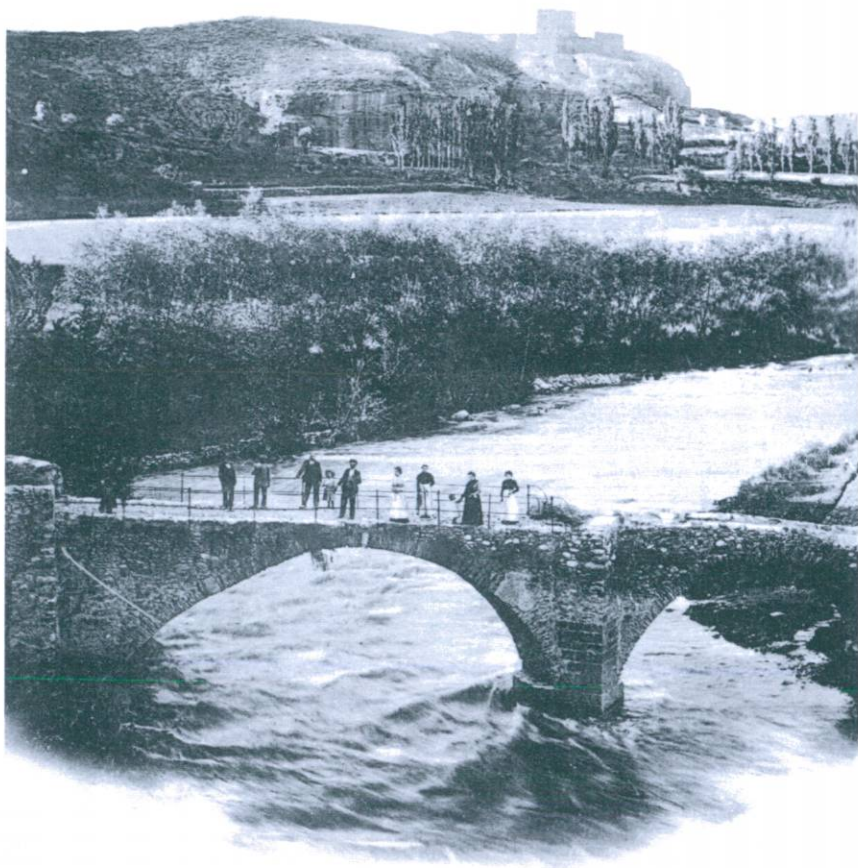
PANORAMA DE SEO DE URGEL





SEO DE URGEL
VISTA GENERAL

10 *José Claverol. - Seo de Urgel*



SEO DE URGEL

PUENTE VIEJO SOBRE EL RIO BALIRA

Núm. 18. José Claverol.-Seo de Urgel



SEO DE URGEL. - Calle de Santa-Maria

19. - José Claverà, Seo de Urgel



SEO DE URGEL
PORTAL DE CERDAÑA

2 José Claverol.—Seo de Urgel



SEO DE URGEL
CALLE MAYOR (VISTA AL ESTE)

11. *José Claverol, Seo de Urgel*

SEO DE URGEL. - Palacio Episcopal (Fachada posterior)





