

# DAUALDEU

Revista de divulgació científica i tecnològica  
Primera època · Núm. 8 · Estiu de 2015



# FONTILLES

**Ciència i filantropia**



## SUMARI

Editorial	3
Animal artificial	4
El que ens fan menjar	5
Sinestèsies	7
Notes soltes	11
Salut i bona senda	13
Pseudomedicines	15
A fons: FONTILLES	18
Tecnologia: Impressió 3D	35
Actualitat	36
Llibres	44
El racó de Fibonacci	46
L'Ull matemàtic	47



Foto portada: VICENT MAS



## DAUALDEU

REVISTA DE DIVULGACIÓ CIENTÍFICA  
Primera època. Número 8.  
Estiu de 2015. Marina Alta.  
Edita: MERIDIÀ ZERO.

Consell de Redacció: Teresa Arabí, Vicent R. Chorro, Josep Lluís Doménech, Míriam Esparza, Esther Galbis, Catalina Luque, Hermenegild Maria, Pep Martínez, Jaume Pastor, Pepe Pedro, Paco Savall, Loreto Signes.

Disseny i maquetació: Pep Marro.

Patrocina: AMPA dels IES Chabàs de Dènia, Matemàtic Vicent Caselles de Gata de Gorgos, Pedreguer, Antoni Llidó i Número 1 de Xàbia. Ajuntaments de Gata de Gorgos, Pedreguer i Xàbia. Acadèmia Valenciana de la Llengua.

Imprimeix: Impremta Botella, SL.

Dipòsit legal: A-837-2011. ISSN 2174-9914.



# Fontilles: ciència i filantropia, o viceversa

**Pep Martínez**

Professor de de l'IES Antoni Llidó - Xàbia

Justificar que DAUALDEU haja triat el Sanatori de Fontilles com a tema central d'algun dels seus números resulta fàcil, si no innecessari: el Sanatori-colònia Sant Francesc de Borja ha estat durant dècades la institució de la comarca que ha exercit més activitat científica i, a més, ho ha fet com a centre capdavanter a nivell mundial. La seua història és intrincada, vidriosa en alguns capítols, però colosal i admirable.

La lepra és segurament la malaltia estigmatitzant per excel·lència. La provoca el microbi *mycobacterium leprae*, descobert per Hansen l'any 1871. Ha estat invencible des de fa 2 600 anys fins no en fa ni 50. La història de Fontilles és, sobretot, la de la guerra victoriosa contra un mal atroz, devastador: inflingia un progressiu i cruel deteriorament físic, "un estat de paràlisi en la consciència del malalt", l'estigmatitzava i el marginava socialment i, molt sovint, el condemnava a una mort llarga, dolorosíssima i abjecta.

Llevant d'un període de gestió pública i aconfessional (1932-1939), la propietat ha estat de caràcter privat i catòlic (un patronat de pròcers devots), i la gestió interna, nosocomial i clerical. Fontilles ha estat mascaró de proa, l'obra insígnia del catolicisme social militant: una mostra incontestable de la supremacia de l'ètica del catolicisme (des del 1939, naciocatolicisme de pedra picada). El projecte naix com a iniciativa dels activistes més conspicus de la més alta -perdó- casta social valenciana: un líder clerical, veïnat a Gandia, el jesuïta Carlos Ferris, i un terratinent, advocat i polític, de Benimeli, Joaquín Ballester. Calia actuar davant la magnitud del problema humà i social que va atènyer el rebrot del mal de Hansen a Espanya a les darreries del XIX, especialment, al País Valencià, i amb major virulència a la Marina Alta, i pressuposada la inoperància, per incapacitat crònica, de les administracions públiques. És una ocasió daurada, quasi revelada, que mobilitzarà el catolicisme espanyol d'una manera sorprenent i que, a pesar dels entrebancs inicials, quallarà ràpidament en la construcció d'unes instal·lacions modèliques per a l'aïllament i l'assistència dels leprosos, amb criteris homologats amb els millors centres especialitzats del món (Bergsen, Noruega, en fou el model). D'aquests inicis, fins l'entrada dels primers malalts, tracta l'acticle de la historiadora Teresa Ballester.

Aquest component 'missioner' i sectarista n'és el de més mal valorar, si ho mirem des de la perspectiva de les convencions científiques i l'ètica democràtica i laïca actuals. Siga com siga, Fontilles va aconseguir el seus objectius amb escreix: primer, va solucionar el problema sociosanitari de l'aïllament preventiu i l'assistència digna dels malalts; després, va ser centre de referència en la descoberta de tractaments. La lepra està eradicada a tot l'Estat gràcies al Sanatori de Laguar. Fontilles ha tractat uns 2 700 malalts del mal de Hansen; n'ha guarit centenars, i ha possibilitat, amb la seua tasca investigadora i filantròpica, la sanació de multitud de malalts arreu del món.

L'èxit de Fontilles s'ha fonamentat -a més, és clar, d'un eforç altruista mai prou ponderat- en una progressió positiva en la pràctica mèdica: des de les simples cures pal·liatives (amb alguna peripècia de medicina alternativa i màgica) de les primeries, la investigació i l'experimentació terapèutica constant, fins a la implantació de les teràpies definitives que combinen les sulfones, la Clofazimina i la Rifampicina, des dels inicis dels 80 del segle passat. D'aquesta evolució ens informen, primer, el catedràtic d'Història de la Medicina, Josep Bernabeu-Mestre, que subratlla la ingerència de criteris extracientífics en la política assistencial de la institució, i, tot seguit, la doctora Maria Francisca Palencia, la qual ens explica quina hi va ser la pràctica mèdica i com Fontilles va esdevenir far de ciència i esperança a nivell mundial, amb la investigació i l'experimentació de medicaments i protocols sanitaris efectius contra la malaltia de Llätzer.

Completen aquesta aproximació monogràfica un article de l'actual director sanitari de la institució, José Ramón Gómez, sobre la necessitat que en aquestes terres, en començar el segle XX, el nombre creixent de leprosos havia creat; un acarament entre els dos models de medicina que representaven els dos dermatòlegs fundacionals (J. Castellanos, de caire higienista, *versus* M. Comín, amb un perfil més d'investigador de laboratori), a càrrec de l'erudit Juan Codina; i una exhaustiva anàlisi tècnica del conjunt de construccions que conformen un recinte màgic (una ciutat bastida contra el dolor), elaborada per l'arquitecte Javier Bonilla.



# La fisiologia animal en *Interstellar*

**J. M. Mulet**

Institut de Biologia Molecular  
i Cel·lular de Plantes- UPV



Aquest any va començar força bé ja que el 3 de gener vaig acudir a la projecció de *Interstellar* al cine Jayan de Xàbia, convidat per Josep Lluís Doménech i vaig tenir el gran plaer de gaudir de les explicacions de Pedro Duque sobre el versemblant i l'inversemblant de la pel·lícula. El debat va girar al voltant dels aspectes físics i d'enginyeria; no obstant això, mentre veia el film jo anava pegant-li voltes a la part de la biologia. Val a dir que crec que *Interstellar* serà dels films que millor superarà el filtre del temps, i d'ací uns anys la recordarem igual que 2001 o *Blade Runner*, que en el seu moment van passar sense pena ni glòria i van haver de ser reivindicades amb posterioritat. I no es dèria personal i subjectiva pel fet que Christopher Nolan, junt amb Terence Malick, són els meus directors americans en actiu favorits, sinó perquè ha aconseguit fer una història que no té res a veure amb tot el que hi havia abans. Per començar, ha innovat en el tema dels robots en ciència ficció, ancorats en els arquetips de robots humanoides (C3PO de *Star wars*, Robbie de *Planeta Perdut*, Bishop d'*Alien*, Roy Batty de *Blade Runner*) o robots mòbils (R2D2 de *Star wars* o HAL9000 de 2001). El robot TARS d'*Interstellar* parteix del model de robot mòbil, però sembla un mòbil modular d'IKEA, que basat en un disseny minimalista és capaç de tindre la major de les versatilitats. És lloable com, amb molt pocs elements, el director és capaç de donar-li pes dramàtic, per exemple, amb un simple led de color verd. Però deixem els éssers mecànics i mirem els éssers humans i si la història que ens proposa el film és versemblant o no. Per exemple, per a poder fer llargs viatges la solució és hivernar. Ara com ara, és impossible fer hivernar a un ésser humà. El més semblant és un coma induït, però no oblidem que durant tot el temps la majoria de processos metabòlics continuen actius i les funcions de nutrició i excrecció funcionant, és a dir, durant el procés haurien d'estar intubats per a alimentar-se i amb dues sondes per a les deixalles fisiològiques.

Problema següent, una persona que està en coma induït ha de variar la postura per tal d'evitar que el seu mateix pes bloquegi la circulació sanguínia i es produïsquen nafres, ferides o trombs que podrien causar problemes de salut seriosos, com ara, embòlies o isquèmies. El fet d'estar sense gravetat i d'estar en líquid en principi evitaria la majoria d'aquests problemes. No obstant això, estar en líquid també podria suposar un problema. El líquid hauria de ser una solució isotònica, és a dir, tenir la mateixa concentració de sals que el medi intern humà, per a evitar deshidratacions o hiperhidratacions. Hi ha un problema afegit al fet d'haver de passar en remulla una pila d'anys: la contaminació. Un medi líquid pot conta-

minar-se. Evidentment el medi pot ser estèril, però la pell humana no ho és, així que abans de ficar-se en el medi els astronautes haurien de sotmetre's a una desinfecció molt agressiva, i, tot i això, és probable que en restara algun bacteri o fong que poguera proliferar al líquid i causar problemes en forma d'infeccions.

Si això no fóra prou, hem de pensar que aquest no seria el problema més gros. El astronautes en microgravetat han de fer un programa complet d'exercicis per a evitar la descalcificació. Després d'un llarg període d'inactivitat sense fer exercici i sense gravetat, els ossos haurien perdut tanta densitat que serien incapaços de sostenir el pes dels astronautes. Per tant, possiblement després d'una llarga hibernació els astronautes no podrien ni incorporar-se de la cabina sense que la columna es trenqués pel pes del cos.

Seria l'únic problema? Anem a imaginar que d'alguna manera s'ha aconseguit vèncer el problema i evitar la descalcificació... El cos humà està dissenyat per a habitar un planeta amb les condicions de gravetat de la Terra; de fet, tots recordem les imatges dels astronautes botant inusualment, quan van a la Lluna, per l'efecte de la menor gravetat. En un dels planetes que visiten, la gravetat és tan alta que el temps corre lentament. Si la gravetat és alta (el pes és la massa multiplicada per la gravetat), en el moment en què xafaren el planeta, els astronautes quedarien esclafats contra el sòl, ja que els ossos i els músculs serien incapaços d'aguantar el seu mateix pes. Anem a imaginar que porten un vestit espacial que d'alguna manera (amb despesa d'energia) ajudés a suportar el pes del cos. Amb el vestit espacial ja no ens esclafem, però no solucionaríem tots els inconvenients. El cor hauria de bombejar una sang molt més pesada.

El mateix passaria amb els músculs que regulen la respiració, que haurien de moure unes costelles que també serien molt més pesades, per la qual cosa, et moriries d'asfíxia, ja que ni el cor ni la respiració estarien adaptats a eixes condicions de gravetat alta. Per tot això, la dilatació del temps seria el menor dels problemes, si mai algun home aterrava en un planeta de gravetat alta.

I ja per acabar, un cosa que no he vist gaire comentada: eixes onades tan grans que semblaven muntanyes que hi havia al primer planeta que visiten... D'on trauen l'aigua, si a ells no els arriba més amunt dels turmells? I no tenen ressaca? Si te'n vas a la platja, i un dia amb onades normals ja notes que l'aigua t'arrossega quan s'està fent una onada de metre o metre i mig, una onada tan alta..., la ressaca els hauria d'haver engolit tot just hagueren aterrat. Tot plegat, comptat i debatut, *Interstellar* ens conta una gran història i, sobretot, fa pensar.

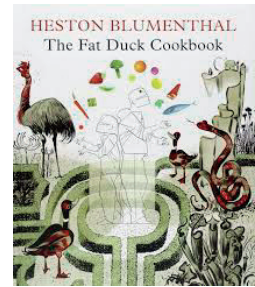




# “Beu-me”, deia el líquid de l'ampolleta...

**Claudi Mans**

Universitat de Barcelona



“... i l'Alicia es va arriscar a tastar-ne el contingut, i el va trobar molt bo (de fet, tenia una mena de gust barrejat de pastís de cireres, crema, pinya americana, gall dindi rostit, toffee i torrades amb mantega). S'ho va beure i es va començar a arronsar...”

Això diu el capítol 1 de *l'Alicia en el País de les Meravelles*, segons Salvador Oliva. En Josep Carner, primer dels traductors de *l'Alicia en català*, diu que era sucre candi i no toffee, probablement per no haver d'usar termes no catalans.

Aquest any fa 150 anys que Lewis Carroll va escriure *l'Alicia al País de les Meravelles*, i ho commemorarem amb un text de ciència, cuina i Alicia. Farem el líquid de l'ampolleta. Aquest “farem” és un plural majestàtic, perquè dubto que cap dels lectors ho faci. Jo no ho he fet. Ho ha fet Heston Blumenthal, un famosíssim cuiner anglès, que és una persona molt peculiar.

Heston Blumenthal (1966) sempre quedava segon o tercer quan Ferran Adrià quedava primer del món en les classificacions de cuiners. És el propietari del restaurant The Fat Duck, a Bray, a 50 km a l'oest de Londres. Ara és tancat per reformes, però el darrer menú degustació que va servir tenia 15 plats i costava 220 lliures, sense vins (que anaven de 50 a 8600 lliures). Té un altre restaurant a Sydney, igualment sofisticat.

Té una trajectòria en certa manera paral·lela a la de Ferran Adrià. Es coneixen i un devia estimular l'altre. Blumenthal i Adrià són entusiastes de la cuina experimental, de les noves tecnologies i de les sensacions extremes, que en el cas de Blumenthal a vegades ratllen l'extravagància. Al començament de la seva carrera com a cuiner es va posar en contacte amb el professor de física Peter Barham, autor del llibre *Science and Cooking*, que li va presentar al professor Tony Blake, amb qui van formar un equip de científics i acadèmics que van desenvolupar sabors i aromes que ara es venen amb la marca Firmenich. L'aplicació de tècniques com banys de laboratori, nitrogen líquid i altres li van donar tres estrelles Michelin en poc temps. Està especialment interessat en com es perceben els sabors i les aromes, i dóna als comensals auriculars per escoltar sorolls d'onades del mar quan serveix determinats plats de marisc, sorolls que procedeixen d'iPods ocults a les closques (!).

Com Ferran Adrià, té uns llibres extraordinaris. Als titulats *In search of perfection* procedents d'un programa que va fer a la BBC, explica a fer menjars quotidians com patates fregides, pollastre rostit, *fish and chips*, pizza, *spaghetti* a la bolonyesa, hamburguesa..., de la millor manera possible, amb dades de temperatures, gruixos, temps, qualitats... Són llibres extraordinaris. I com Ferran Adrià, és una persona senzilla i poc vanitosa; almenys aquesta

Blumenthal i Adrià són entusiastes de la cuina experimental, de les noves tecnologies i de les sensacions extremes.



A l'esquerra, gerra de balneari. A la dreta, pipeta dissenyada ad hoc per Blumenthal.

Per a elaborar el beuratge descrit al llibre de Carroll, Blumenthal va haver de dissenyar el recipient per a beure el líquid. Va inventar una copa en forma de cilindre, d'uns vint cm d'alt, amb una boquilla per la part inferior. S'assembla a les gerres de balneari que fan servir els curistes dels balnearis famosos.





Blumenthal està interessat ara en la història de la gastronomia britànica, i com a cuiner mediàtic ha tingut recentment un altre programa a la televisió denominat *Heston's Feasts*. Baix, Lewis Carroll.



va ser la meua impressió en una reunió que vaig ser amb ell i uns quants més a la Fundació Alicia ara fa uns anys. Blumenthal està interessat ara en la història de la gastronomia britànica, i com a cuiner mediàtic ha tingut recentment un altre programa a la televisió denominat *Heston's Feasts*. Cada edició la dedicava a un tema. El primer va ser dedicat a l'època victoriana, i va agafar com a centre del banquet l'*Alicia al País de les Meravelles*.

El menú va ser:

Aperitiu: Beuratge Beu-me (*Drink Me Potion*)

Primer plat: Sopa de Falsa Tortuga (*Mock Turtle Soup*)

Plat principal: Insectes comestibles del jardí (*Edible Insect Garden*)

Postres: *Pudding* de gelea i gelat.

Es poden trobar detalls d'aquests plats per Youtube i la Wikipedia.

Centrem-nos només en la primera de les preparacions que va fer. Recordem que havia de tenir sis gustos diferents... Com fer un beuratge de sis gustos? Tots barrejats serien inidentificables -això no és un tast de vins on els experts identifiquen matisos de gerds i de vainilla alhora- i Blumenthal va decidir que els gustos apareguessin successivament. Va haver de dissenyar el recipient per a beure el líquid. Va inventar una copa en forma de cilindre, d'uns vint cm d'alt, amb una boquilla per la part inferior. S'assembla a les gerres de balneari que fan servir els turistes dels balnearis famosos. Vegeu-ne la figura.

La recepta, resumida, és la següent: Primer, cal fer cadascun dels gustos per separat. Cal fer un pastís de cireres, rosteixes gall dindi, fas torrades amb mantega, compres o fas caramels de toffee, fas crema, compres una pinya, etc, i ho trinxes i barreges per separat amb llet tèbia i ho mantens una bona estona, unes vuit hores. Les infusions resultants han agafat el gust de cada component. Es baten i es filtren. S'hi afegeix el mateix colorant ali-

Menú per al banquet d'Alicia al País de les Meravelles:

Aperitiu: Beuratge Beu-me (*Drink Me Potion*).

Primer plat: Sopa de Falsa Tortuga (*Mock Turtle Soup*).

Plat principal: Insectes comestibles del jardí (*Edible Insect Garden*).

Postres: *Pudding* de gelea i gelat.

mentari a cada infusió, fins aconseguir que tinguin totes el color rosat cursi que ha de tenir. També es pot acolorir cada infusió d'un color diferent. Vegeu-ne el vídeo aquí: <https://www.youtube.com/watch?v=TPbpqScnpu4>

Si es possessin les infusions de llet una a sobre de l'altra es barrejarien ràpidament els gustos. Per evitar-ho, l'invent és gelificar suaument cada una de les infusions. Per a això usa goma gellan. La goma gellan és un hidrat de carboni fruit de la fermentació de glucosa o altres sucres amb *Sphingomonas elioidea*. Es va descobrir/inventar el 1977, i ara és l'additiu alimentari E-418. Amb aigua forma hidrocol·loides, i en presència de sals de calci forma gels. Té dues variants, l'elàstica i la rígida. L'elàstica s'usa pel seu efecte suspensor, que permet mantenir partícules o esferes en l'interior del líquid. El líquid segueix sent força fluid, especialment si es sotmet a una mica d'esforç, com en el moment de remenar-lo o xuclar-lo.

Doncs bé, s'afegeix una mica de goma gellan a cadascuna de les infusions acolorides, i es forma un gel molt delicat, perquè la llet ja porta els ions calci. Es posa una miqueta de la primera infusió al recipient, després la segona, molt suaument per evitar que es barregin els gustos, i així fins totes les altres. No es distingeix on acaba l'una i on comença l'altra perquè tot és rosa, però es crea una columna de gustos independents. En xuclar-lo pel broquet inferior aniran apareixent successivament els gustos, per l'ordre en que s'han afegit.

Això és el que, segons la definició del periodista Pau Arenós, és cuina tecnomoacional. No sé si els comensals del dinar victorià que va servir Heston Blumenthal es van arronsar com l'Alicia després de beure-s'ho, però sí que quan van veure el plat principal, aquells insectes comestibles, s'haurien volgut fondre... Almenys aquestes són les cares que van posar quan van veure arribar el jardí de pedres amb tots els insectes cuits...





# Lletreres, lletugues i llicsons

El lèxic com a font d'informació, d'interrogants i d'articulació en la didàctica de les ciències.

Els fitònims com a exemple.

**Daniel Climent**

Professor de Ciències

**E**n aquest article anem a tractar tres temes i a intentar conjuminar-los:

1. Uns petits apunts sobre la formació del professorat de ciències.

2. Unes notes sobre la importància de reflexionar sobre el lèxic –també el científic– com a baules amb les quals encadenar diferents aspectes del saber.

3. Fer servir com a exemple d'encadenament entre sabers el d'uns fitònims, noms de plantes, que tenen en comú un ètim lingüísticament molt productiu.

Però, abans de fer tot això convé relacionar-ho amb el nom d'esta secció, "Sinestèsies". Una paraula formada a partir del prefix grec *σύν*, *syn*, indicador de convergència, *αεσθήσις*, *aesthesis*, "sensació", i el sufix *-ία*, *-ia*, que es fa servir per crear substantius abstractes.

Sinestèsia al·ludeix, doncs, a la possibilitat d'entrellaçar dos o més sentits a partir d'una imatge, una paraula, un so, un fet (p. e., associar una peça musical a un sabor, a una imatge, a un contacte). En sentit metafòric podríem aplicar-ho a aquelles didàctiques capaces de generar entrelleçaments entre diferents matèries, coneixements, activitats o mètodes, tot explotant el fet que tant la vida com el coneixement són diversos però alhora globalment interrelacionats. Didàctiques que podrien nodrir-se alhora d'unes altres "maneres de fer" definides amb el prefix *sin-* (o *sim-*): la sinèrgia i la simpatia, és a dir, la convergència en els treballs i en els sentiments. Unes convergències, unes interseccions, que es presten a estimular l'afany pel coneixement, l'afany per lligar el saber i la vida.

En certa mesura era això el que Bertrand Russell tant valorava en els filòsofs atomistes, i *in extenso* en els presocràtics: "[...] van fer un esforç desinteressat per entendre el món. El van creure més fàcil de comprendre de com en realitat és; però sense aquest optimisme no hagueren tingut ni tan sols el valor de començar. La seua actitud era, en general, genuïnament científica [...] Però no era solament científica, era imaginativa i vigorosa, i plena d'amor per l'aventura. S'interessaren per tot: meteors i eclipsis, peixos i remolins, religió i moral; un intel·lecte penetrant anava de la mà d'un ànim infantil."

Sí, un "ànim infantil" en la recerca. Perquè seria interessant seguir les passes que proposava Nietzsche en la transformació de l'esperit: transitar des de les fases de camell, a les del lleó i a la del xiquet. Perquè si com a camell no sabem sinó acceptar cegament allò que se'ns mana, o agenollar-se per rebre la càrrega de seguir sense objecció

les creences antigues, en la segona fase, metamorfosejat a lleó, no tolera cap esforç que no siga el de la rebel·lió o el del manteniment del territori que ha marcat com a seu. Però es l'infant el que és capaç realment de fer futur, el que mitjançant el joc i el gaudi de l'aprenentatge, crea una nova taula de valors, el que lliure de prejudicis pot crear expectatives, perquè creix sobre l'experiència pròpia i l'observada en els antecessors, el que a través de les noves relacions amb els objectes i les persones, amb la innovació i l'experimentació, és capaç de transformar l'entorn, l'aprenentatge en el nostre cas, en una aventura digna de ser viscuda alhora que estimada.

## La Universitat i la formació del professorat: ni sinestèsies, ni sinèrgies ni simpaties

Malauradament les sinestèsies, les sinèrgies i les simpaties –etimològicament parlant– no abunden en la didàctica de les diferents matèries o assignatures.

Potser el mal està en l'origen: la Universitat ha dirigit el sistema educatiu i l'ha impregnat dels seus valors (la finalitat dels estudis, l'excel·lència, és arribar-hi), dels seus mètodes de formació i selecció del professorat (saber-se "temes tancats", de "molt nivell" –per molt inadequats que siguen per a la docència), de la seua estructura epistemològica (l'anàlisi per sobre la síntesi, l'abstracte sobre allò concret, l'especialització per sobre la integració) i fins i tot d'una certa pseudoreligiositat "laica" (cal "creure's" les "respostes", enteses com a "veritats", que emet la fàbrica del saber transformada en pseudoesglésia emissora de dogmes).

I, més encara, sembla que hi proliferen els mètodes dissuasius quan algú tracta d'establir lligams entre coneixements, metodologies o llenguatges específics, entre les matèries d'estudi que s'hi imparteixen aïlladament; o quan tracta de divulgar, de fer accessible al gran públic les descobertes que s'hi fan. Una tàctica que esdevé contradictòria amb allò que hauria de ser l'estratègia comuna a qualsevol universitat: la recerca de connexions entre els sabers particulars, i la formació de Prometeus que transfereixen a la humanitat el foc sagrat de la saviesa gestat al seu Olimp.

I tot aquell plantejament fa mal, molt de mal, a l'ensenyament no universitari, tan sovint i equivocadament entès com a preuniversitari. Perquè donar respostes on no hi ha preguntes transforma aquelles en simples



receptes. Contestades o aplicades rutinàriament, com fan en general els llibres de text o les classes “típiques”, garanteix l’aprovat, sí, però no el saber, ni l’interès; de fet, mesos després d’aprovar un examen pocs o ningú no se’n recorda de res (quants professors ho han de tornar a estudiar, abans d’explicar-ho, perquè també ho han oblidat!). I en el fons rau la percepció que tot allò que s’hi dóna està aïllat, acumulat sense enllaçar i sense connexió amb cap interès real dels alumnes –més enllà de l’aprovat- ni dels futurs ciutadans.

Tot això no és, però, una maledicció bíblica, cap càstig celestial, sinó el resultat d’una manera d’enfocar l’ensenyament no universitari que resulta no tan sols ineficaç i ineficient, sinó fins i tot, amb l’abundant informació i mecanismes de tria a disposició de tothom, tremendament anacrònica.

Que a hores d’ara encara hi haja professors de les etapes obligatòries que només *saben* (i?) la seua assignatura i que tinguen por d’impartir-ne una altra, per molt pròxima que siga, indica que el sistema està malalt, molt malalt. Que hi haja exàmens d’“un tema” sense que en tots els exàmens (si s’accepta que són imprescindibles) “entre” tot l’anterior ni els altres sabers, fa enrojolar. Que una cantinel·la com “Açò entra, en l’examen?” no siga motiu d’invitació a abandonar l’aula, o que hi haja exàmens “copiables” o simplement memorístics, diu ben poc de l’adequació del sistema educatiu als recursos, possibilitats i requeriments de la societat.

Per això, resulta urgent explorar, experimentar, aprendre nous enfocaments didàctics, educatius i axiològics o de valors. I caminar cap a un sistema basat en la formació i avaluació permanents, en la versatilitat del professorat, en els incentius (positius i negatius), en la responsabilitat relacionada amb mecanismes de selecció a posteriori (i no tan sols i exclusivament a priori com adquisició d’una mena de “patent de cors” per a adquirir una plaça “en propietat”!), i molts més factors.

### El lèxic, els nusos de la xarxa i les claus que obrin molts panys

*Com una font, a voltes, la paraula diu els secrets del món.*

Joan Vinyoli, «La paraula». *Les hores retrobades*, 1951.

Estem sotmesos a un model d’aprenentatge en què prima l’ordit disciplinar sobre la trama de la connectivitat. Un ordit format pel conjunt de fils argumentals propis de cada matèria que discorren en paral·lel, a lloms de la pròpia lògica lineal. Mentre que el que ens cal, en la formació general, és la recerca contínua de connexions, l’hàbit de cercar interseccions que faciliten visions i comprensions globals. Perquè els alumnes necessiten visions holístiques, relacionals, mútuament sustentadores i que els permeten elaborar mapes mentals, xarxes de camins entrellaçats pels quals traslladar-se i trobar dreceres; i, feta la xarxa, poder *pescar* coneixements en l’oceà de la informació, de la professió o de la vida. I quins són els nusos que permeten enllaçar trama i ordit? Doncs les paraules, amb la seua capacitat de fer de vincles entre idees i fets, entre preguntes i possibles i diverses respostes.

Ara bé, el lèxic no és una mena d’armari de noms que

comencen i acaben en si mateix. El lèxic és més aïna un clauer ple de claus que permeten accedir a les diferents possibilitats d’interpretar la realitat; o, com resa el títol de la trilogia de Vicent Andrés Estellés, *La clau que obri tots els panys*.

Altrament, el lèxic no pot reduir-se a una llista de paraules independents. Al contrari, cal impulsar l’establiment de relacions (etimològiques, afectives, intel·lectuals) entre les paraules i el món; i també de jerarquies (unes paraules *produeixen* unes altres), d’ús en contextos formals i pragmàtics, etc.

En el cas de la natura, una bona part del sentit, de l’*ànima* dels diferents components, dels vincles que n’hem establert està condensat en els noms que la gent els ha donat, tant a les plantes (fitònims) com als animals (zòònims, ictiònims, ornitònims), a les comunitats vegetals (fitosociònims), a les aigües (hidrònims), o a les fites geogràfiques (topònims, talassònims).

I en relacionar això amb la formació del professorat, resulta decebedor veure tants biòlegs, professors de ciències, mestres «de naturals» o «de coneixement del medi» que no coneixen ni saben anomenar la major part dels organismes que els envolten o les seues parts. I això també afecta professors «de llengua» (de valencià, de castellà, d’anglès, i també de francès, de llatí, de grec), que tampoc no saben designar-los, o que ni tan sols “no els veuen”. De fet, la manca de noms i la manca de percepció van de la mà. I, per descomptat, el mateix podríem dir del professorat d’unes altres matèries que és incapaç de relacionar cap tema amb les aportacions o requeriments d’unes altres matèries.

Però, per no fer molt extens l’article i exemplificar les possibilitats de trànsit entre àrees, hem triat un cas, el d’uns fitònims particulars i les seues possibles connexions.

### Els fitònims: del nom de les plantes a uns altres camps del saber

La relació amb les plantes es remunta al mateix origen de la humanitat. Fruit de les múltiples experiències que n’hem tingut ha sigut un mosaic extraordinàriament complex de sabers al voltant dels valors gastronòmics, medicinals, psicotròpics, fabrils, etc. de diferents plantes i grups de plantes.

Gran part d’aquests sabers han sigut fixats en els fitònims, en els noms populars de les plantes. I allí romanen; sovint amagats en les deformacions que els noms han patit al llarg de segles però a disposició dels qui els saben entendre.

Noms que han condensat les característiques morfològiques o fisiològiques més notables de cada planta, o els usos i pautes d’administració, o els canvis que induïxen en els qui les prenen, o qui sap què (ens falta tant per conèixer!).

Per això, la fitonímia, l’estudi dels noms populars de les plantes, és un calaix farcit de sorpreses. O, més aïna, i com hem dit adés, un clauer. Un clauer ple a vessar de claus moltes de les quals, adequadament usades, ens permeten accedir a diferents formes d’enriquir el coneixement sobre les plantes; però també d’anar més enllà a





Resulta urgent explorar, experimentar, aprendre nous enfocaments didàctics, educatius i axiològics o de valors.

Donar respostes on no hi ha preguntes transforma les respostes en simples receptes.



Lletretera, *Euphorbia characias*.



Llicsons, *Sonchus Tenerrimus*.

través de les connexions que aquests noms permeten establir amb alguns altres camps del saber, de la química a les arts plàstiques, de la farmacologia a la poesia, i, -com no!- a la mateixa lingüística.

Naturalment, diferents idiomes han donat distintes solucions a la manera d'anomenar les plantes; això ha suposat un galimaties per a qui vol transitar entre plantes i llengües; i per això la unificació terminològica linneana va suposar un enorme salt qualitatiu a l'hora de comparar informació i de classificar de manera estricta el món vegetal.

Això no obstant, els fitònims continuen conservant informació; i sovint l'expressen de manera més concisa i comprensible que els noms científics. Altrament, i mentre els fitònims són d'ús comú per als parlant d'una llengua (o d'una variant diatòpica), els noms botànics sovint són percebuts com una barrera per als no iniciats, com una mena de patent d'ús exclusiu i exclouent pels botànics.

Curiosament els fitònims poden actuar de pont entre la cultura botànica popular i els avanços científics, i alhora entre aquella i uns altres camps del saber enllaçats, justament, a través de determinats noms populars. Aquesta capacitat de nugar coneixements mitjançant el lèxic no és exclusiu de la fitonímia, clar, però esta també ho fa.

I en posarem com a exemple un camp semàntic, el dels làtexs vegetals d'algunes plantes conegudes pels lectors, les lletugues o encisams, els lletsons o llicsons i les lleteres o lletreres. I ho enllaçarem amb unes altres productores. I amb uns altres camps terminològics i conceptuals: de la medicina a l'astronomia, de la física a la biologia, de la química a la tecnologia.

### Com aperitiu, lletuges i llicsons

Hi ha unes plantes els fitònims de les quals comparteixen un radical ben productiu, *llet*, derivat del llatí popular *lacte* (llatí culte *lact-itione*).

Es tracta de les lletugues (o encisams) -*Lactuca*- els lletsons (o llicsons) -*Sonchus*- i les lleteres (o lletreres) -*Euphorbia*-. Totes tres tenen en comú l'ètim indicador que supuren *llet* o làtex quan les tallem. I fins i tot el nom botànic d'un dels grups també manté el vincle lingüístic indicador: *Lactuca*. De fet, en moltes llengües es manté la relació entre etimologia i percepció dels efluvis lletosos: l'italià *lattuga*, el galleg *leituga*, el francès *laitue*, i fins i tot l'anglès *lettuce* (tot i que *llet* en anglès es diu *milk*).

Tots estos grups de plantes presenten variants, tant per deformacions com per addicions i adjectivacions. Així, en el cas dels llicsons (*Sonchus sp*), fitònim ben popular a la Marina Alta, costa trobar-hi l'ètim original, *llet*, mentre que resulta fàcil fer-ho en el mallorquí *lletsons*; i un fitònim emparentat seria el francès *laiterons* (de *lait*, "llet").

Ara bé, tot i l'aparença similar les diferents llets no són iguals. Mentre que la de les lleteres és tòxica, la de les altres dues no ho és. Això sí, com tant la llet de la *lletuga* (o encisam) com la del *llet-só* (o llicsó) tenen un punt amarg, és habitual posar-los uns minuts en aigua abans de fer l'ensalada o amanida.

I, mentre esperem que es facen més agradables al tast, podríem parlar amb els nostres fills, o amb els alumnes, dels diferents sabors, i comprovar en quina part de la

llengua es detecten, i fins i tot del concepte de solubilitat, veritat que sí? També podríem parlar dels canvis en les modes i gustos dietètics, culinaris i gastronòmics. I aplicar-ho, p.e., al cas de les lletugues; perquè, tot i que ara ens estimem que les lletuges siguin com més dolces millor i sense cap degoteig viscos, en el passat no era així: en època romana i durant l'Edat Mitjana eren més preuades les lletuges amargues i riques en làtex; de fet hi havia l'ofici de recol·lector que rajava de les lletugues, i que era molt estimat entre els patricis per les atribuïdes virtuts medicinals del suc, basades sobretot en el seu poder porgant.

### Les tòxiques i irritants lleteres o lletreres

El làtex de les *llet-eres*, a diferència dels anteriors, és remarcablement tòxic i càustic a causa d'uns èsters *di-* i *triterpènics* que conté. En contacte amb la pell pot produir bampolles (*bambollera* anomenen a la planta a molts llocs), i la causticitat s'ha utilitzat en medicina casolana contra les berrugues, cosa que recorden els antics fitònims anglesos de *wart spurge* i *wart grass*. Uns altres noms anglesos ben interessants per designar en concret l'*E. helioscopia* fan referència a la llet, com *umbrella milkweed* i *madwoman's milk*; i també ho fa, per a *E. characias*, l'occità *lachuscla* (de *lach*, "llet").

La llet de les lleteres, tot i que en quedar sobre les mans és transparent, pot afectar els ulls, el gland si es toquen amb elles; de fet, el contacte amb les mucoses és encara molt pitjor i produeix inflamacions doloroses i potencialment molt perilloses.

De fet, com que el làtex viscos i blanc era associat antigament al semen, la llet de la lletera servia per configurar un ritual iniciàtic certament cruel per al trànsit a l'adolescència: s'induïa al xiquet a refregar la saba de la lletera sobre el penis, la qual cosa l'engrossia, produïa una pseudoerecció, al preu d'un dolor espantós.

Aquest làtex també s'ha fet servir per preparar envisc per caçar pardalets, per quallar la llet (l'autèntica, la dels animals munyits) i fer formatge; i per clarificar l'aigua tèrbola d'un toll gràcies a les seues qualitats com aglutinant ("dos gotetes de llet de lletera i la deixa boníssima i clara com un espill", ens dia un llaurador, a Gorga, del Comtat).

### El salt a nous camps temàtics

Com a conclusió, els fitònims que hem comentat a tall d'exemple estan plens de contingut, i el component lingüístic que comparteixen, *llet*, estalvia tota una explicació prolixa: «planta amb una saba que en contacte amb l'aire adquireix una coloració blanquinosa i un cert grau de viscositat».

Així, doncs, estem davant d'una *porta* lingüística. Perquè no tan sols podem connectar el prefix *llet* amb les propietats d'aquestes plantes, sinó que si ens remuntem a l'original llatí *lact-* podem eixamplar notablement l'àmbit d'interpretació de nombroses paraules tècniques, ja en l'àmbit del batxillerat: lactosa, lactasa, àcid làctic, lactofília, lactofòbia...; i penetrar amb ells en camps com els de la bioquímica, l'alimentació, l'antropologia, la me-

dicina (tot relacionant la lactofòbia cultural amb la intolerància a la lactosa), etc.

I a l'astronomia, perquè també podríem referir-nos a la Via Làctia, i a la llegenda grega sobre la formació d'esta taca celestial a partir de la llet vessada per Hera en ser aspirada del seu pit amb força descomunal per Hèrcules. Justament la Via Làctia, la nostra galàxia ens serviria de pont per a explorar una altre dels ètims relacionat amb la llet, però ara en grec, el mot γάλακ- (*gálak-*), del qual deriven: galactosa, galactasa, galactosúria, galactosèmia, galactòfor, galactagog...