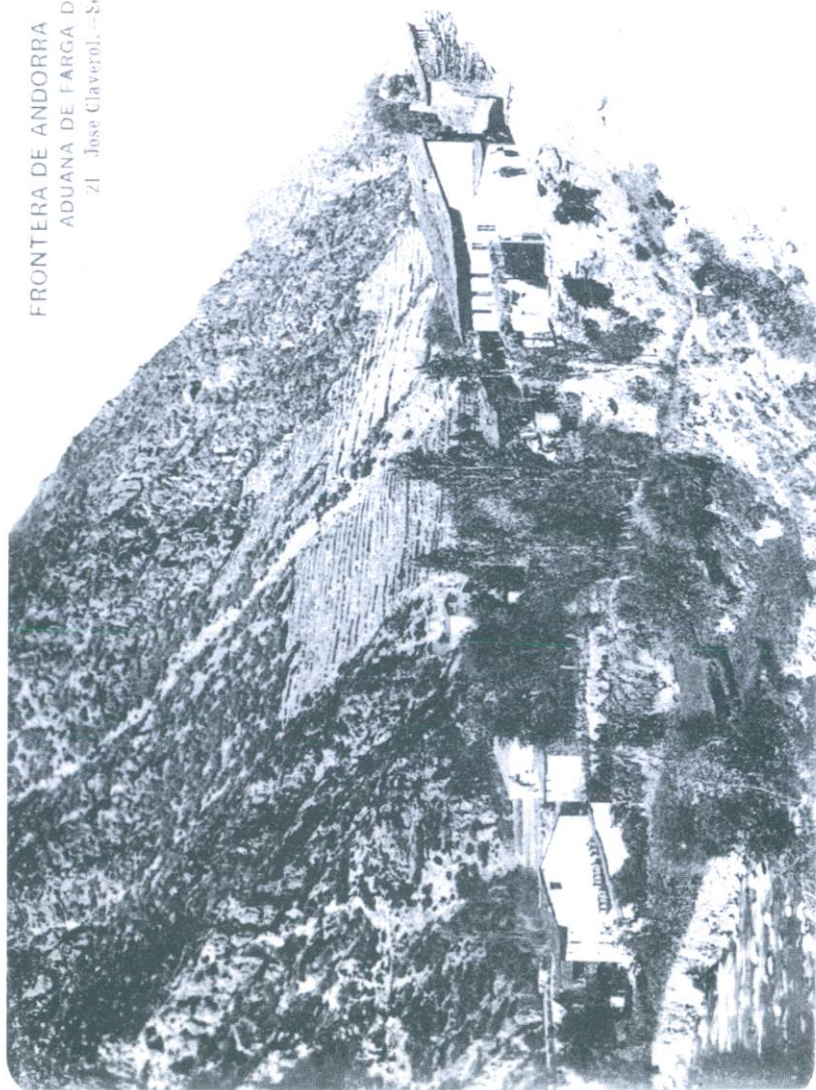
SEO DE URGEL
PAISAJE DEL RIO BALIRA

Num. 19. Jose Claverol.-Seo de Urgel

FRONTERA DE ANDORRA

ADUANA DE FARGA DE MOLES

21 - Jose Claverol. - Sen de Urgel





REPÚBLICA DE ANDORRA

LO PRINCEP SOBIRÀ Y LO CONSELL GENERAL EN LA TRENCA

111. *José Claverol, Seo de Urgel*

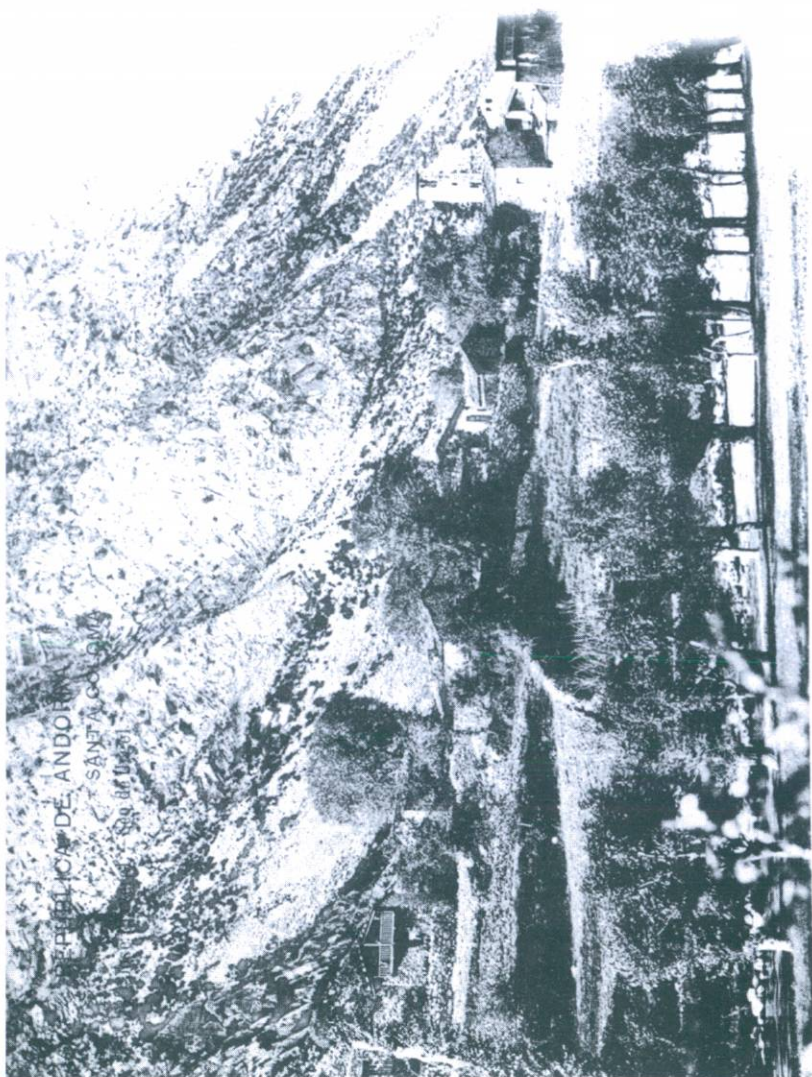