Però no acabaria ací la cosa. Perquè el concepte de làtex *lato sensu* ens podria dur a un món en què figuren des del cautxú dels pneumàtics i una amplíssima gamma d'objectes, a la gutaperxa del recobriment dels primers cables de telecomunicacions submarins, o al xiclet.

I a l'univers químicorgànic, bioquímic, biofísic, de les propietats d'aquests nous materials d'origen *lactovegetal*. Uns materials que a partir del segle XIX van canviar la vida de milions de persones gràcies a les seues propietats d'elasticitat, viscositat, flexibilitat..., conceptes que al seu torn insinuen nous camps d'investigació; com els que ens portarien a parlar dels múltiples objectes d'ús quotidià fets amb ells. I tot això, -ves per on!- encetat a partir dels comentaris sobre els noms d'unes plantes.

### En resum

El saber no s'acaba mai.

Però mentre que les respostes tancades, les "veritats" transmeses jeràrquicament i acceptades submisament no solen generar incentius per continuar l'exploració del món, les seqüències educatives basades en la concatenació de conceptes ajuden a connectar amb els múltiples interessos, edats i nivells dels alumnes.

Seqüències com l'exposada permeten graduar, diversificar i estimular l'avanç conceptual, metodològic i actitudinal dels alumnes i dels mateixos professors.

I una peça clau en els encadenaments com els proposats són les paraules i les etimologies que es fan servir; perquè determinades paraules, determinats conceptes, poden fer el paper de fulcres de les palanques que eleven el nivell de consecució i d'exigència. Però per això cal "jugar" amb les paraules: acaronar-les, assaborir-les, sentir-les... Xe, com això de la sinestèsia!

Tot això té, però, un preu: el de canviar el paradigma vigent en l'educació bàsica (la dirigida a tota la població): un paradigma basat en l'assignaturització, el de la separació forçada dels sabers.

Però, el més curiós és que el canvi podria iniciar-se des de les pròpies assignatures. Sí atorgant-les un caràcter expansiu, a la recerca d'interseccions amb les altres, d'exploració mútua, de reconeixement dels punts de connexió entre camps del saber ara per ara cercats i embardissats.

Això necessita, però, un nou model de professor que no tinga por a aprendre de nou; a mirar més enllà de l'assignatura i alhora d'arriscar-se a exposar les seues certeses a la mirada des d'un altre punt de vista; a transformar-se, en definitiva, en l'infant nietzschia que comentàvem al principi.





# Dificultats astronòmiques

Vicent Botella

Institute of Science and Technology - Àustria

20 de març de 2015

Avui hi ha hagut un eclipsi de Sol. A l'Europa continental s'ha vist com un eclipsi parcial. De bon matí li he desitjat a Pepe Pedro, per internet, un feliç eclipsi. Imaginava que hauria acomboiat estudiants de l'institut per anar a fer una observació del fenomen. M'ha dit, però, que a Gata tenen un dia ennuvolat i que no podrien veure res. A Viena per contra llueïa el Sol, així que li he promès fer alguna foto i enviar-li-la. He sortit amb la família a passejar pel centre, travessant pels jardins del Hofburg, amb intenció de complir la promesa. Els rosers dels jardins encara romanen protegits del fred amb tela de sac, i tenen així aquella aparença de voltors o donetes velles i encorbades. Els sacs estan estampats amb noms de països exportadors de cafè, formant així un curiós contrast amb el clima hivernal vienès. Quan hem arribat ja s'hi apreciava en la llum ambient els efectes de l'eclipsi. Hi havia gent observant el Sol amb filtres. Jo anava ben poc equipat, sense filtres ni ulleres, sols amb una petita càmera digital. He provat a fer alguna foto amb ben poc d'èxit, reduint l'exposició, augmentat l'ISO, fins i tot filtrant la llum amb un tros d'alumini que hi havia per terra. També he provat a fer fotos del reflex del Sol en l'aigua d'una font, i m'han sortit reboniques, quasi com galàxies, però ni remotament l'eclipsi. Com que calia continuar caminant ("o es despertarà la xiqueta"), quasi he perdut l'esperança d'aconseguir la foto promesa. M'he confortat pensant que, en unes hores, amb una cerca ràpida en Google a Pepe no li faltarien testimonis gràfics de l'eclipsi d'avui.

Les dificultats de Pepe per observar l'eclipsi i les pròpies per enregistrar-lo, m'han recordat una idea, o esbós d'idea, que havia tingut per a aquesta columna. Enguany, el mes de gener el vam passar a Nova Zelanda. Visitarem familiars i amics, i aprofitarem per viatjar un poc per les dues illes. L'última setmana de la nostra estada la passarem a la península de Coromandel, un braç de terra de 85 per 40 km que tanca el port natural de la badia d'Auckland. Excepte la ciutat d'Auckland, on viuen dos dels quatre milions d'habitants de Nova Zelanda, la resta del país es caracteritza per una densitat de població molt baixa i una presència constant del medi natural. Normalment el bosc és impenetrable si no hi ha una senda oberta. A Coromandel trobarem arbres *kauri*, alts, rectes i en perill d'extinció, falgueres de tot tipus, algunes grans com palmeres, desplegant fulles en lentes espirals. Al voltant de cap d'any, a més, trobareu que l'arbre senyera de l'illa nord, el *pohutukawa*, està florit amb les seues inconfusibles flors vermelles. I hi ha les aus (el *pukeko*, el *kea*, el tui, gavines, albatros, etc.) oferint el so de fons, emperadors històrics d'aquestes illes, on no habità cap mamífer fins

l'arribada dels humans amb les primeres colonitzacions polinèsies.

A la costa est de la península de Coromandel hi ha la badia de Mercury Bay. Deu el seu nom a les observacions del trànsit de Mercuri que realitzà ací l'expedició del capità James Cook el 9 de novembre del 1769. Aquesta fou la primera expedició europea que va arribar a Nova Zelanda [1] i va circumnavegar i cartografiar les dues illes al llarg de sis mesos. L'observació del trànsit de Mercuri els va permetre establir amb precisió la coordenada de longitud de Nova Zelanda, un coneixement essencial per a la navegació i la tasca de cartògraf encomanada a Cook. Aquell 9 de novembre de fa tants anys, segons el diari del mateix Cook, el cel estava ras i les condicions eren propícies per a l'observació. Ara bé, les dificultats que sovint troba l'astrònom no vénen sempre donades per la meteorologia. Com explica Cook, "mentre fèiem aquestes observacions 5 canoes s'acostaren al vaixell, 2 grans i 3 menudes; en una hi havia 47 persones, en l'altra no tantes. No els coneixíem i pareixia que venien amb intencions hostils, armats com anaven de piques, dards, pedres, etc." Tanmateix, malgrat les aparences inicials, aquell matí la interacció entre les canoes maoris i la tripulació britànica es reduí a un intercanvi comercial més o menys civilitzat (s'hi va disparar algun tret, per a disgust del capità) i les observacions es pogueren dur a terme.

A bord del vaixell Endeavour comandat per Cook anaven entre d'altres un astrònom, Charles Green, assistent de l'astrònom reial, i un jove naturalista, Joseph Banks. Amb el temps, Banks esdevindria una figura cabdal de la ciència anglesa del s. XIX, essent president de la Royal Society durant 41 anys, i padrí i catalitzador de nombroses iniciatives de recerca i exploració. Quan va afegir-se a l'expedició de Cook, amb tan sols 25 anys, ja mostrava una gran passió i iniciativa. De fet, van sortir de la seua butxaca els diners per a finançar el viatge de set acompanyants: el naturalista suec David Solander, el botànic finès Herman Spöring, dos artistes, un secretari científic i dos esclaus [2].

Abans d'arribar a Nova Zelanda, l'Endeavour i la seua tripulació havien passat uns mesos a l'illa de Tahití amb l'objectiu d'observar un altre trànsit planetari: el del planeta Venus del dia 3 de juny d'aquell mateix any. Trànsit en aquest cas es refereix al moment en el qual Venus passa entre la Terra i el Sol i podem observar com la seua ombra recorre el disc solar. L'observació d'aquest trànsit era la missió principal del viatge, que s'havia organitzat a proposta de la Royal Society. Segons un pla dissenyat pel famós astrònom Edmond Halley, mesurant l'hora del trànsit amb precisió des de dos punts llunyans del planeta, per exemple, Anglaterra i Tahití [3], hom pot,

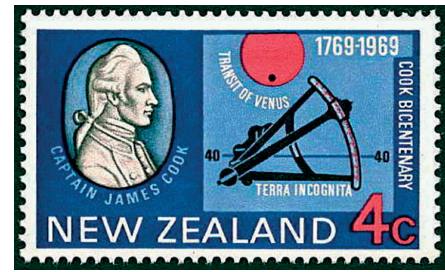




Figura 1. Observació pública de l'eclipsi de Sol del 20 de Març davant del Hofburg a Viena. Aquesta és la meua millor foto de l'eclipsi! (Foto: V. BOTELLA). Figura 2. Segell commemoratiu del redescobriments de Nova Zelanda per l'expedició de Cook (De la col·lecció de Pepe PEDRO). Figura 3. Platja de Cathedral Cove a la badia de Mercury Bay, Nova Zelanda. (Foto: V. BOTELLA). Figura 4. Retrat de Joseph Banks per Joshua Reynolds, a la tornada del viatge (1773).

pel mètode de la paral·laxi, calcular la distància de la Terra al Sol. Aquesta observació, necessària aleshores per a establir l'extensió del sistema solar, tampoc no havia d'aconseguir-se sense superar primer uns quants obstacles de naturalesa diversa.

D'acord amb els diaris de Cook i Banks, la població local a Tahití tenia una noció ben difusa de la propietat privada i les eines, armes i objectes personals de la tripulació desapareixien amb una sorprenent facilitat. Segons Cook "... és [encara més] difícil aconseguir que no furten tot allò al seu abast; en açò tenen una perícia prodigiosa." [4] La situació es va agreujar quan descobriren, a poques setmanes del trànsit, que havia desaparegut el quadrant astronòmic essencial per a les observacions. Se l'havien endut dins la seua caixa, potser pensant que hi contenia alguna mercaderia de gran valor. Els britànics temien que, una vegada examinat el contingut, els lladres decidiren desfer-se del quadrant. Banks, que tenia una habilitat especial per al tracte amb els nadius, es va encomanar a la tasca de recuperar l'instrument. Es dirigí al bosc, on va trobar un indígena conegut: "Tubourai em trobà creuant el riu i immediatament confeccionà amb 3 palletes la figura d'un triangle a la seua mà: els indis havien obert la caixa. No hi havia temps a perdre." Aquest llenguatge, que recorda aquell de les novel·les d'aventures, és el que emprà Banks al seu diari i personalment, no dubte que ell vivia els esdeveniments amb una bona dosi d'eufòria. Guiats per Tubourai, Banks i Green prompte es trobaren bosc endins, en un clima humit i calorós (per als estàndards anglesos, sens dubte), "de vegades caminant i d'altres corrent" darrere dels lladres del quadrant. En arribar al punt on Tubourai els havia dit que trobarien els autors de la malifeta, "[...] ens trobarem amb un dels seus que duia una part del quadrant a la mà. Pararem i molts indis ens rodejaren toscament, la visió d'una de les meues pistoles però els va mantenir a distància i es comportaren amb tot l'ordre imaginable, encara que en un instant hi havia més d'un centenar al voltant d'un cercle que havíem marcat a l'herba." A poc a poc, Banks va negociar la devolució de la resta de peces del quadrant, mentre Green comprovava en quines condicions estaven i que no en faltés cap. En el camí de tornada, després de la seua exitosa aventura i amb el quadrant en la seua possessió, Banks i Green es trobaren amb el capità Cook que, amb una partida d'homes armats, es dirigia al seu rescat: "[...] tots estaven, com podeu imaginar, ben poc contents de la nostra excursió".

Recuperat el quadrant, l'observació del trànsit de Venus fou realitzada en paral·lel per Green, Cook i Soller. Malauradament, les observacions de tots tres resultaren bastant discrepants, enllà del marge d'error que esperaven. Aquestes discrepàncies es degueren a l'efecte òptic de la gota negra, un fenomen particular dels trànsits en el qual l'ombra del planeta en entrar al disc solar es comporta quasi com una gota d'oli separant-se de la paret d'un got (el mateix efecte s'observa en la sortida del trànsit). Conseqüentment, és ben difícil determinar amb exactitud el temps de contacte.

A banda del daltabaix tècnic, s'hi sumà a la llista de dificultats la mort de l'astrònom Charles Green en el viatge de tornada, a causa de la disenteria. Els papers de Green, el seus reculls d'observacions, no presentaven un ordre gaire escrupolós i ni Cook, ni més tard l'astrònom reial, Nevil Maskelyne, no pogueren treure tretall d'aquell material en punts claus com ara les mesures de latitud i longitud dels llocs d'observació. Malgrat totes aquestes dificultats, l'expedició fou un èxit (en la tornada també havien descobert Austràlia!). Combinant les dades recollides per les diferents expedicions, s'aconseguí estimar la distància del Sol a la Terra amb un error d'un 1% respecte a la distància real.

A hores d'ara, els avenços tecnològics han fet de l'astronomia una dedicació molt més plàcida, eliminant moltíssims obstacles. Els telèfons mòbils amb GPS, per exemple, ens donen les nostres coordenades amb un error de pocs metres. Els astrònoms professionals ja no pateixen com abans i fan servir telescopis robòtics que controlen remotament per internet. Ara bé, com ja heu vist, més val que el cel estiga ras! Un núvol encara és un núvol.

[1] En realitat, un segle abans l'explorador holandès Abel Tasman va arribar a la costa oest de l'illa sud, però a causa d'una benvinguda una mica violenta per part dels pobladors maoris, marxaren sense posar un sol peu a terra. La de Cook es considera l'arribada efectiva dels europeus a les illes, i les monedes neozelandeses de 50 cèntims de dolar mostren un gravat de l'Endeavour a la creu.

[2] Les aventures de Banks i el seu paper en la ciència del s. XIX, està contat d'una manera deliciosa al llibre de Richard Holmes *The Age of Wonder* (editat en castellà per Noema com *La edad de los prodigios. Terror y belleza del romanticismo*).

[3] De fet, la Royal Society va organitzar expedicions simultànies a la de Cook a altres llocs del planeta per observar el trànsit de Venus.

[4] Els diaris de Cook i Banks són de lliure accés i podeu trobar còpies dels originals a la xarxa (us recomane [www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org)). Les traduccions de l'anglès de tots dos diaris són meues.





# Els greixos TRANS, un enemic perillós i poc conegut

**Diego Fuentes**

Metge Cardíolog - Hospital de Dénia - Marina Salut



Fa temps que sabem que el consum excessiu de greixos és poc recomanable per a la salut i que el greix dolent per excel·lència era el colesterol. L'aprofundiment en l'estudi dels greixos va permetre diferenciar entre diversos tipus de colesterol, popularment resumits en colesterol bo i colesterol dolent, però amb el temps van aparèixer altres greixos com ara els TRANS, els quals, després de molts estudis, han sigut elevats a la categoria d'enemic per a la salut, fins i tot, pitjor que el colesterol. Per tant cal conèixer aquest tipus de greixos per tal d'evitar el seu consum.

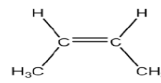
Els greixos TRANS van nàixer com un celebrat descobriment del químic francès Hippolyte Mège-Mouriés (1817-1880), qui el 1860 va guanyar un premi convocat per l'emperador francès Napoleó III. El concurs consistia en el desenvolupament d'un aliment nutritiu, barat i fàcil de conservar, destinat a alimentar les tropes. La substància trobada va ser un greix amb un alt contingut en àcid margàric, per la qual cosa va ser anomenat primer oleomargarina i després simplement margarina. Esta novetat culinària prompte va demostrar avantatges envers la mantega, ja que tot i ser semblants, la seua producció era més econòmica i es conservava millor. Aquestes característiques van fer que el seu ús s'estenguera en poc temps.

A la margarina li hem d'agrair el fet d'haver pal·liat en gran mesura les fams provocades per les guerres del segle XX, però les investigacions dels últims 30 anys i el millor coneixement del colesterol, han palesat que el consum de les margarines, que no fa tant es considerava saludable, ara es relaciona amb tot tipus de malalties i no solament cardiovasculars, infart o ictus, sinó també obesitat, diabetis, alzheimer i fins i tot alguns tipus de càncer, és a dir, tot el que tradicionalment s'atribuïa al colesterol i algunes coses més.

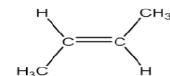
Les margarines són un tipus de greixos que es formen a partir d'olis vegetals de baix cost com els procedents de la colza, gira-sol, soja, dacsa, etc. Químicament són olis poliinsaturats, i saludables. Aquests olis vegetals mitjançant un procés industrial d'injecció d'hidrogen a alta temperatura es transformen en greixos saturats i canvien algunes propietats físiques que els fan més aprofitables per a la indústria, així l'oli que és líquid passa a ser sòlid, millora la textura, el sabor i incrementa la perdurabilitat (no es fa ranci), i això amb un cost reduït.

En aquest procés d'hidrogenització forçada o saturació artificial dels greixos, comencen a formar-se dobles enllaços trans, d'ací el nom de greixos TRANS. En un doble enllaç trans els àtoms d'hidrogen estan en diagonal, mentre que si queden en el mateix costat és diu configu-

ració cis. Un exemple per a una molècula senzilla (que no és un greix) seria:



Configuració CIS



Configuració TRANS

Quantitats petites o insignificants d'aquests greixos TRANS existeixen barrejades amb els greixos dels aliments naturals com la carn de corder, porc o vedella però la gran majoria dels greixos TRANS que mengem provenen d'aliments industrials processats i preparats amb olis vegetals parcialment hidrogenats.

Estudis actuals demostren que els greixos TRANS augmenten les malalties cardiovasculars per la seua influència sobre el nivell de colesterol: augmenta el colesterol LDL (el dolent) i disminueixen el colesterol HDL (el bo); a més, augmenten el risc d'obesitat i de diabetis, ja que generalment es consumeixen en productes amb un alt contingut de sucres refinats. També semblen implicats en el desenvolupament d'alguns càncers i en el deteriorament de funcions cerebrals amb pèrdua de memòria o acceleració de l'Alzheimer, probablement a causa del fet que els àcids de configuració TRANS substitueixen en la formació de membranes cel·lulars a altres similars de configuració CIS conformant membranes cel·lulars menys resistents, inestables i ineficients.

En una metaanàlisi que implicava uns 140 000 subjectes, es va observar que quan l'energia dels aliments procedeix d'àcids greixos TRANS és superior al 2%, hi ha un augment del 23% en la incidència de malaltia cardíaca coronària. Per això l'Organització Mundial de la Salut recomana que una dieta sana no ha de contenir més del 2% de greixos TRANS. Alguns països han iniciat una guerra legislativa en aquest sentit, per exemple Canadà, Suïssa, Dinamarca o Argentina, tenen una legislació prohibitiva en la producció i venda de greixos TRANS en una proporció major al 2%. Altres països, com ara Espanya, no han pres mesures, o les iniciatives preses es redueixen a l'àmbit de la recomanació des d'algun organisme relacionat amb la salut pública deixant la legislació en mans de la normativa europea. En aquest sentit el Parlament Europeu va aprovar el 06/07/2011 el Reglament Europeu sobre etiquetatge d'aliments que proporciona una millor informació als consumidors dels productes envasats i obliga a que l'etiqueta informativa siga més visible, consignar el país d'origen, indique la presència de possibles al·lèrgens i la informació nutricional bàsica tal com la quantitat de proteïnes, hidrats de carboni, greixos, fibra



A la margarina li hem d'agrair el fet d'haver pal·liat en gran mesura les fams provocades per les guerres del segle XX, però les investigacions dels últims 30 anys i el millor coneixement del colesterol, han palesat que el consum de les margarines, que no fa tant es considerava saludable, ara es relaciona amb tot tipus de malalties: tot el que tradicionalment s'atribuïa al colesterol i algunes coses més.

alimentària i sodi, així com el valor energètic. Pel que fa als greixos, solament han de figurar obligatòriament la quantitat de greixos saturats, però no els TRANS. Molts experts dietistes i especialment l'OCU (Organització de Consumidors i Usuaris), ho consideren una oportunitat perduda contra els greixos TRANS, perquè els fabricants tracten d'informar a la seua conveniència i en oferir la llista d'ingredients en l'etiqueta, els greixos TRANS, no solen aparèixer amb aquest nom sinó com a "greixos hidrogenats o parcialment hidrogenats", cosa que confon el consumidor no expert o fins i tot s'utilitzen subterfugis com ara: "greix vegetal" a seques. En aquest cas s'ha de sospitar de la presència de greixos TRANS. Subterfugis comercials que aprofiten el desconeixement del públic i la manca de lleis que obliguen a donar una informació clara, rigorosa i veraç.

Cal destacar, no obstant això, que el Reglament Europeu d'Octubre del 2011, fa una autocrítica pel que fa a la informació alimentària que duen les etiquetes: "En relació amb als àcids greixos TRANS la Comissió Europea prepararà un informe, en el termini de 3 anys, que podrà acompanyar-se d'una proposta legislativa".

Com que la informació de les etiquetes en general és insuficient o capciosa, és convenient saber què contenen greixos TRANS:

- Quasi tots els productes d'alimentació de manufactura industrial. En pastisseria: galetes, pastissos, magdalenes, croissants, barretes de cereals, etc.

- Nombrosos productes per a la infància (papers fregides, ganxets, etc.)

- Sopes ràpides, salses i concentrats de brou.



Els greixos TRANS van nàixer com un celebrat descobriment del químic francès Hippolyte Mège-Mouriés (1817-1880),

Els greixos TRANS augmenten les malalties cardiovasculars per la seua influència sobre el nivell de colesterol: augmenta el colesterol LDL (el dolent) i disminueixen el colesterol HDL (el bo); a més, augmenten el risc d'obesitat i de diabetis.

- Aperitius, congelats de pasta o làctics precuinats (pizzes, canelons, croquetes, etc.)

- En general tota l'anomenada *fast food* (hamburgueses, creïlles fregides, pollastre fregit, *nuggets*, etc.)

Les margarines actuals de taula continuen sent greixos TRANS però algunes marques han aconseguit reduir-ne el contingut (cal mirar sempre les etiquetes).

Resumim, a l'hora de les torrades, millor mantega que margarina, però si voleu una torrada saludable, millor l'oli d'oliva: quantitats moderades de greixos poliinsaturats i monoinsaturats com l'oli d'oliva poden benefici la salut.





# Les pseudomedicines, ciència o creença?

**Míriam Esparza**

Professora de Física i Química. IES Pedreguer



*“Enganyats o no, els partidaris de la superstició i la pseudociència són éssers humans amb sentiments reals que, com els escèptics, intenten descobrir com funciona el món i quin podria ser el nostre paper en ell. Els seus motius, en molts casos, coincideixen amb la ciència. Si la seua cultura no els ha donat les eines que necessiten per a emprendre eixa gran recerca, temperem les nostres crítiques amb amabilitat. Ningú no arriba totalment equipat.”*

Carl Sagan, *El mundo y sus demonios*

**H**omeopatia, flors de Bach, MMS, cienciologia, shiatsu, reiki, auriculoteràpia, ozonoteràpia, medicina tradicional xinesa, acupuntura, quiropràctica, osteopatia, hidroteràpia, aromateràpia, gemmoteràpia, cromoteràpia..., són exemples de pseudomedicines que estan o han estat de moda. En realitat, els defensors les presenten com a medicines complementàries o alternatives a la medicina al·lopàtica o convencional. Les coses clares, medicina sols n'hi ha una, la resta de tècniques, disciplines o teories aparentment mèdiques no ho són, tan sols ho semblen, i de vegades ni això. Vegem-ne algunes.

## L'homeopatia

La pseudomedicina estrella actualment és sens dubte l'homeopatia. És la que més presència té en la majoria de països. Molta gent recorre habitualment a l'homeopatia per considerar-la més natural i molt menys agressiva que la medicina o, en casos més extrems, quan no troba resposta o no troba la resposta que li agradaria en la medicina convencional. Fins al moment, cap dels estudis realitzats (i se n'han fet molts) no mostra cap evidència que l'homeopatia funcione millor que el placebo. Per tant, l'homeopatia no té cap base científica, simplement naix de les ocurrències que va tindre un metge alemany, Samuel Hahnemann, fa uns 200 anys. Aquesta pseudomedicina es basa en la suposició que allò semblant cura allò semblant. Un exemple, si la cafeïna provoca insomni, aleshores també el llevarà. Increïble, no? Això sí, t'hauràs de prendre la cafeïna infinitament diluïda, ja que segons aquesta disciplina, com més dilueixes una substància en aigua més potències el seu efecte. Açò clarament contradu les lleis de la química i, com no, del sentit comú. Si en el teu compte corrent cada vegada hi ha menys diners, què eres, més ric o més pobre? És com si demanares una cervesa i et posaren un got d'aigua on t'afegiren una gota de cervesa. Així seria com et prepararien una cervesa homeopàtica.

Per tal de justificar que la dilució extrema potencie els efectes de les substàncies, els homeòpates li atribueixen memòria a l'aigua. Però, res més lluny de la rea-

litat, els preparats homeopàtics estan tan diluïts que en analitzar-los no s'hi troba cap molècula de principi actiu. Com veiem, resulta molt rendible vendre aigua i píndoles de sucre a un preu molt més que abusi i a costa de la salut de la gent.

La societat sol acabar confosa respecte a l'ús d'aquestes tècniques, ja que, per exemple, en el cas de l'homeopatia la venen en les farmàcies i, fins i tot, la recepten alguns metges. També venen caramels, xampús, tints per a cabell, joguets per a nadons i tota classe d'articles en les farmàcies i ningú no espera que curen, no? Significatiu és el fet que el 2009, un dels directius de la multinacional de farmàcies britàniques Boots va confessar que ells venien homeopatia perquè la gent la comprava, no perquè funcionara. I els metges? Sovint, entren en joc les creences o la insistència del pacient perquè se li recepte alguna cosa, si no, aquest pot arribar a pensar que el metge no se'l pren seriosament. De fet, moltes de les persones que recorren a les opcions al marge de la medicina convencional ho fan perquè troben a faltar un tracte més personalitzat i una major afectivitat, fins al punt que algunes van al metge perquè escolte els seus problemes i els donen un poc de consol.

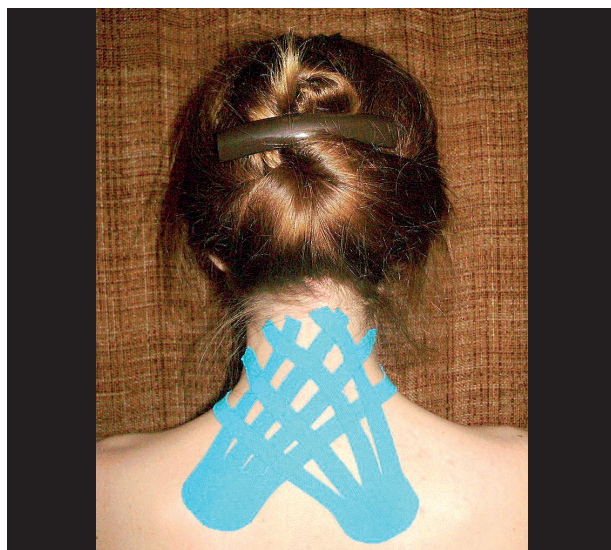
## Polseres màgiques

Hem d'anar amb mil ulls perquè hi ha enganys i estafes de tota classe. Segur que si feu memòria recordareu les polseres de coure magnètiques. Sí, aquelles que portaven sobretot les persones majors i que, suposadament, alleugeraven tots els dolors. Es van popularitzar en la dècada dels 70. Les presumptes propietats curatives d'aquestes polseres es basaven en les propietats antiinflamatòries del coure i en la pretensió que els dos petits imants que



Polsera Power Balance





Embenats neuromusculars

portaven podien estimular el flux de circulació sanguínia i millorar l'oxigenació de les cèl·lules. Evidentment, tots aquests supòsits són falsos, ja que ni el magnetisme pot afectar la circulació sanguínia ni el coure pot alleugerir el dolor simplement per contacte físic. El que ocorre és que aquests tipus de dispositius poden arribar a proporcionar un efecte placebo als usuaris que hi creuen. A més, normalment les persones comencen a fer-ne ús habitualment durant un brot del dolor, per exemple, i després, com que els símptomes disminueixen de forma natural amb el temps, atribueixen a la polsera un efecte terapèutic.

Les polseres també es venien a les farmàcies i hem tingut fa uns anys una versió més moderna: les *Power Balance*.

Segons els fabricants: "l'holograma de les polseres *Power Balance* funciona a través de freqüències que es troben en el nostre ambient natural, de les quals es coneixen els efectes positius en el camp d'energia del cos. Açò ajuda a desenvolupar l'equilibri, la flexibilitat, la fortalesa i el benestar general". Aquesta afirmació no té cap sentit des del punt de vista científic. Diversos estudis han demostrat que els productes *Power Balance* no tenen cap efecte real. A finals del 2010 la companyia va traure un comunicat a Austràlia advertint que els efectes de les polseres no estaven sustentats per evidències científiques i es va oferir a tornar els diners a aquells que ho sol·licitaren. El novembre del 2011 l'empresa va ser condemnada per estafa i obligada a indemnitzar amb 57 milions de dòlars a un grup de consumidors en Estats Units.

Ací molta gent també se les va comprar. Com no, estaven de moda. En feien gala polítics i personatges públics com Esperanza Aguirre, Patxi López, l'actual Rei, quan encara era el Príncep Felip i, fins i tot, Leire Pajín quan estava al capdavant del Ministeri de Sanitat. Sí, no sempre podem fiar-nos de polítics ni de personatges públics. Ni tan sols dels ministres de sanitat.

### MMS, el suplement miraculós

Un dels casos més flagrants és el del MMS. I no, no estem parlant de missatges multimèdia, sinó del "Suple-

ment Mineral Miraculós", en anglés *Miracle Mineral Supplement*. Aquest suplement mineral miraculós és una dissolució tòxica d'un 28% de clorid de sodi en aigua destil·lada. El producte conté essencialment el mateix ingredient que el lleixiu industrial abans d'"activar-se" amb un àcid apte per al consum (en general, àcid cítric al 40%).

Aquesta suposada panacea mèdica es proposa com a cura del VIH, la malària, l'hepatitis, la grip H1N1, el refredat, l'autisme, l'acne, el càncer i l'èbola, entre altres. Què ingenus els investigadors, deixant-se la pell en els laboratoris durant anys, quan la solució a tot és un simple elixir miraculós que igual funciona contra virus que contra bacteris o descontrols genètics. En fi, de veres penseu que es poden curar malalties com la SIDA amb un desinfectant de piscines? Un poc de seny, per favor. A ningú no se li passaria pel cap beure's lleixiu per a curar-se d'un refredat. O sí? Per si no fóra prou, no hi ha assajos clínics que donen suport a aquestes afirmacions, que es basen només en anècdotes i en el llibre de Humble (el seu inventor). L'administració directa en les condicions que especifica el fabricant pot ser perillosa. El consum directe pot provocar dolors abdominals, nàusees, vòmits, diarrea, intoxicacions, problemes renals i metahemoglobinèmia. El 14 de maig de 2010 el govern espanyol va ordenar la retirada del mercat de tots els exemplars del producte i alertà dels seus efectes adversos. El govern dels EUA va fer el mateix uns mesos després. Així i tot, tenim gent com Josep Pàmies, agricultor i activista, que en una entrevista radiofònica va presumir d'administrar una gota de MMS a la seua néta de 5 anys i curar-li unes angines de cavall en un dia. Quan se li va preguntar sobre la dosi adequada d'aquest "medicament" va dir que simplement és qüestió de provar, que això depèn de la persona i que si te'n passes total t'agafarà una diarrea i avant. Vos sembla acceptable? Sense comentaris. Hem de dir que, en aquest cas, no ens trobem sols davant un producte màgic inofensiu que no ha demostrat la seua eficàcia, sinó que ens les havem amb un compost potencialment perillós, que no hauria d'administrar-se fins estar segurs tant de la seua efectivitat com de la seua innocuïtat.

No oblidem que un medicament ha de provar-se en primer lloc in vitro en el laboratori, en animals i finalment en assajos clínics en humans quan la perillositat està minimitzada. Botar-se tots aquests passos i ingerir productes no aprovats pot tindre conseqüències nefastes, especialment si no es controla ni la dosi ni els possibles efectes adversos.

### L'atractiu de les pseudomedicines

La pregunta que cal fer-se és per què la gent confia en les pseudomedicines si no curen i la seua eficàcia no està demostrada. El primer que hem de considerar és que, sovint i precisament pel seu mimetisme amb les aparences mèdiques, no sempre és fàcil reconèixer una pseudomedicina. De forma general, les pseudomedicines es presenten com a medicines naturals, menys agressives, tenyides en alguns casos d'una àuria de misteri o de tradició mil·lenària i promocionades no poques vegades per gent famosa. En el camp de l'esport, ben recent tenim el cas de Diego Costa i la pseudoterapia esportiva





de la placenta d'egua. Com vam poder comprovar, no li va servir per a res. Un altre exemple són els embenats neuromusculars o *kinesiotaping*. Són unes cintes adhesives de colors cridaners que se suposa ajuden a mantenir els músculs tibants. Aquestes cintes es van popularitzar als Estats Units després de veure-les en les Olimpíades de Pequín de 2008. En la Eurocopa 2012 els futbolistes italians Mario Balotelli i Gianluigi Buffon també en van fer ús, així com el tenista Novak Djokovic que les portava en el campionat de Wimbledon.

Funcionen aquestes cintes o sols decoren? Hi ha poques proves que aquests embenats proporcionen beneficis clínics. Caldrà esperar. L'única cosa que podem afirmar fins el moment és que, com en la majoria de les pseudomedicines hi ha una gran part de mite, moda, màrqueting i, com no, d'efecte placebo. Aquest cas constitueix un exemple més del fet que molt sovint es fabrica un producte que promet unes propietats i els estudis no arriben fins més tard. Exactament al contrari del que ocorre amb la medicina al·lopàtica o les teràpies efectives, que fins que no estan comprovades no ixen al mercat.

Com reconèixer que ens trobem davant d'una pseudomedicina? Algunes característiques que ens han de fer sospitar són, entre d'altres, que els conceptes en què es basen són simples, tant que poden ser entesos per qualsevol; no tenen un desenvolupament evolutiu, és a dir, un llibre d'homeopatia del segle XVIII és tan vàlid com un que s'acaba de publicar; com que no hi ha investigacions que les avalen solen publicitar anècdotes; l'inventor es venera com un Déu o líder i es creen escoles o comunitats de creients amb els seguidors del Mestre; veuen un enemic en els metges i les multinacionals farmacèutiques; solen utilitzar un argot propi com dinamitzar, equilibrar, harmonitzar, activar, etc.; utilitzen instruments de diagnòstic i ingredients dels remeis i tècniques comunes i de baix cost, però multipliquen el preu de forma meravellosa.

Les pseudociències no utilitzen el mètode científic, propi de la forma de treballar en ciències i trauen les conclusions a partir de les hipòtesis que se'ls ocorren sense posar-les a prova.

L'observatori de la Comunicació Científica de la Universitat Pompeu Fabra de Barcelona amb l'ajuda de la FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología) ha desenvolupat un espai web amb un catàleg de les principals pseudociències (<http://infopseudociencia.es>) per tal d'explicar en què consisteixen, per què són pseudociències i calibrar la seua perillositat.

### A tall de conclusió

Les pseudomedicines transmeten *bon rotllo*, resulten exòtiques, ens fan semblar moderns... pur "postureig". La superstició, la fe i la desesperació també juguen al seu favor.

El més preocupant de tot és que el seu nombre no para de créixer i es propaguen ràpidament. Açò es deu principalment al fet que la major part d'aquestes teràpies basen l'èxit en tractar afeccions lleus que desapareixen igualment, prengues o no el que et proposen. Hi ha una dita coneguda que afirma que la grip si et mediques dura una setmana, i si no, set dies. D'ací el "A mi em funciona"



Sistema de treball en ciències i en pseudociències

que és el principal responsable de la ràpida propagació de les pseudomedicines. En medicina no hi ha prou que alguna cosa li funcione a algú, sinó que s'han de fer estudis amb molts pacients i el medicament en qüestió ha de funcionar en una proporció considerable dels casos. La medicina és una ciència estadística. Hem de tindre ben present que la medicina actual és resultat de l'acumulació d'encerts i el rebuig d'errors del passat i que, darrere de la recepta que et fa un metge, hi ha moltes hores de treball: experimentació, anàlisi i comparació dels resultats. De fet, l'autorització de comercialització de cada medicament es fa després d'un procés rigorós d'avaluació durant el qual es verifiquen les garanties de qualitat química-farmacèutica, s'avalua la seua eficàcia i seguretat, i s'estableixen les condicions d'ús en les quals es considera que la relació benefici/risc és favorable. Aquesta tasca la desenvolupen les agències reguladores, en el nostre país l'Agència Espanyola de Medicaments i Productes Sanitaris (AEMPS) o la FDA (*Foods and Drugs Administration*) als Estats Units.

Per conèixer un poc més sobre les pseudociències vos anime a llegir un parell de llibres actuals que segurament no vos deixaran indiferents. Un és el llibre de J. M. Mulet *Medicina sense enganys*, on, a més de desmitificar les pseudomedicines i posar en evidència alguns enganys, fa un repàs a la història de la medicina i mostra com certes pràctiques constitueixen un negoci a costa de la salut i del diners de les persones que recorren a elles. L'altre llibre porta com a títol *El arte de vender mierda. El fecomag-netismo, la homeopatia y otras estafas*. L'autor, Fernando Cervera, hi conta l'aventura viscuda en primera persona d'inventar-se una pseudociència, el fecomag-netisme. Sí, és el que sembla, curar amb merda.