REPÚBLICA DE ANDORRA

SAN JULIA DE LORIA

22 José Claverol.—Seo de Urgel







REPÚBLICA DE ANDORRA
C/ SANT COLOM
SAU DE LEIDA

23 *José Claverol.— Seo de Urgel*

REPÚBLICA DE ANDORRA

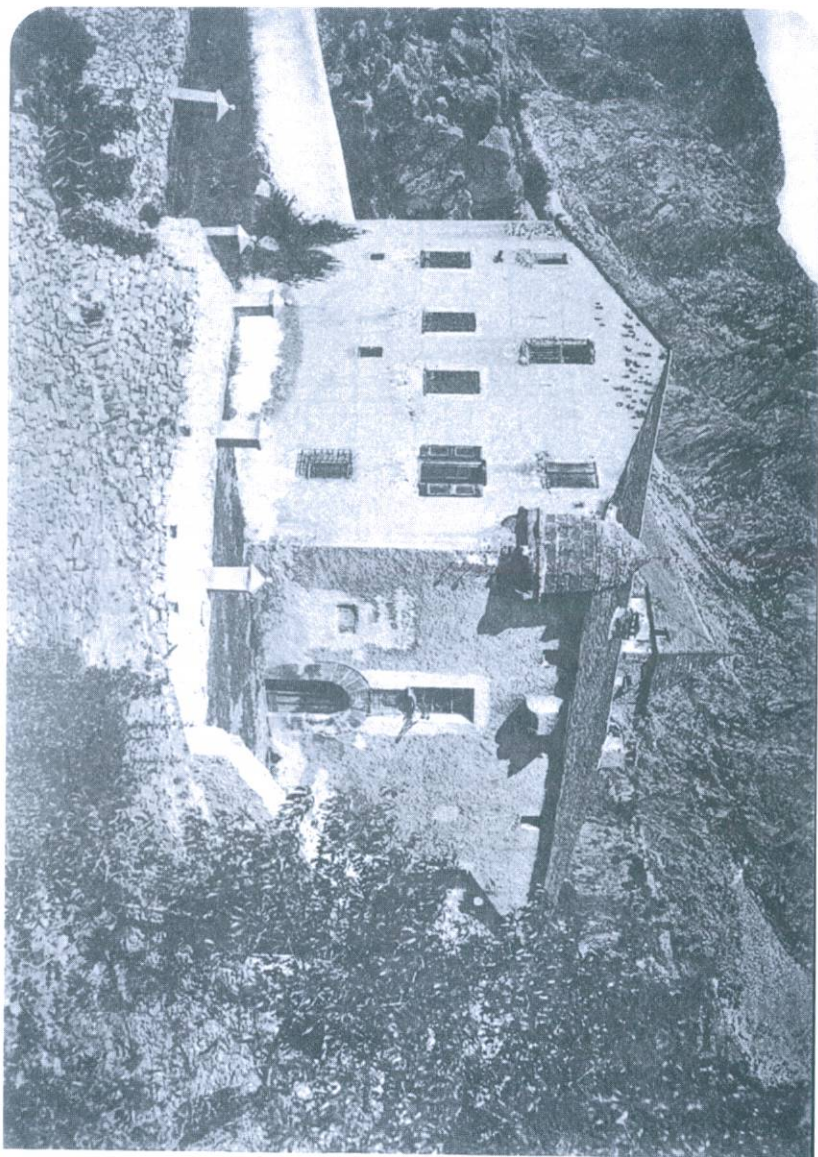
SANTA COLOMA





REPÚBLICA DE ANDORRA. - Andorra la Vella

24. - José Claverol, Seo de Urgel



REPÚBLICA DE ANDORRA: CASA DE "LA VALL"