Siga com siga, no podem obviar que no hi ha res més natural que morir-se i que la medicina no ho cura tot, però recordem que, en canvi, les pseudomedicines no curen res. No ens equivoquem, precisament per això són perilloses, ja que si s'abandonen els tractaments convencionals per recórrer a elles, els resultats poden ser fatals. Com a mínim es perden els estalvis, i en el pitjor dels casos, la vida.

Salut!



# El Sanatori de Fontilles, una solució necessària a les primeries del s. XX

**José Ramón Gómez**

Director Mèdic - Sanatori de Fontilles

La lepra va ser una malaltia que va afectar de forma important Europa durant els segles VII i VIII i que no presenta declivis importants fins al XIV. S'ha relacionat amb les morts per fam, guerres i altres malalties com la pesta, la verola, o el còlera: comparteix amb aquestes pandèmies que van afectar el nostre continent durant segles moltes coincidències, com són les mesures d'aïllament dels malalts, la millora de les condicions de vida o l'aparició de la tuberculosi.

Malgrat el declivi, la lepra va persistir a Europa i és, al segle XIX, a Noruega (país molt afectat) on es van realitzar importants avenços en la lluita contra la malaltia. Considerada per Danielsen i Boeck com una malaltia congènita va ser el seu deixeble Hansen qui va descobrir l'agent causal l'any 1873, un germen conegut com el *Mycobacterium leprae*.

És llavors, a finals del segle XIX, quan aquesta plaga es va estendre per Espanya, amb una intensitat especial a la regió valenciana i molt especialment a la nostra comarca.

Van ser metges valencians els preocupats per la magnitud del problema. Entre ells destaquen el Dr. J. B. Peset, el dermatòleg Zuriaga i el Dr. Poquet, metge de Parcent. Com a dada, si el 1849 no hi havia cap malalt a Parcent, el 1887 n'hi havia 60 infectats d'una població aproximada de 800 habitants.

L'any 1888, el Dr. O. Codina informà de la necessitat d'aïllament dels malalts, molts dels quals vivien marginats en coves i cases de camp, així com de les pèssimes condicions de vida i de la necessitat de construir una leproseria ací, a la Marina. El Dr. Calatayud exposà la situació de la lepra en pobles molt afectats com Pedreguer.

La Diputació d'Alacant el 1887 va plantejar la construcció d'una leproseria a Parcent amb una capacitat de 100 llits però a finals de segle la idea no s'havia desenvolupat.

És així que el Sanatori de Fontilles no va aparèixer en aquesta localització geogràfica per atzar sinó per necessitat. En aquells anys no existia cap medicació útil i aquesta malaltia crònica mutilant i desfigurativa, considerada molt contagiosa provocava tal dany que els malalts eren rebutjats fins i tot per les persones més properes.

La nit del 15 desembre 1901, sopant plegats al poble de Tormos, el Pare jesuïta Carlos Ferris i el seu amic D. Joaquín Ballester van escoltar els laments d'un dels afectats de lepra del poble. D'allí va sorgir l'espurna que va culminar en la inauguració del Sanatori de Fontilles el 17 de gener de 1909. El propòsit dels dos prohoms: proporcionar una vida més digna als leprosos.

El 9 gener de 1903, finalment, van trobar la localització adequada per al futur leprocomi. Estava situat en el focus de la lepra, al districte de Pego, i terme municipal de la Vall de Laguar. La seua extensió era de 739 000 m<sup>2</sup> i va ser comprat a setenta petits propietaris. El Patronat

de Fontilles buscava un lloc extens, elevat sobre el nivell del mar, distant de les poblacions, protegit dels vents humits i freds; una terra laborable i seca, amb aigua abundant, pura i suficient per al proveïment dels asilats i el sosteniment de vint fanecades de terra. Aquests eren els consells que va donar el metge de Xàbia i precursor del Sanatori, el Dr. Jaime González Castellanos.

El 17 gener de 1909 arribaren al Sanatori els primers vuit malalts, tots procedents de llocs propers: dos de Murla, dos de Benitatxell, un de Sagra, un de la Vall de Laguar, un de Sanet i un de Benigembla.

Durant els primers anys, fins el 1920, el 98% dels malalts procediren de la Comunitat Valenciana. Eren assistits sense cap medicació específica. L'objectiu era millorar les condicions de vida (alimentació, higiene, disminució de l'amuntegament, eliminar altres infeccions o malalties que complicaven l'evolució de la malaltia, així com la cura diària de ferides, lesions nasals i bucofaríngees secundàries a la lepra).

En general, els pacients que arribaven al Sanatori ho feien en un estat avançat de la malaltia, d'anys d'evolució, de diagnòstic tardà, contagiadors, del sexe masculí, procedents del medi rural i, la majoria d'ells, analfabets. Aproximadament, la quarta part moria en el primer any d'estada.

A la dècada de 1920, el 70% dels pobles de les dues Marines registraven malalts de lepra.

En la dècada de 1930 Fontilles es converteix en el centre de referència de la malaltia i comença a acollir a malalts d'altres regions. En aquesta dècada, només el 36% dels ingressos procedeix d'aquesta Comunitat. La lepra en aquests anys suposà un problema de salut pública important, fonamentalment a Andalusia. El govern espanyol sempre va tenir la intenció de crear una leproseria a Andalusia, atesa la important endèmia existent, però aquesta actuació mai no es va dur a terme. Davant d'aquest dèficit assistencial, molts pacients andalusos van començar a ser derivats a Fontilles.

Tenint en compte que fins els anys 40 no es va disposar de medicació específica per a la lluita contra el germen, la presència de Fontilles com a punt de referència en el control de la lepra i la separació dels pacients al centre va poder tenir un efecte beneficiós per als habitants dels pobles afectats. A més, les millores socials que oferia el Sanatori van augmentar notòriament la qualitat de vida dels pacients.

El 1941, a Carville (EUA), el Dr. Faget descobrí i utilitzà la primera droga útil capaç de lluitar i destruir el germen responsable de la malaltia, el Promin. Aquesta droga començà utilitzar-se a Fontilles el 1945. Posteriorment, durant els anys 60 i 70 es descobriren noves drogues, Clofazimina i Rifampicina. El 1982, l'Organització Mundial de la Salut aconsellà l'ús de la Poliquimioteràpia, un conjunt de tres drogues (Dapsona, Clofazimina i Rifampicina) per al tractament de la malaltia.





# La leproseria de Sant Francesc de Borja: els inicis d'un projecte centenari

**Teresa Ballester**

Professora - IES Historiador Chabàs - Dénia



El 17 de gener de 2009 es complien cent anys de la inauguració oficial de la leproseria de Fontilles (Vall de Laguar, Marina Alta), sens dubte la major resposta institucional que es va generar a l'Estat espanyol per a fer front al problema de la lepra, especialment greu en el cas de les comarques centrals valencianes.

Les raons per a posar en marxa un projecte com el de Fontilles cal buscar-les en la reaparició contemporània del perill leprós. El mal de Sant Llätzer, omnipresent en l'Europa medieval, apareixia de manera molt especial a l'Europa mediterrània. Destaca l'existència d'un focus valencià, el conegut entre els lepròlegs com a cap de Sant Antoni (partits judicials de Pego, Dénia, Gandia i Xàtiva).

Des de les primeres dècades del segle XIX s'havien publicat algunes monografies i memòries que s'ocupaven del reviscolat problema de la lepra a diversos llocs de la geografia espanyola. De fet, davant les dimensions que anava adquirint la pandèmia, des de l'àmbit de l'administració sanitària espanyola es van dictar normatives encaminades a controlar-la.

Va ser en aquell context on es van redactar, a instàncies dels governadors civils de València i Alacant, les conegudes memòries sobre la lepra que van preparar els metges Juan Bautista Peset i Vidal sobre la província de València en 1878 i Juan Bautista Poquet i Salvador Calatayud sobre els municipis alacantins de Parcent i Pedreguer el 1879. Totes dues insistien en les mancances de tot tipus que envoltaven la vida dels malalts de lepra i en la necessitat de dur a terme una bona profilaxi a través de l'aïllament i la desinfecció.

La situació de la pandèmia en les primeres dècades del segle XX, apareixia resumida a la *Geografia Médica de la Península Ibérica* que va ser publicada per Philip Hauser l'any 1913. Pel que fa al País Valencia, les informacions recollides resultaven prou eloqüents. Les províncies d'Alacant i València figuraven, per nombre de leprosos, en els primers llocs del rànquing nacional.

Com conclouia la Junta Municipal de Sanitat de Gandia en la memòria que va preparar l'any 1900 sobre la lepra al seu districte, hauria estat l'abandó de les mesures tradicionals d'aïllament rigorós dels malalts de le-

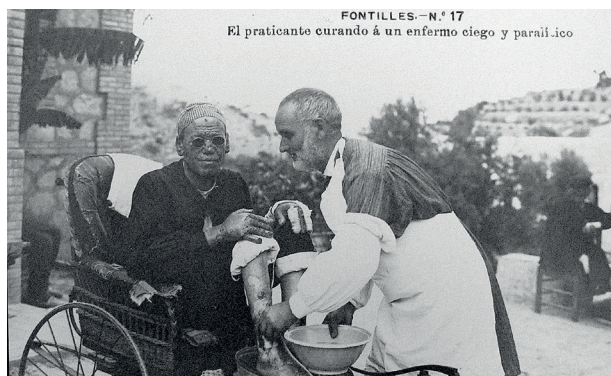






Dalt, fotografia de la Junta Rectora del Patronat del Sanatori-leproseria de Fontilles, amb motiu d'una de les primeres visites per part de les autoritats sanitàries.

Hi apareixen, entre d'altres, Carlos Ferris i Joaquín Ballester (els dos primers promotors del projecte; asseguts, a la dreta); Jaime Castellanos i Mauro Guillén (els dos dermatòlegs i directors sanitaris dels inicis; assegut, primer per l'esquerra i dempeus, tercer per la dreta, respectivament).



Fotografies postals que retraten escenes de la quotidianitat de la lleproseria.

pra el fet que explicaria l'augment de casos del mal de Sant Llàtzer. Per la seva part, el metge Faustí Barberà, en una estadística sobre malalts de lepra a l'antic Regne de València, publicada l'any 1911 en la *Revista Valenciana de Ciencias Médicas*, cridava l'atenció sobre l'increment progressiu de leprosos. Tot i existir dificultats importants per a elaborar estadístiques fiables, a les primeries del segle XX ja es parlava de més de 300 malalts de lepra a la Marina i de més de 2000 leprosos en tot el País Valencià. La lepra havia adquirit unes dimensions preocupants i s'havia convertit en un problema important de salut pública.

El perill leprós, des de la seva condició de malaltia contagiosa, exigia respostes immediates. En una primera etapa, l'aïllament, mancat d'unes condicions higièniques adequades, i la segregació social es van convertir en les alternatives principals que s'oferien als malalts. En tot aquell context, davant la gravetat del problema de la lepra, la repercussió social que mostrava, i les circumstàncies d'abandó que envoltaven els leprosos valencians, de manera particular els de la Marina Alta i els de l'horta de Gandia, els malalts de lepra acabaren per convertir-se en objectiu de les activitats filantròpiques dels propagandistes catòlics de principis del segle XX. Així, l'hivern de 1901, dues destacades figures del catolicisme social a les comarques de La Safor i La Marina Alta, el jesuïta Carlos Ferris i l'advocat Joaquín Ballester, van decidir posar en marxa el projecte de construcció d'una leproseria capaç de donar resposta a les necessitats materials i espirituals dels leprosos valencians.

El moviment catòlic que s'havia desenvolupat a la Safor a les primeries del segle XX va jugar un paper fonamental. Tutelada pels jesuïtes des del palau del Sant Duc, la iniciativa de posar en marxa una leproseria també va comptar amb la col·laboració de personatges importants de la Marina Alta. A més de Joaquín Ballester, senyoret de Tormos i home de confiança de Carlos Ferris, destaca, entre altres, la participació de l'advocat d'Ondara, Eduardo Grustán. La influència d'aquests personatges va resultar fonamental tant per a difondre el projecte de Fontilles entre els pobles de la Marina Alta, com per a fer realitat la construcció del sanatori al terme de la Vall de Laguar.

En aquella iniciativa filantròpica van confluïr un conjunt molt ampli d'institucions, voluntats i interessos. Guiat pels paràmetres de la caritat, es va articular tot un moviment social que incloïa l'organització i posada en marxa de campanyes propagandístiques a través de juntes de propaganda i recaptació; publicacions; creació de caixes d'estalvi; la mobilització a nivell local, regional i nacional d'autoritats i personalitats de tarannà conservador; o manifestacions de caire religiós.

Una de les iniciatives que cal destacar es la campanya propagandística que des de 1902, a través de la *Revista de Gandia*, va encetar el jesuïta Carlos Ferris. L'objecte era aconseguir que els lectors s'adonaren del progressiu augment de la malaltia de la lepra i de la necessitat de construir un sanatori on els leprosos desatesos pogueren rebre les atencions adequades.

En abril d'aquell mateix any, el prestigiós dermatòleg resident a Xàbia, Jaime González Castellano, encetava la publicació d'una sèrie d'articles en *La Revista de*





## Les raons per a posar en marxa un projecte com el de Fontilles cal buscar-les en la reaparició contemporània del perill leprós. El mal de sant Llätzer, omnipresent en l'Europa medieval apareixia de manera molt especial a l'Europa mediterrània.

*Gandia*, on intentava demostrar l'increment de la lepra, l'abandonament en què vivien els malalts i la urgència de disposar d'un lloc adequat per a poder tractar-los. En aquell mateix número, s'informava de la reunió del Patronat de la Caixa d'Estalvis de Gandia on es va tractar el tema dels malalts de lepra, i es va aprovar la constitució d'una comissió de "persones respectables, totes elles de prestigi i representació social", encarregada de dur a terme el projecte de la Colònia-sanatori per a leprosos que portaria el nom de Sant Francesc de Borja i Sant Duc de Gandia.

Una circumstància que mereix ser destacada és la relació i vinculació que hi havia entre molts dels impulsors del projecte i la Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Gandia, una institució amb finalitat benèfica que havia estat impulsada pel mateix Ferris, assessorat per Joaquin Ballester. De fet, el projecte de construcció d'un sanatori per a leprosos es va fer públic per primera vegada en una assemblea de la Caixa d'Estalvis de Gandia, i el desembre de 1904 es va aprovar la creació de la Caja de Ahorros, Socorros y Monte de Piedad de Pego. Els beneficis de la nova caixa, que va obrir sucursals i despatxos auxiliars a Oliva, Ontinyent, Alzira i Alberic, es tenien que destinar al sosteniment del sanatori per a leprosos.

L'abril de 1903, davant l'allau de notícies sobre la malaltia que anaven apareixent, i coincidint amb l'inici de les obres del sanatori, la *Revista de Gandia* va inaugurar una secció anomenada *Boletín de la Colonia Nacional de San Francisco de Borja para leprosos*. La finalitat de la nova secció era donar a conèixer el nom de les persones i de les institucions que s'anaven vinculant al projecte de construcció de la leproseria, com també la marxa del futur sanatori. En informar de tot allò relacionat amb el problema de la lepra, la *Revista de Gandia* va complir la funció d'òrgan d'expressió del Patronato San Francisco de Borja, institució filantròpica que guiava tot el procés i que havia quedat formalment constituït en novembre de 1902.

Però seria l'any 1904 quan es van materialitzar les dues accions propagandístiques de major envergadura. En el mes de març s'acabava d'imprimir la monografia *Caridad Heroica*. El tiratge va ser de 3 500 exemplars. Es tractava d'una publicació que plantejava com a objectiu principal, en línia amb les iniciatives propagandístiques

que acabem d'exposar, donar a conèixer a través de testimonis contemporanis les dimensions del problema de la lepra i justificar l'oportunitat de construir una colònia-sanatori per a leprosos. A més, d'aconseguir recaptar els diners que precisava un projecte com aquell.

L'abril de 1904 veia la llum el primer número de la revista *La Lepra*. Es tractava d'un butlletí mensual que després canviaria el nom pel de *Fontilles* i que va ser publicat entre abril de 1904 i gener de 1910. Buscava anul·lar les crítiques dels enemics del projecte filantròpic, en la mesura que anaven apareixent veus, particularment en la Marina Alta, que s'oposaven a la construcció de la leproseria. L'argument que se feia servir era el d'evitar l'aglomeració de malalts de lepra i l'aparició d'un focus d'infecció que podia contagiar tots els habitants de les localitats veïnes. També s'argumentava el rebuig del mercat davant els productes típics de la Marina i, de forma molt particular, la pansa.

Al moviment d'oposició al futur sanatori s'afegiren diversos sectors i entre ells el dels polítics, com va ser el cas del republicà de Pego, Camilo Pérez Pastor. Finalment va arribar la suspensió de les obres fins setembre de 1907, moment en el que superats els entrebancs i emmudides les veus oposadores, s'abordaren de forma definitiva les obres de construcció de la futura leproseria.

El setembre de 1908 ja s'havien construït els quatre edificis que conformaven el nucli de la futura leproseria, allò que els cronistes anomenen el Fontilles primitiu. Finalment, el Sanatori es va poder inaugurar el 17 de gener de 1909, data d'ingrés dels vuit primers leprosos.

### Bibliografia:

- Ballester Artigues, Teresa; Bernabeu-Mestre, Josep "Entre la filantropia i l'activitat politico-social: el Patronat Sant Francesc de Borja per a leprosos i la lluita contra la lepra a les comarques centrals del País Valencià". *Espai Obert* 1996; 3: 39-44.
- Bernabeu-Mestre, Josep; Ballester Artigues, Teresa "Lepra i societat en l'Espanya de la primera meitat del segle XX: La Colònia Sanatori de Fontilles (1908-1932) i el seu procés d'intervenció per la Segona República". *Aguaits* 1991; 7: 49-86.
- Bernabeu-Mestre, Josep; Ballester Artigues, Teresa "De la repressió a la profilaxi: els inicis de la lluita contra la lepra al País Valencià contemporani, 1877-1914". *Aguaits* 1998; 15: 51-68.



# El paper de la ciència a Fontilles

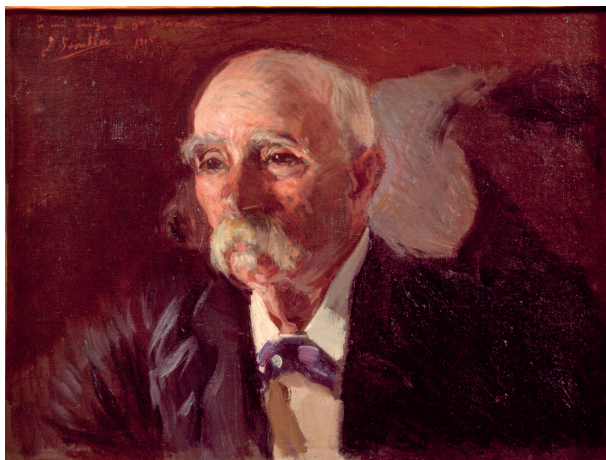
## Juan Codina

Doctor en Ciències de l'educació - Investigador d'història local i professor jubilat

Fontilles no existiria si no hi hagués hagut un pensament científic en el seu origen. Diem això perquè quan el pare Ferris, que abans de ser jesuïta havia estat sacerdot, i Joaquín Ballester pensen en com atendre les necessitats dels leprosos, el primer que fan és dirigir-se a un metge que havia tractat un grup de leprosos i havia presentat treballs en fòrums científics sobre la manera d'atendre'ls. A partir dels consells que fa el metge, busquen un lloc que s'adeqüe als requisits que havia de reunir l'indret per atendre adequadament els malalts de la, en aquell temps, incurable lepra. El metge, el xabienc Jaime González Castellano, fou qui proporcionà les primeres directrius. A partir d'aquí es buscà el lloc adequat.

Les condicions que havia de reunir el lloc per construir un sanatori-leproseria eren: terreny extens, elevat sobre el nivell de la mar, distant de les poblacions, resguardat dels vent humits i freds, amb sol conreable i sec, aigües abundants i molt pures i més que considerables per a l'abastiment dels aïllats i el sosteniment de 20 fanecades de reg.

Ateses les condicions, el metge visità un terreny que s'havia ofert a prop de Gandia i el refusà. Un altre terreny que havien vist estava vora de Segària, però indicava que havia d'estar més lluny de la marjal de Pego i Oliva. i exempt de mosquits a l'estiu, ja que aquests podien ser transmissors de la malaltia. Després de dos anys de recerca per comarques diverses, trobaren el lloc de Fon-



Dalt, el doctor Jaime Castellanos, director mèdic fundacional. Retrat de J. Sorolla, 1905 (Museu sant Pius V, València). Baix, el doctor Mauro Guillén Comín en el laboratori de Fontilles.

tilles, que reunia aquestes condicions: vall situada entre muntanyes, a 130 metres sobre el nivell de la mar; clima benigne; vegetació exuberant de tarongers, vinyes, garrofers i arbres d'adorn; ullals diversos d'aigua que brollen de terra, que serveixen per a l'abastiment del personal i el sosteniment de banys i plantacions de tot gènere.

La formació del metge és important a l'hora d'estudiar l'influx de la ciència en les decisions que es prenguen i diem això perquè la visió de Jaime González Castellano és diferent a la del que fou el primer director metge de Fontilles, Mauro Guillén Comín.

En el cas de Jaime González Castellano, que havia estudiat la carrera entre els anys 1853 i 1858, la seua visió de la medicina la reflecteix en 1915 quan diu: "el papel del médico en la sociedad no es solamente curativo, es sobre todo profiláctico". Jaime ens parla del metge de família com a complement o ajut al metge especialista que sorgiria més tard. Mauro Guillén Comín estudià la carrera entre 1890 i 1896 i se'n anà a París per completar estudis en dermatologia. Doncs bé, les dues concepcions de la medicina xoquen i crec que aquestes dues maneres de veure el paper de la medici-

na segueixen presents en els nostres dies i això es constata en el tractament que reberen els leprosos als primers anys d'existència del sanatori-leproseria.

Jaime González es mou en el corrent higienista primer i social després. Els higienistes veien en els factors ambientals l'origen de les malalties i per això els tres





## Les condicions que havia de reunir el Sanatori-leproseria eren: terreny extens, elevat sobre el nivell de la mar, distant de les poblacions, arrecerat dels vents humits i freds, sòl conreable i sec, i aigües abundants i pures.

elements que serien suficients per allunyar les miasmes, com anomenaven els vapors o organismes malignes, eren aire, aigua i sol. D'aquesta manera apareixen estratègies urbanes com tapar fanguissars, allunyar indústries, escorxadors i cementeris de les àrees centrals de la ciutat; després es reclamaren banys en totes les vivendes, es reglamentava l'altura mínima dels sostres, la ventilació dels ambients, neteja periòdica de les cases... Aquestes premisses feren que el paper del metge fos el de desenvolupar els "modificadors" ambientals per evitar el contagi de la lepra en el cas que estem estudiant.

Jaime també havia assenyalat que les leproseries havien de construir-se a base de colònies agrícoles, dividides en pavellons separats els uns dels altres per carrers amples i jardins. I parlava que per a l'entreteniment dels leprosos en els primers graus, i el sosteniment de la població malalta havia d'establir-se una casa de labor per a la collita dels fruits i el descans del ramat. Deia: tot aquell malalt no impedit, ha de tenir les seues hores de feina per evitar l'enuig i l'avorriment. Era una medicina "psicològica" per a aquells que procedien del camp i coneixien les tasques agrícoles i ramaderes.

La perspectiva de González Castellano, que parlà de l'escassa contagiositat de la lepra i tampoc no incidí en el paper de l'herència com a factor important, era la de crear un ambient on el leprós estigués ben atès i se sentís persona. Al leprós se'l defugia, se'l marginava, vivia en coves i s'alimentava malament. Per tant, la proposta del metge fou la d'establir el que s'anomenava "modificadors higiènics" per preservar el mal de la lepra. Si al malalt se l'acull amb estima i se'l tracta com a persona, l'alimenten i el vesteixen adequadament, s'entreté i del seu treball a la colònia agrícola se sent "realitzat" i útil, rep els raigs solars i l'aire net..., és a dir, li donen unes condicions de vida adequades, sentirà el cònsol i amb un tractament mèdic de caràcter general, millorarà.

González Castellano publicà el 1912 dos articles a *Las Provincias* amb el títol de "Mi campaña antileprosa", títol que cal entendre com "contra la lepra i a favor del leprós". D. Jaime havia dimitit de la junta creada al seu inici després de rebre amenaces i el primer director de Fontilles, nomenat en 1911, Mauro Guillén Comín, volgué posar en pràctica diversos mitjans de tractament mèdic als leprosos residents. S'havia assajat el preparat 606 (el Salvarsán) en injecció intravenosa, a uns altres se'ls administrava l'oli de Chaulmoogra a través d'injeccions, a uns altres pel procediment d'Unna d'Hamburg i a un altre grup se'ls injectava un medicament en voga en els

sanatoris estrangers, la Nastina. Els malalts, que veien en aquestes proves el remei per a posar fi al seu patiment, s'hi sotmetien, però al final els creava inseguretats en no tenir la certesa de sanar ja que, encara que al començament entreveien una millora, després aquesta no era duradora. La idea de González Castellano era la de modificar el seu ambient i atendre'ls -en aquell moment no existia possibilitat de cura, aquesta arribaria als anys 80-, mentre que la de Guillén Comín era la de cercar remeis per curar-los i posar en pràctica solucions que donaren senyal d'una cura possible.

Doncs bé, és el xabienc Rafael Bover Albi qui en la seua tesi doctoral defensada en 1912, davant dels escassos resultats apreciats, exclamà: "Con los poderosos recursos de los modificadores higiénicos y la ayuda de un plan curativo convenientemente aplicado, el Sanatorio de Fontilles sería un modelo que debiera copiarse en la misma región levantina y en las demás zonas leprosas de España".

La divulgació de la ciència, en aquella època, a nivell general no tenia l'interés que a hores d'ara té i eren les revistes especialitzades que es distribuïen entre els professionals (en aquests cas els metges) les que divulgaven els coneixements existents. Hi havia publicacions diverses, com per exemple la dirigida pel denier José Chabás Bordehore amb el títol de *Revista de higiene y tuberculosis* (1905-1936). Doncs bé, la revista *Fontilles*, segons la nostra manera d'entendre, entre els anys 1922 i 1932 es constituí en una vertadera revista de Leprologia, ja que Mauro Guillén Comín s'obligà a publicar un article científic a cada número. Des d'aleshores les notes clíniques que apareixeren foren un diari de les experiències realitzades al sanatori i informacions relatives a estudis sobre la lepra en altre països.

A l'any 2014 s'han celebrat els 70 anys de la publicació de la Revista de leprologia que començada en 1944 ha estat portadora de totes les iniciatives sanitàries investigadores que s'han desenvolupat al Sanatori en la lluita contra la malaltia. És l'única revista de leprologia en castellà i constitueix un punt de comunicació amb Amèrica Llatina.

#### Referències:

- Codina Bas, Juan B., 2010. Jaime González Castellano, el médico que soñó Fontilles. *Xàbia (1832-1917). Ajuntament de Xàbia*.  
 Codina Bas, Juan B., 2014. Mauro Guillén Comín. Dermatòlego y leprologo. Director médico de Fontilles. *Valencia 1876-1932. Consell Valencià de Cultura*.  
 Bover Albi, Rafael, 1913. De la lepra y su profilaxia en España, especialmente en la región de Levante. *Madrid*.



# Ciència, ideologia i caritat en el projecte filantròpic de Fontilles

Josep Bernabeu-Mestre

Universitat d'Alacant



Des del març de 1922, l'equip sanitari de Fontilles l'encapçalaven el director, Dr. Mauro Guillén (primer per l'esquerra), el subdirector, el metge Pedro Abal Ibañez (segon per l'esquerra), i el practicant titulat, Juan Fayos Ibañez (tercer per l'esquerra).

Com s'ha explicat en l'article signat per Teresa Ballester en aquest mateix número de la revista, davant la gravetat del problema de salut pública que representava la lepra, la repercussió social que mostrava, i les circumstàncies d'abandó que envoltaven als leprosos valencians, de manera particular els de la Marina Alta i els de l'horta de Gandia, els malalts de lepra acabaren per convertir-se en objectiu de les activitats filantròpiques dels propagandistes catòlics de principis del segle XX.

Des del primer moment, darrere de la iniciativa de crear una colònia-sanatori a Fontilles va estar molt present el principi de la caritat i la relació amb una ciència que només tenia sentit quan s'associava amb aquella i, per tant, a la fe i a la religió. S'establia un ordre jeràrquic, la medicina podia curar el cos, però no podia curar l'ésser humà. La simbiosi entre la ciència i la caritat era absoluta quan ambdues, com passava en el cas de la lepra, es dedicaven a l'atenció de l'ésser "més repugnant i desgraciat de la terra: el malalt de lepra". Una germanor i una associació que només l'església podia fer realitat. Per a la ciència, si no existirà la caritat, el leprós no era més que un ésser repugnant i ple de misèries.

Tot i això, i al marge de les connotacions religioses,

filantròpiques i ideològiques que van acompanyar el projecte Fontilles, allò ben cert és que la colònia sanatori inaugurada l'any 1909 va permetre que s'aplicaren per primera vegada a Espanya, amb més o menys limitacions i fortuna, els criteris científics consensuats per la comunitat científica internacional en la lluita contra la lepra, és a dir, l'aïllament dels malalts en unes condicions higièniques adequades. A més, Fontilles s'acabà convertint en la institució més important en la lluita antileprosa de l'estat espanyol, com ho confirma el fet que fóra en el sanatori valencià on es decidirà instal·lar, l'any 1927, amb finançament públic, un Institut de Leprologia, o el fet de ser un referent obligat per a lepròlegs d'altres indrets en assajar-se diversos protocols terapèutics.

Amb el pas del temps, la Leprosoria de Fontilles es va convertir en un centre de referència per als malalts de lepra de les tres províncies valencianes i dels provinents de Catalunya, però el col·lectiu més important de leprosos provenia de les comarques centrals valencianes. El 17 de gener de 1909 van ingressar els primers malalts de lepra a la Colònia-Sanatori Sant Francesc de Borja de Fontilles. Es tractava de huit homes: sis llauradors, un obrer i un dependent. Dos d'ells casats i la resta fadrins. A fi-







Portades de les primeres revistes editades pel Patronat de Fontilles: *Caridad heroica* (1904) i *La lepra* (1904-1910). Després, l'òrgan de la institució passaria a dir-se *Fontilles*.

nals d'aquell primer any havien ingressat un total de 41 leprosos, destacant el col·lectiu de malalts de lepra que va ser traslladat des de l'Hospital General de València. Entre 1909 i 1929, període que comprén tant els inicis com l'etapa de consolidació de la Leprosia, Fontilles va acollir 635 malalts (436 homes i 199 dones). El desembre de 1929 restaven al sanatori 173 hospitalitzats (105 homes i 68 dones). Al llarg d'aquells anys van morir un total de 259 malalts, la resta van obtenir l'alta, alguns de forma voluntària, i altres amb caràcter condicional després de repetides analítiques que mostraven que no eren portadors del bacil responsable de la malaltia.

Els leprosos solien arribar al Sanatori de Fontilles en un estadi molt avançat de la malaltia. Les formes més deformants corresponien a la lepra mutilant o anestèsica, però la fàscies lleonina de la lepra tuberosa, resultava una de les imatges que més rebuig provocava i que més contribuïa a l'estigma i a l'ús metafòric de la lepra.

La lepra era considerada a primeries del segle XX, una malaltia cutània provocada per un microbi, el *Mycobacterium leprae*, conegut com a bacil de Hansen (en homenatge al metge noruec que el va descobrir en 1871). Tenia la consideració de transmissible, encara que estava considerada com a molt poc contagiosa. Només es desenvolupava en organismes que mostraven disposició. Tot i conèixer mal, els mecanismes i les condicions de transmissibilitat, hi havia un consens científic en admetre que el contagi era per contacte, per cohabitació i en general per la promiscuïtat amb altres leprosos, tot i destacant la influència negativa que tenia la manca d'higiene. Les discrepàncies eren majors en el moment de valorar el paper de la genètica i la transmissibilitat per herència. En qualsevol cas, es considerava que només es podia extingir la malaltia amb severes mesures profilàctiques i preventives, sobretot a través de la reclusió voluntària i evitar la comunicació, a més clar de la millora de les condicions de vida dels afectats, ja que estava considerada una malaltia de la misèria i la pobresa.

A primeries del segle XX, no existia cap remei eficaç per a curar la lepra. Només es podia comptar amb teràpies pal·liatives o medicaments que proporcionaven als leprosos una millora relativa. Es considerava que el més important era, a més de l'aïllament, allò que s'anomenava el tractament general: viure en un clima sa i temperat, practicar certes restriccions dietètiques, i per damunt

de tot, la higiene, destacant la utilitat de banys de curta duració i antisèptics. En el cas de la lepra anestèsica o trofoneuròtica es recomanaven banys de mar i hidroteràpia amb aigües termals de clorur sòdic, iodurades i sulfuroses.

Tot i que l'assessorament científic i mèdic van estar presents des dels inicis del projecte Fontilles, en els primers anys de funcionament de la Leprosia es treballava, sobretot, per a encoratjar l'ànima dels leprosos. Si el cos esgotat no responia als esforços de la medicina, l'esperança cristiana, el record del cel i el premi de la paciència podien recompensar tots els patiments. El programa d'atenció al malalt es resumia en dos paraules, atencions i consol i, d'acord amb això, s'organitzaven, en certa forma, els principals recursos de la Leprosia. Es tractava d'un plantejament que enllaçava amb la tradició més ortodoxa de l'apostolat cristià a l'àmbit hospitalari. L'activitat sanatorial no resultava un fi en si mateix. La finalitat de la Colònia-Sanatori i del personal que atenia als malalts anava més enllà. Allò més important era transmetre al malalt la resignació cristiana que l'ajudaria a conviure amb la malaltia.

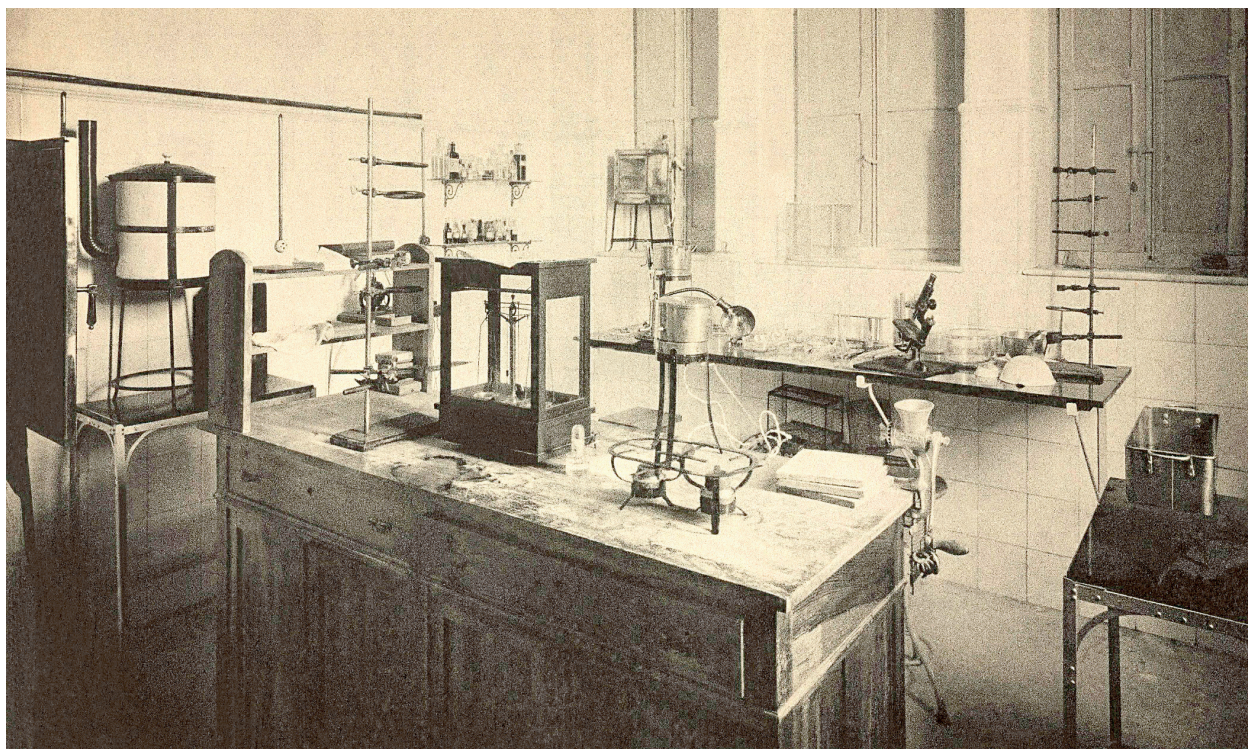
Resulta molt significatiu que la incorporació, més o menys efectiva, d'un dermatòleg a la direcció mèdica del centre, es produirà en 1917, arrel de la concessió d'una subvenció governamental que va ser gestionada per la Inspecció General de Sanitat en el context de la campanya sanitària de lluita contra la lepra i altres malalties endèmiques que s'havia posat en marxa des de la Direcció General de Sanitat del Ministeri de la Governació.

La direcció facultativa de la leproseria va ser assumida per Mauro Guillén, prestigiós dermatòleg valencià que ja havia estat nomenat, en novembre de 1911, director honorari sense sou, però com recollia la revista *Fontilles*, animat i disposat a visitar el sanatori sempre que fos necessari. L'assistència mèdica efectiva restava en mans del metge titular de Vall de Laguar. El nomenament de Guillén com a director honorari va coincidir amb el cessament de Manuel Esteve, qui havia exercit el càrrec des de la inauguració del centre, en gener de 1909. Però seria en juliol de 1917, com ja s'ha comentat, quan Guillén va començar a rebre una gratificació econòmica a canvi de visitar amb regularitat el Sanatori, supervisar el tractament que rebien els malalts i comprometre's a continuar publicant les notes clíniques on s'informava de les novetats mèdiques i les activitats científiques desenvolupades a la Leprosia.