98. *José Claverol.—Seo de Urgel*

REPÚBLICA DE ANDORRA
CÒNSELL GENERAL DE LA VALL

31 Jose Claverol.—Seo de Urgel





REPÚBLICA D'ANDORRA - EL PRÍNCIP SOBIRÀ I EL CONSELL GENERAL DE LA VALL

Fot. Claverol

99 *José Claverol.— Seo de Urgel*

REPÚBLICA DE ANDORRA

LA TABACALERA ANDORRANA, FÁBRICA DE TABACOS



REPÚBLICA DE ANDORRA
LAS ESCALDAS

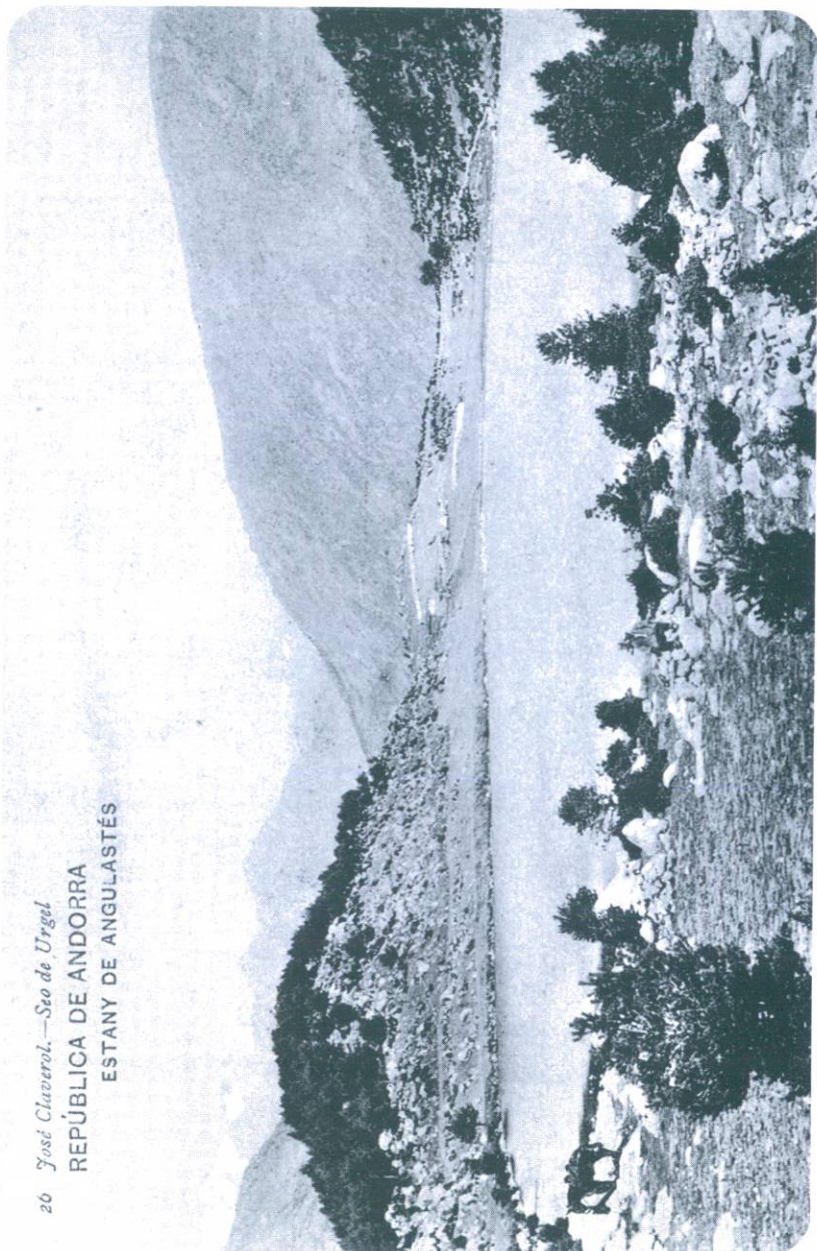
25 José Claverol.—Seo de Urgel



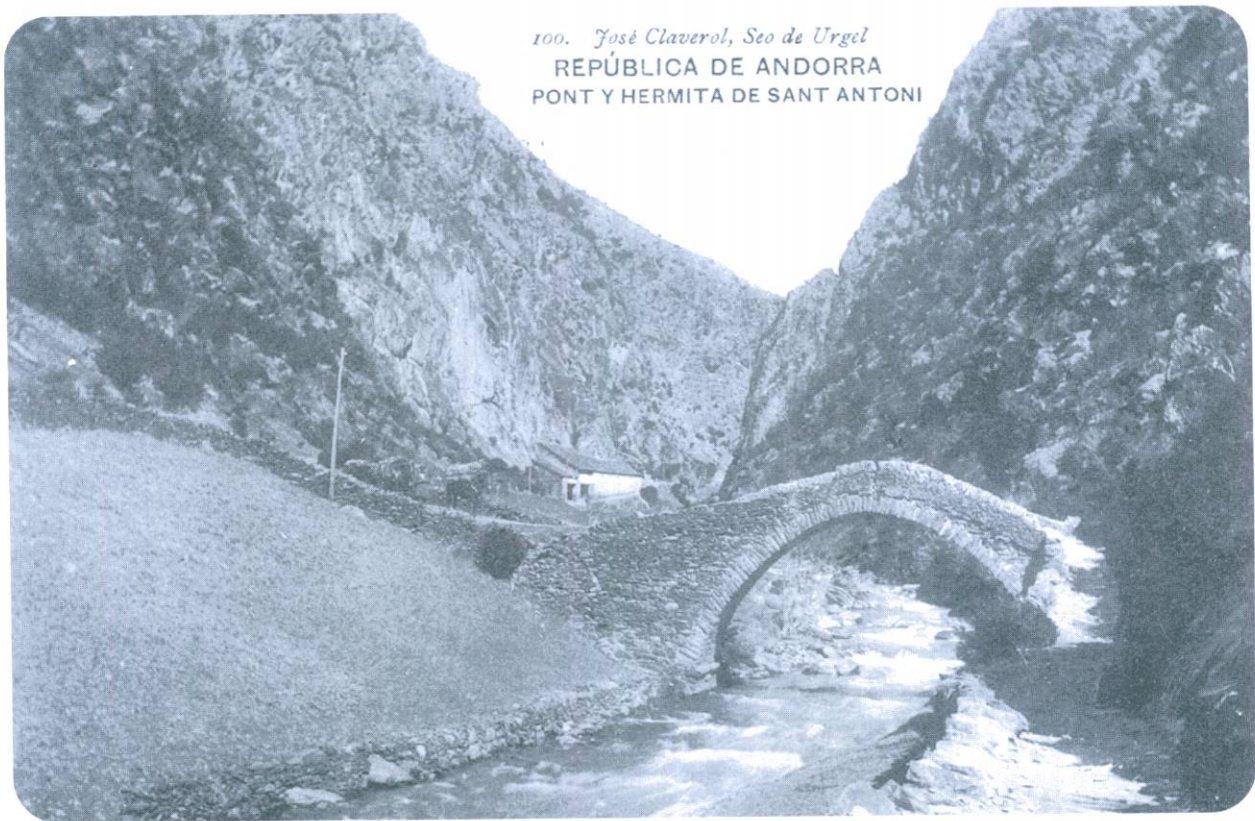
26 *José Claverol.—Seo de Urgel*

REPÚBLICA DE ANDORRA

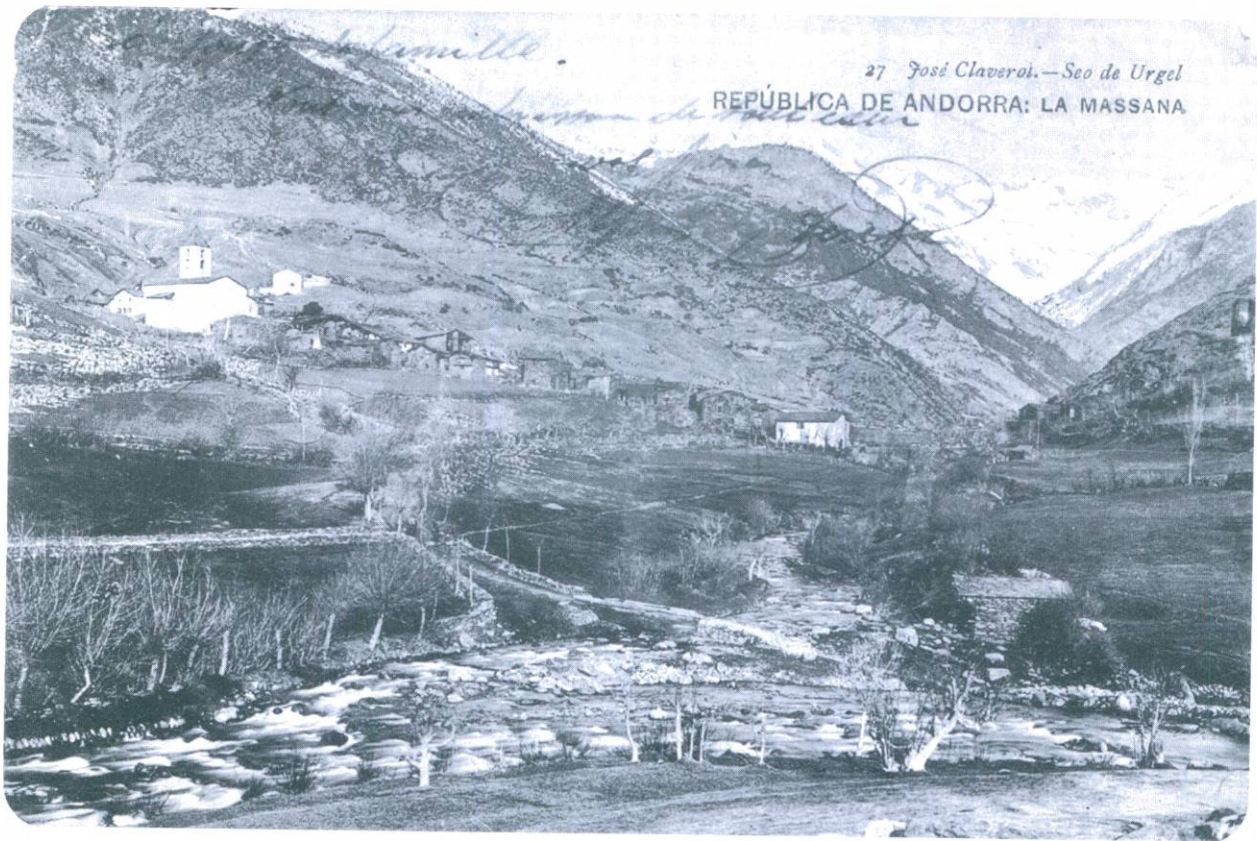
ESTANY DE ANGULASTÉS



100. *José Claverol, Seo de Urgel*
REPÚBLICA DE ANDORRA
PONT Y HERMITA DE SANT ANTONI