Les visites de Guillén es complementaven amb les que duïen a terme, amb molta més freqüència i en qualitat de subdirectors mèdics, els metges de les localitats veïnes que van exercir el càrrec. Finalment la situació es va regularitzar en assumir, en març de 1922, el càrrec de subdirector, el metge Pedro Abal Ibañez, qui junt amb Guillén i el practicant titulat Juan Fayos Ibañez, conformaven l'equip sanitari. Abans de la contractació de practicants titulars aquestes tasques auxiliars eren exercides per un infermer voluntari que ho feia per amor a Déu. Les cures i l'assistència material dels malalts les completaven les infermeres auxiliars i les dames voluntàries que treballaven a Fontilles baix la supervisió de les Germanes Tercianes Franciscanes de la Immaculada Concepció.







Primeres instal·lacions i estris del laboratori de Fontilles. primer terç del segle XX.

La data de 1917 també va suposar un abans i després en la dotació i millora de les infraestructures sanitàries, en construir pavellons dedicats a clínica i infermeria, disposar de les primeres instal·lacions destinades a laboratori, o millorar les dedicades a intervencions quirúrgiques.

En Fontilles es provaren tot tipus de tractaments, fins i tot el famós 606 contra la sífilis, atesa l'afinitat que deien que existia entre sífilis i lepra. El remei, però va ser abandonat. L'assaig clínic amb el 606 el dugueren a terme, el desembre de 1910 i juliol de 1911, els metges Mauro Guillén i Ramón Alapont.

També es feren assajos amb alguns derivats de l'oli de chaulmoogra comercialitzats per l'empresa Bayer, com l'antileprol i l'aleprol, o amb substàncies com el mangle roig, un tractament que va estar supervisat pel metge Faustí Barbera en 1909.

L'oli de chaulmoogra era subministrat en forma de gotes, sols o combinat amb arseniat de sosa en un got de llet. Els efectes secundaris d'aquella medicació eren importants, fonamentalment dolors gastrointestinals i diarrees. Com a tractaments locals, quan els lepromes o tubèrculs no estaven nafrats es feia servir l'electro-cauteri, i si estaven nafrats s'aplicava una pomada fenicada amb iodoform en pols, en pomada o en gasa, i sobretot bàlsam de gurjum i aigua de calç a parts desiguales, i, fent d'apòsit, algun cotó hidròfil. En les nafres de les mucoses es feia servir el nitrat de plata i la tintura de iode. Contra les lesions oculars s'aplicava la queratotomia i les cauteritzacions de la còrnia i la conjuntiva. Per a les neuràlgies es recomanava la morfina, l'antipirina, revulsius i punts de foc, i, en certs casos, l'estirament dels nervis.

El març de 1923, el director i subdirector mèdic publicaven en la revista *Fontilles*, la notícia de que s'havia iniciat un assaig amb tres grups diferents de malalts tractats a base de càpsules d'esters d'oli de chaulmoogra,

d'injeccions intramusculars de la mateixa substància, i amb girocordat sòdic. Aquest últim tractament, va ser aplicat a instàncies de la Direcció General de Sanitat. En febrer de 1925, es feia el mateix amb les sals de coure i bismut i amb el mètode autoteràpic del metge argentí Caride. En realitat, en aquells anys, era una constant en les institucions hospitalàries sotmetre als leprosos a tot tipus de tractaments i aprofitar-los per assajar noves terapèutiques.

Encara dins del capítol assistencial, cal mencionar l'ús que es va fer d'alternatives sanadores diferents a les que podia oferir la medicina científica occidental. Aquest va ser el cas del remei que propugnava el curandero cubà d'origen canari, Àngel Garcia. Entre 1920 i 1921 va tractar a un total de vuitanta malalts amb el mètode que havia ideat i que ell mateix s'havia aplicat aconseguint curar-se de la lepra. Es tracta, en qualsevol cas, d'un testimoni interessant que posa de manifest la vigència que tenia el pluralisme assistencial en l'àmbit d'institucions nosocomials de caràcter filantròpic i, per tant, sense el control absolut de la ciència mèdica. Abans de la inauguració oficial de la Leproseria, ja s'havia produït una situació semblant, quan el Patronat Sant Francesc de Borja va contractar el serveis, en 1906, de Madame Pinelli, una infermera d'origen francès instal·lada a Argel, que afirmava curar la lepra.

La denominació de Colònia-Sanatori responia a la idea de crear una colònia agrícola on els leprosos que no estigueren impedits per a treballar, pogueren efectuar algun tipus d'activitat. Junt amb les activitats de caràcter més quotidià, els malalts de lepra també participaven en altres més festives o lúdiques, però quasi sempre condicionades per l'esperit clerical que impregnava Fontilles, i per la importància que tenien el calendari i les celebracions de caire religiós.



# Fontilles com a sanatori i centre d'investigació

**María Francisca Palencia**

Llicenciada en Farmàcia. Doctora per la Universitat Miguel Hernández d'Elx.

Des dels orígens, el Sanatori ha tingut present la lluita contra la lepra. Des de l'obertura, els dirigents han tingut clar que no havia de ser un lloc d'acollida de malalts, també havia d'aspirar a ser un sanatori especialitzat i un centre d'investigació sobre la malaltia.

Des que es concebí la idea d'obrir Fontilles, els impulsors s'informaren de les condicions que hauria de reunir el lloc i com havia de ser el sanatori. El Dr. Jaime González Castellanos els enuncia les condicions higièniques que havien de reunir les leproseries. El 1907 es contactà amb la leproseria de Bergen mitjançant el vicecònsol de Noruega a València i els donaren detalls que els serviren d'exemple.

A finals del segle XIX estudis diversos indicaven un augment en el nombre de malalts de lepra a la Comunitat Valenciana. Molts d'aquests eren de la Marina Alta. En alguns municipis, com ara Gata i Pedreguer, els particulars acollien malalts.

El 17 de gener de 1909 s'obrí Fontilles i entraren els huit primers malalts, tots de localitats de la Marina Alta.

En la primera dècada, quasi tots els malalts procedien de la Comunitat Valenciana, sobretot d'Alacant i molts de la nostra comarca. En la segona dècada augmentà els malalts d'altres províncies de la Comunitat. En la tercera dècada només el 36% procedien de la Comunitat Valenciana. Així, a poc a poc descendiren els malalts de la zona i augmenten els d'altres parts d'Espanya.

Al principi eren malalts molt castigats per la malaltia. Presentaven lepromes al rostre, celles, pòmuls i mentó. Presentaven deformitats a la cara, destrucció del tàbic nasal, úlceres, paràlisis de mans i de peus. Constituïen un focus de contagi. L'aïllament era l'única mesura amb que contaven per evitar-ne la propagació. Fontilles aïllà els malalts, els acollí i intenta cercar una cura contra la lepra.

Es millorà la qualitat de vida dels malalts en millorar les condicions d'higiene, alimentació, augmentegament i cura de les úlceres perforants. Això contribuí al descens de la mortalitat. Tractaren amb medicacions que tenien a l'abast i s'actualitzaren contínuament sobre les medicacions novedoses que anaven eixint a nivell mundial.

Fontilles es convertí en un centre de formació per al personal sanitari i un centre d'investigació sobre la lepra. Era com un poble petit, amb la seua clínica, laboratori, els banys, farmàcia, pavellons de malalts, església, teatre, cementeri, etc. El sanatori tenia una gran extensió de terreny per tal que els malalts poguessen distraure's

Fontilles es convertí en un centre de formació per al personal sanitari i un centre d'investigació sobre la lepra.



L'associació de DDS, Rifampicina, Clofazimina tractament que l'any 1982 va recomanar l'OMS i que actualment és el tractament que s'utilitza.

Tractament terapèutic contra la lepra - OMS				
Lepra	Dapsona	Rifampicina	Clofazimina	Temps
Paucibacilar	100 mg/d	600 mg/mes	-	6 mesos
Multibacilar	100 mg/d	600 mg/mes	50 mg/mes	24 mesos





## De medicacions, se n'utilitzaren moltes. El Dr. Guillén començà a experimentar amb la Nastina el 1910, després d'haver viatjat a Frankfurt per conèixer el tractament que estava aplicant el Dr. Erlich.

treballant al camp. El treball els ajudava a oblidar-se de la malaltia, els feia sentir-se útils. Això contribuïa positivament al seu tractament. Segons la capacitat per al treball i aficions triaven un ofici, bé conreant parcel·les, en jardineria, a la granja, a l'estable, etc. Es feren tallers de formació de tall i costura per a les dones i de manyeria, fusteria, impremta, enquadernació, calçat i construcció per als homes. A banda d'una ocupació se'ls donava una formació a fi que el dia de demà, en eixir de Fontilles, poguessen valdre's.

El menú el componien llet de les vaqueries del sanatori, fruita i verdura que s'hi conreava, ous, carn, peix blanc, etc.

Pel que fa a les medicacions, se n'utilitzaren moltes. El Dr. Mauro Guillén començà a experimentar amb la Nastina l'any 1910, després d'haver viatjat a Frankfurt per conèixer el tractament que estava aplicant el Dr. Paul Erlich.

La hidroteràpia recomanada per Guillén millorava les lesions de la pell, calmava les àlgies, afavoria la circulació sanguínia i limfàtica, etc. Es pensava que la calor podria destruir la coberta greixosa del bacil i així el medicament podria accedir-hi millor i destruir-lo. Eren banys molt calents, començava amb 30°C deixant caure l'aigua i anava elevant-se la temperatura durant 15 minuts. En aquest bany se li afegien infusions astringents i antisèptiques. Com a exemple tenim el bany de tinta amb sulfat de ferro, mangle roig, fulles d'eucaliptus i escorça de pi.

S'hi utilitzà l'oli de chaulmoogra des del començament; s'experimentà amb mercuri, coure, bismut, composts arsenicals, antimoni, injeccions de glòbuls rojos (autoteràpia), injeccions d'olis vegetals com ara l'oli de margosa i el complex de coure de la *Carpotroche brasiliensis* Ende, tel·lur, sals d'or, iodur, colorants, el toxoide antidif-tèric, derivats de l'oli de chaulmoogra com ara els etilèsters i les sals sòdiques. L'oli de chaulmoogra s'extreia de plantes de la família de les flacourtiàcies. Era un oli que es donava per via oral, local, rectal i intramuscular. Donava problemes d'intolerància en totes les vies i només el malalts que podien suportar el tractament aconseguien alguna millora. Amb els etilèsters derivats de l'oli, que es toleraven millor, s'obtingué una millora notòria en la dècada dels anys 20-30 i part dels 40. La medicació la im-

portaven d'Anglaterra i d'Alemanya, però en esclatar la II Guerra Mundial i escassejar decidiren fabricar-la a partir d'oli de Guinea Equatorial.

Després arribà el Promín. El 1946 els doctors Miró i Javier Guillén (fill de Mauro Guillén) publicaren a la revista de leprologia de Fontilles les primeres impressions dels malalts tractats amb Promín. Posteriorment, s'assajaren altres sulfones com el Diasone, el Sulphetronne, el Timosulfón i el DDS. Amb el temps, la sulfona més manejable, per ser per via oral, pel menor cost i pels bons resultats que proporcionava, resultà ser la DDS i seria aquesta per la qual es decantaren. Es tenia una medicació eficaç, però el tractament era llarg, podia durar de 5 a 10 anys. Després d'arribar al guariment molts tornaven a recaure i això mostrava que no era el tractament definitiu. Aleshores es provaren altres medicacions, la majoria sense èxit. Unes drogues que també semblaren útils foren la Clofazimina en 1968 i la Rifampicina en 1971. Començaren a fer-se associacions de diferents de medicaments per trobar un tractament més eficaç, així com per reduir la durada del tractament, els efectes secundaris, les leproreaccions i prevenir i tractar les sulfonoresistències que cada vegada eren més freqüents. El 1980, s'assajà amb l'associació de DDS, Rifampicina i Clofazimina tractament que en 1982 va recomanar l'OMS i que actualment és el tractament que s'utilitza.

A banda del tractament específic de la lepra també es tractaren les leproreaccions que eren una complicació de la malaltia. S'utilitzaren molts fàrmacs i alguns milloraren la situació del malalt, però no controlaven veritablement la lepro-reacció. Això s'aconseguí amb els corticoides el 1954 i la Talidomida el 1965. També s'usaren en el tractament de les leproreaccions les transfusions de sang que al principi foren possible gràcies a les donacions dels pares, germanes i personal mèdic i sanitari de l'hospital. Després es creà un banc de sang a Gandia l'any 1951 i un altre a València el 1952 per als malalts del sanatori.

A Fontilles hi ha hagut una constància i un afany en trobar la cura per a la lepra. Això ho he pogut constatar en l'estudi que realitzí sobre els tractaments diferents que s'hi han aplicat. Totes les investigació es publicaven a la *Revista de leprologia* que l'any passat va fer 70 anys. Un altre dels objectius sanitaris de Fontilles fou l'actualització permanent del tractament, per això a mesura que anaven eixint fàrmacs nous amb bons resultats en poc temps experimentaven amb ells. El 1927 es començà a organitzar l'Institut Nacional de Leprologia a Fontilles destinat a investigar tot allò que es relaciona amb l'etiologia, epidemiologia, biopatologia i tractament de la malaltia. Després es desmantellaria, però en Fontilles es continuà investigant. Fontilles participà, i ha participat, en congressos internacionals de lepra, en simposis relacionats amb lepra i dermatologia. Des de sempre ha presentat comunicacions als congressos internacionals de lepra sobre terapèutica, immunologia, classificació de la malaltia, lesions visceral, tècniques de diagnòstic i sobre altres investigacions que s'han realitzat.

Gràcies a l'esforç que Fontilles realitzà en investigació i formació dels professionals sanitaris s'aconseguí disminuir el nombre de casos tant a la Comunitat Valenciana com a la resta d'Espanya.





# Fontilles, un model valencià de colònia i arquitectures sanitàries

**Javier Bonilla**

Dr. Arquitecte - Universitat Politècnica de València

«Was Gott tut, das ist wohlgetan»

El que fa Déu, està ben fet.

Johann Sebastian Bach, *Cantata BWV 98*

La citació de Bach resumeix bé el caràcter sacre del que fou l'Esperit de Fontilles. Un significat intencional i instrumental del concepte de Colònia-Sanatori, no Hospital, impregnat del profund fonament humà i religiós establert pels fundadors. Una vegada decidida l'aventura de construir una leproseria a la Marina, que seria única a Espanya, el primer que se suscità en la Junta de Govern, amb el Pare Ferris i D. Joaquín Ballester junt als arquitectes D. Joaquín Belda i D. Manuel Peris, fou l'elecció de l'emplaçament i el model urbanístic a desenvolupar.

## ORÍGENS I INICIACIÓ

Podien optar per dos emplaçaments quasi contraposats: o bé un terreny pla com la totalitat dels oferits a la subcomarca de la Rectoria, o bé introduir-se a la molt muntanyosa Vall de Laguar, lloc on romandria quasi ocult, distant discretament.

Triar el solar suposava tota una sèrie d'avantatges; ja que multitud d'exemples sanitaris emplaçats en llocs periurbans eren coneguts pels membres de la Junta: l'Hospital de Niño Jesús a Madrid, de desenvolupament lineal; uns altres amb un gran pati central quadrat com l'hospital de Castelló o radials i panòptics com la presó de València, o tan modèlics com Sant Pau de Barcelona.

Fontilles arribà a connectar amb l'Hospital de Sant Jordi a Bergen, Noruega, pioner dels sanatoris per a leprosos a Europa.

Més a prop estaven el Sanatori de los Hermanos Cholbi a Xàbia, el Sanatori de Pedreguer, l'Hospital de Dénia, el Civil d'Oliver a Alcoi, la Beneficència i el Provincial de València, el Sanatori de Porta-Coeli o l'Asil de San Juan Bautista de Monleón a València.

L'arquitecte D. Manuel Peris presentà a la Junta un croquis del futur Sanatori basat en la concepció d'aquests hospitals sobre base horitzontal. Malgrat els avantatges oferits per aquest model clàssic, es trià el model contrari, perfectament original, i no experimentat fins aleshores en la nostra historiografia arquitectònica.

Aïllada naix Fontilles, quasi ocultada per la lepra, amagada voluntàriament entre muntanyes i natura, ben prompte refusada per enfrontaments socials interessats.

Fontilles respon al concepte de colònia agrícola-sanitària, defensada a ultrança per l'il·lustre Doctor D. Jaime González Castellano, ideòleg del projecte i alhora higienista, lepròleg i gran metge. Defensa una microciutat aïllada, infreqüent a Espanya, integrada en la natura segons pressuposts higienistes. Hui perfectament comprensibles, però, aleshores?

La Junta també s'ocupa dels components urbanístics i de la construcció dels edificis. Malgrat la seua construcció basada en formes tan segures com el *racionalisme*

constructiu o la *funció sanitària*, s'atreveixen decididament amb el modernisme vienès. Però lluny del romanticisme exaltat de l'Exposició Regional de València de 1909.

En resum, Fontilles constitueix una petjada antròpica netament positiva al Marquesat.



Vista aèria del Sanatori (1960).



Vista del Sanatori amb el Pavelló Santa Isabel (hui Pare Ferris),

### L'ELECCIÓ DEL MODEL URBANÍSTIC

El projecte definitiu es recull a la maqueta presentada a l'Exposició Universal de Barcelona de 1929. En aquesta tant el conjunt com les seues arquitectures responen a una morfologia pròpia, basada en conceptes sanitaris, socials, laborals, higiènics molt novedosos en aquell moment. Transcrivim els conceptes del Dr. González, resum de la seua visió organitzativa:

- Condicions higièniques: netedat, desinfecció, neteja. Aïllament general.

- Emplaçament: pavellons aïllats sobre terrenys secs. Aigües de brolladors. Aire sense boires, olor a pins:

- Condicions arquitectòniques urbanístiques:

Blocs a situar en direcció N-S. Edificació en pavellons petits i menors de dues altures.

Finestrals de gran port. Volums amplis per l'elevada alçada dels sostres. Peces obertes que permeten renovacions d'aire.

Habitacions: es refusen les sales d'estança col·lectives.

Socials mèdiques: un metge cada 50 malalts. Defensa de la vida independent del personal "sa".

Laborals: plantejament segons colònies agrícoles actives. Construcció simultània d'escoles mixtes per a exercir oficis, cuina, costura, etc., agrícoles: vaqueria, hortes, pasturatge.

D'acord amb aquestes prescripcions, el 20 d'abril del 1903, la Junta tria la solució dissenyada segons les directrius de Dr. González.

Segurament, urbanitzacions regionals com Campo Olivar, Ciudad Jardín de Paterna, Villa Jardín de Castelló, La Huerta d'Alacant, etc., encara que tardanes, a escala menor i només residencial, exerciren algun mimetisme sobre Fontilles. La Junta també coneixia plantejaments oberts a la natura com les ciutats centreeuropees especialitzades en banys d'aigües medicinals o de platja (Niça). Així doncs, hi hagué un plantejament previ efectivament.

Davant de tot aquest sumatori de raons no contrastades del tot, referències tan variades, exigències científiques, falta de programa, etc., sorgeix la qüestió de si el resultat no seria més producte de la urgència i la il·lusió que no del càlcul.