27 José Claverol. — Seo de Urgel
REPÚBLICA DE ANDORRA: LA MASSANA

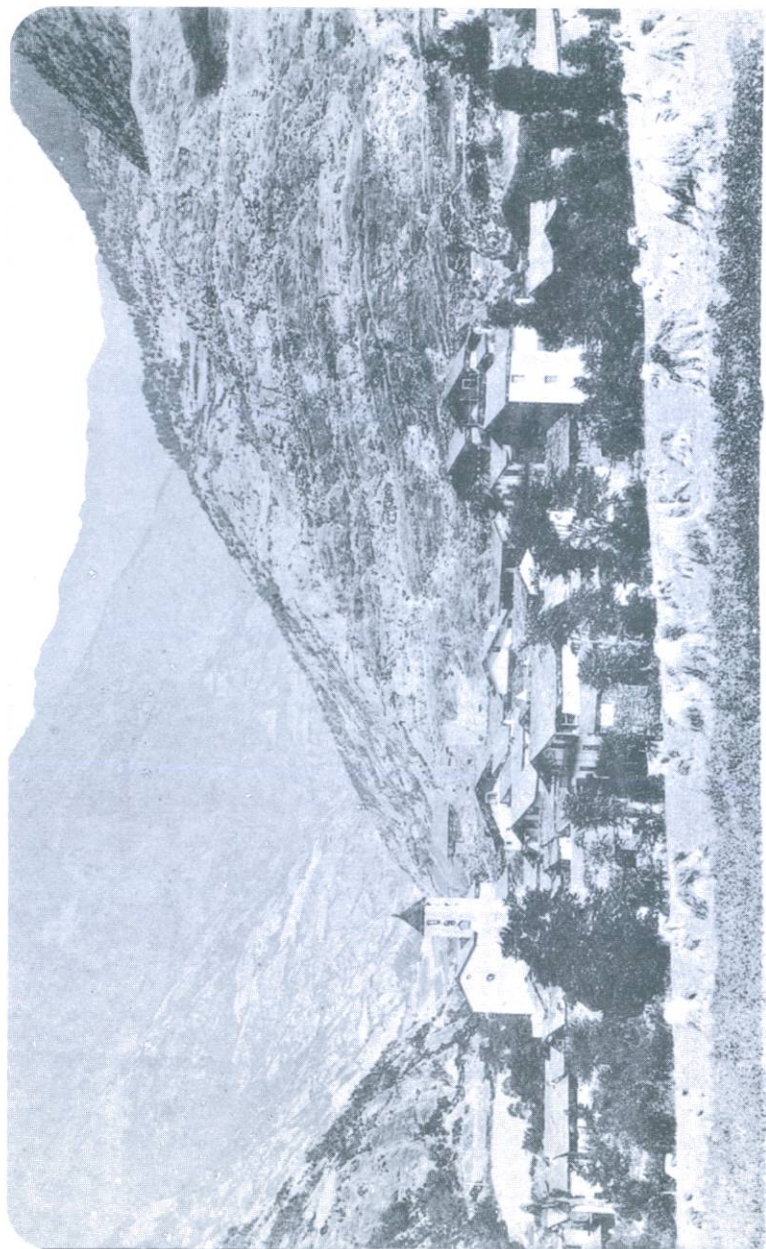


REPÚBLICA DE ANDORRA

LA MASSANA

27 José Claverol.—Eo de Urgel





REPÚBLICA DE ANDORRA: ORDINO

28 *José Claverol — Sao de Urgel*



REPÚBLICA DE ANDORRÀ: ENCAMP

30. *José Claverol.*—*Seo de Urgel*
REPÚBLICA DE ANDORRA: CANILLO





1952
2002

Cinquantè Aniversari

EL BANC DEL FUTUR D'ANDORRA