### TIPOLOGIA DE L'EDIFICACIÓ I ELS SEUS EXEMPLES

A la nostra colònia es donen quatre maneres de construir més que «estils» ortodoxos, adaptats al diriment destí sanatori:

#### 1. Edificació funcional sanitària

Així anomenem el disseny i edificació basats en paràmetres higiènics exclusivament, les especificitats sanitàries i salutíferes de les quals comprenen i justifiquen el sistema. És potser higienisme no depurat i elemental, però perfectament vàlid per a la finalitat mèdica proposada.

Prosegueixen la línia racionalista, però clarament funcional, basada en l'absència de decoracions, façanes severes, inalterables finestrals seriats i geomètricament

disposats, i pintats sempre de blanc, el to de l'asèpsia, només llastrades per una cornisa de poc voladís que defineix la latitud i el sòcol petri que permet un semisoterrani humit d'usos assistencials.

Les construccions més importants realitzades segons aquest sistema són:

- Pavelló Pare Ferris (abans Santa Isabel)

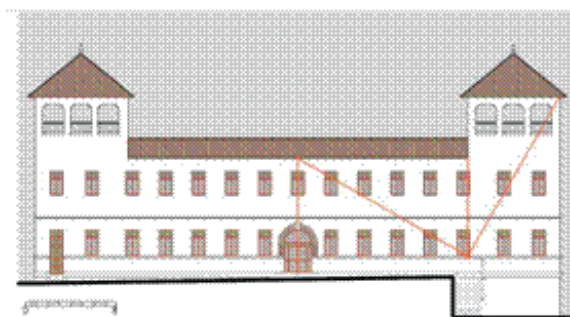
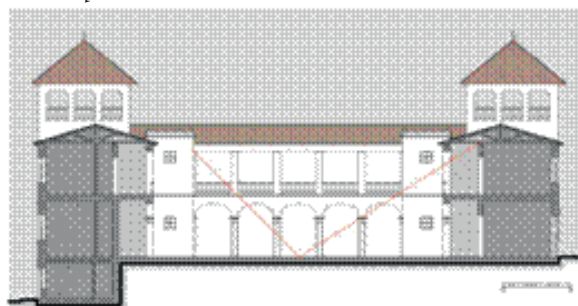
L'edifici més important del complex. S'inicia el 1927 segons els plànols de M. Peris Vallbona, fill de l'anterior, el qual subscriu el Certificat Fi d'Obra el 1929.

Una planta perfectament quadrada, conté un pati central gran, amb façanes iguals dins i fora. És un edifici aparentment «sense façana» ni vistes a l'exterior, constrenyides al màxim voluntàriament per obrir pel contrari, llums, vistes, ventilacions i sobretot vida al pati central: un immens espai vacu perfectament quadrat, on s'integra un pressentiment vital del sanatori.

La vida queda acotada entre el pati central i les galeries, servint com a deambulatoris, que no aglutinen, i serveixen de comunicacions i ventilació. És un espai tancat, d'aires metafísics que ignora el paisatge i distorsiona l'orientació.

Als quatre cantons s'arreglen els serveis, les escales i cambres humides. Sobresurten les quatre escales per damunt de la cornisa gràcies a sengles edicles, oberts a totes les orientacions.

El sòcol petri recorre per l'exterior les façanes més baixes, compensant nivells i respectant els paràmetres blancs que defineixen les habitacions.





- Pavelló de matrimonis (anterior a germanes i voluntàries)

Construït entre 1926 i 1931. Configura un bloc rectangular acabat en sengles ales finals que li proporcionen un disseny en forma de «U», a l'espai extern del qual es col·locaren les terrasses posteriorment.

- La novetat consisteix en l'organització sobre dos corredors centrals paral·lels entre si, entre els quals se situen sengles patis de ventilació, un altre de llums, i a més la totalitat d'instal·lacions, banys, serveis i locals humits. Una idea ja contemporània incrustada en una edificació tipològica anterior.

Els alçats són molt rígids i acords amb la simplicitat de l'estil sanitari, encara que es presenten finestres de superfícies diferents, i les impostes trenquen el front de les façanes. Pintats òbviament de blanc. Dues teulades dissenyades perfectament a quatre aigües. També el sòcol de pedra resol les cotes baixes dels alçats. L'arquitecte D. M. Peris Vallbona fou el seu autor.



- Casa d'Oficis i Granja (hui Farmàcia i Laboratori)

També projectada per Peris Vallbona dins del «estil sanitari»: paral·lelepípedes simples, finestres modulats, teulades a quatre aigües molt simples.

## 2. Racionalisme constructiu del segle XIX

El «racionalisme constructiu» no és exactament un «estil», sinó una forma de construir amb una morfologia oficialitzada. En efecte, constitueix un sistema constructiu molt propi de «mestres», «obriers de vila» i constructors en general d'aquell segle, definit perquè les parts «actives» de la construcció (pujants, llindes, etc.), es construeixen amb rajola ceràmica massissa vista, mentre els farciments es completen amb pedra obtinguda dels voltants. Tingué un gran èxit en aquell moment. Aquesta modelística primitiva és preferible a les tipologies clàssiques, en adaptar-se adequadament a les necessitats higièniques sanitàries i les econòmiques tan importants.

Els successius projectes alçats estan ben redactats, són profilàctics i impregnats de consciència sanitària. Són molt dignes, ben construïts i paradigmàtics en el complex.

- Pavelló Mare de Déu dels Desemparats (hui Joaquín Ballester)

Projectats per D. M. Peris Ferrando com a pavelló de malalts. Es presenta segregat per la meitat per a allotjar ambdós sexes, mitjançant un mòdul de serveis. A més, de dues petites ales a cada extrem, una mica més amples, com a remat.

Fou una construcció pionera, començada el 1906,

segons plànols grafiats, també compta amb traçats directors. Ho forma la citada nau central convencional, la coberta amb teula de la qual queda disposada a 45°. Així s'ha creat entre ambdós edificis un joc volumètric amb els cobriments molt interessants. Els acabaments a les testeres es rematen amb encadenats flamencs.

A la façana, una imposta de «cara vista» uneix i travessa els finestrals i una altra serveix de recolzament al buit.

L'estructura portant a base de cintres mixtes, recolza directament als murs exteriors.

- Hospederia

Potser, l'emblema de la primera etapa de Fontilles. Proposta com a residència, «Casa d'Exercicis» i fins representatiu, hagué d'ampliar-se successivament, com quasi tots els edificis, per canvis de destí o necessaris increments superficials.

Projectada per Peris Ferrando, la seua imatge última és una macla en forma de «H» que homogeneïtza alçats i acabaments modernistes.

Entre elles, els monocles que ventilen les càmeres d'aire formades entre les escaioles i les teulades i que seran un leitmotiv de Fontilles. Les finestres a la planta baixa de la primera etapa es rematen amb frontons mentre que la resta en la segona etapa ho fan amb arcs rebaixats. En aquest cas, una franja curvilínia a manera de cornisa unifica tots els arcs, amb certs aires modernistes.



- Pavelló d'antiga infermeria i laboratori

Formaven un complex dual amb la Residència de Germanes, parcialment demolida. S'edificà el 1914, en començar les obres el constructor Enrique Llopis, i estava destinat a contenir els menjadors generals. Posteriorment s'amplià per allotjar la consulta mèdica als baixos i el laboratori en la primera altura.

Tant la façana com l'ús foren constantment alterats. La seua conformació resulta de l'adossament de tres cubs. Per tant, un volum clàssic i una façana acadèmica.

La planta baixa es recolzava sobre estructura convencional de murs i pilars; la planta alta suportava la teulada mitjançant el sistema de cintres recolzades a les fàbriques externes, una solució freqüent a Fontilles.

El resultat d'unir, posteriorment, les façanes i part de la distribució d'ambdós pavellons, tingué un aire racionalista desafortunat, tant en les distribucions internes com en l'única façana resultant.



### - Pavelló de Sant Rafel (abans de la Immaculada)

Inicialment destinat a habitacions per a hòmens, fou pioner del complex, construït l'any 1910 i enderrocat el 1932, molt probablement per defectes de cimentació.

Gràcies a les fotografies obtingudes, hem pogut «re-construir» un edifici oblidat. Criden l'atenció els grans forats oberts al migdia en contrast amb els petits situats a ponent que només busquen les ventilacions creuades. A través de la lògia correguda situada també a migdia i oberta a planta baixa per relacionar-la directament amb el jardí.

Suposa un pavelló auster, de sentit salutífer evident per la seua funcionalitat. Entenem que fou un gran projecte.



### 3. Estil Romàntic

Els dos edificis més ambiciosos de la Colònia són mostres clares d'aquest estil: l'Església i el Teatre, tan discrets com els altres, però excedint lleugerament l'ornat extern permès.

#### - Església

La seua visió primera ens porta cap a la comprensió, per ambigüitat espacial en la continuïtat lògica de la composició. Per absència modular i falta de mètrica.

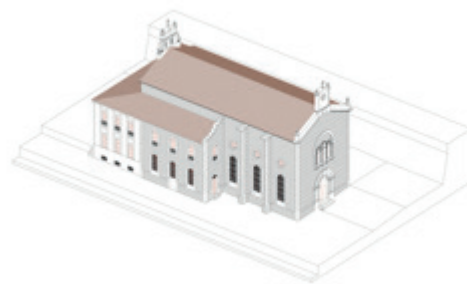
El projecte contemplava un recinte de nau única, al qual s'afegiren dos cossos laterals més petits, generant la planta de creu llatina

Des del seu primer moment fou un cos en forma de creu llatina, que mesurava just tres mòduls de la mateixa amplitud que l'amplària de l'Església, i un semimòdul al de l'altar.

Al segon moment de la construcció s'elevà una volta sobre el recinte del creuer, que no estava contemplada al projecte previst. La volta s'enfonsà quan estava pràcticament a l'aire, sense causar danys greus. Per a la reparació s'introduí una franja d'edificació estreta, que envoltava per darrere l'altar i es prolongava pels laterals, tapant llums, forats laterals, i fonent-se amb els murs primitius. En aquesta franja se situa la sagristia i al pis alt residència dels Pares Jesuïtes. La resta roman igual, com al principi.

La junta entre obra nova i antiga es diferencia pels distints materials i pel ressalt de dos centímetres entre les dues alineacions, senyal que ens deixà el constructor per tal que entenguérem el que ocorregué.

El rector de Laguar ens indica a l'any 1950 com el projecte inicial era el descrit i ens confirma que l'autor del projecte fou Manuel Peris Ferrando.



### Teatre

Edifici singular en el context estètic de Fontilles, el més sorprenent i cridaner de tots. Però també, l'error més lamentable d'entre les adaptacions successives, canvis d'activitat i volum, que han suportat els edificis de la Colònia.

Distingim tres etapes:

Etapa 1. Inicialment, s'alçà un pavelló per contenir els banys dels malalts, segons plànols firmats de Llopis Soriano el 1913. En un espai central obrin totes les cabines de les banyeres i habitacions de servei. Els alçats presenten finestres convencionals i quatre òculs, que seran motiu constant a Fontilles, més per ventilació que il·luminació.

Etapa 2. El 1922 s'eleva una planta per acollir un «Saló d'Actes» o «Sala d'Esplai», allargant longitudinalment la planta i mantenint la variant tipològica basilical de la primera fase.

Amb això naix un pany lateral del cos central que sobresurt sobre les cobertes laterals, per on accedeix la il·luminació, i sobre ell una arcada que rep la coberta principal. L'espai resultant al saló degué quedar brillantíssim per la seua morfologia a dues altures i l'accés lateral de les llums. S'utilitzà com a espai d'esplai, teatre i, des de 1915, cinematògraf.

La coberta, acabada amb una teuladeta lleugera, servia com a estenedor.

Les fotografies existents i els plànols que hem alçat ens parlen de l'excel·lent nivell arquitectònic que s'aconseguí en temps de Peris Ferrero. Una representació del millor romanticisme al nostre territori valencià.

Etapa 3. L'any 1958 s'intervé per allotjar el teatre complet i augmentar l'aforament. A les façanes calgué adequar els forats a l'ús nou i a la principal allotjar l'escenari. Interiorment l'estructura es resolgué amb gelosies de cantell gran amb la qual cosa fou necessari enderrocar els volums anteriors. El resultat ens fa enyorar la solució anterior.





- Pavelló de Germanes i Auxiliars

La seua primera fase, Pavelló de la Puríssima es començà el 1907 per allotjar les monges i el metge.

El 1915, s'amplià per afegir volum a la part posterior. El resultat aconsegueix un edifici amb aparença per la seua elegant solució volumètrica, excepcional per a l'austeritat del Sanatori, i l'original alçat on ressalta la composició del temple, contenidor de l'únic rellotge de la Colònia. Peça inscribible en el millor racionalisme constructiu. Fou enderrocat el 1930.

No ens han romàs notícies del contingut anterior, ni tampoc les raons per a la seua demolició, encara que parcial i reallotjada en un altre moment.

Al final, es fusionà parcialment amb el pavelló veí de laboratoris, creant el «Pavelló Central» a la manera racionalista.



Sanatorio de San Francisco de Borja para Leprosos. Fontilles. (España, Provincia de Alicante). Serie 2.º N.º 9. — Pabellón central y departamento de las H.H. Franciscanas y auxiliares.

Difícilment trobarem al nostre àmbit regional, un petit edifici exempt, independent, però una espècie de vestit d'etiqueta clarament modernista, i un resultat brillant.

- Pavelló d'infermeria de dones (hui Rehabilitació).

Construït segons la manera constructivista romàntica, és una nau petita dotada de cinc finestral grans, a l'est, cintres a la coberta i gablet redó a la façana. Mesura tres vegades de longitud la seua amplada, sense comptar amb els magatzems petits ubicats al final, aptes per a serveis.

Gaudeix d'una atmosfera de modernitat no plenament desenvolupada.

Hi ha uns altres blocs independents de diferents grandàries, de funció menor, o de construcció molt recent que, en la nostra opinió, no posseeixen els atributs arquitectònics de la resta de les obres. Ens referim a les Casetes de Natzaret (vivendes per a matrimonis afectats), Residència dels P.P. Jesuïtes, Pavelló de Germanes i Auxiliars i la casa del metge.



4. Modernisme

- Antiga clínica (hui casa de voluntaris)

Suposà un gest cultural de la major importància per demostrar l'amplitud de mires de Fontilles: és projectada a l'estil modernista. Sintonitzant amb l'avantguarda arquitectònica del moment, s'alça el 1922, tres lustres després de l'arribada del modernisme a València. Des del principi apareix com a una composició doble de volums adossats: la meitat situada sobre la rasant inferior amb vistes només al darrere i d'una altra part la planta alta completa exempta a cota superior. Tot això organitzat segons traçats acadèmics molt rígids expressats a la planta en forma de «H», que difereixen totalment de l'ornat discretament capriciosos de façanes.

Com l'edifici se situa a les cotes baixes del complex la teulada és visible des de qualsevol punt de la vall, per això les teules acolorides foren col·locades seguint dibuixos molt expressius, com s'entreveu a les fotografies antigues.

¿Estem davant d'un bloc dissenyat segons codis de la Il·lustració, però revestit amb draperies modernistes? Tot ell es modula per traçats directors comptant amb ajuda d'escaire i cartabó, això és, múltiples de 60º i 30º, de proporcions elementals entre els cossos. A una indumentària art-decò es refereixen les decoracions de façana, gablets estrangers, cornises capricioses, arcs com de descàrrega damunt de les finestres, disposició tan estudiada i singular de les cobertes, un bow window a l'alçat principal, etc.

Desconeixem la distribució interior, llevat que al semisoterrani estigué el dipòsit de cadàvers.

LA VALL ENJARDINADA

La humanització de la vall amb enjardinaments vegetals, tractaments arboris, àrees de descans, estany, fonts-retaule, imatges sobre peanyes i tot el mobiliari urbà han adaptat i ajustat la naturalesa verge a un servei sanitari, també d'alta intenció religiosa i simbiòtica amb la vegetació. En aquesta és molt freqüent l'ús del "trecadís" realitzats amb les restes procedents de l'activitat domèstica.

També consta l'autoria de D. Manuel Peris Ferrero en bona part de l'actuació. D'ell serien els traçats visuals.

Ressalta el dedal de fonts que hi hagué, atesa l'abundància d'aigua a la Vall de Fontilles. Destaquem la gruta-font l'exterior de la qual es remata com els finestral centreeuropeus modernistes. I un teixit de séquies menudes.

El Calvari constitueix la peça preferida per la seua originalitat i qualitat emotiva. pel fet d'estar enclavada al centre la Colònia-Sanitària constituïa un camí ascètic imprescindible per a pujar al pavelló de santa Isabel des de la plaça major. Aquest Via Crucis ascensional és una fita característica del nostre territori i representació excelsa de la sacralitat que pot arribar a aconseguir l'arquitectura popular. Aquesta zigzaguejant petjada blanca que escala pels tossals, les capelletes i la successió de xipresos, fins arribar al replà i l'ermita, proporcionen una oferta generosa de sentiments religiosos, alhora que preciosos efectes plàstics i paisatgístics.



### SÍNTESI

Com a resum de les característiques constructives que hi hem trobat:

1. La separació dels leprosos és una mesura bàsica per evitar contagis. Fou una recomanació imprescindible per tal que la Colònia-Sanatori s'ubicara lluny dels nuclis urbans.

2. La Junta de Patrons no prescriu cap estil arquitectònic. Primer es decanta pel racionalisme constructiu, comptant amb la seua funcionalitat i facilitat d'obtenció de materials. Ja en la segona fase, prefereix el Romantisme i l'efímer Modernisme a la Clínica.

Després de la guerra civil, prefereixen maneres del "Funcional Sanitari" per la seua simplicitat i adequació absolutes a les exigents demandes facultatives.

3. Exceptuant les tres vivendes de l'entrada, l'arquitectura autòctona de la Marina està absent, encara que els materials s'obtenen de la zona i de la Safor.

4. Els detalls d'ornament, principalment a la Clínica, pertanyen a solucions figuratives llavors utilitzades a Europa. Prova que estaven al dia del que ocorria a l'estranger.

5. Els sistemàtics canvis d'ús, activitat o destí, vénen forçats per la constant reconstrucció, alteració o canvi d'emplaçament. Les raons són moltes: millora de serveis, augment de pacients, actualitzacions tècniques de tot tipus, etc.

6. Tots els projectes foren encarregats a tècnics, tant Arquitectes com a Constructors. Durant la primera etapa a D. Manuel Peris Ferrando i a la segona al seu fill D. Manuel Peris Vallbona.

7. L'autoria majoritària és de l'Arquitecte Peris Ferrando per manifestacions escrites, per eliminació d'altres tècnics possibles, i comparant obres seues a València amb les de Fontilles.

8. Quasi tots els edificis foren projectats, com dibuixem als plànols, seguint regles compositives bàsiques, relacionant alçàries amb amplàries o mòduls entre ells, simetries instrumentals, etc. I a més, tant en plantes com a alçats abordant les mètriques principals segons la tècnica de l'escaire i el cartabó, en l'atmosfera de l'estilisme neoclàssic i de la Real Academia de San Carlos de València.

9. Una aura econòmica envolta la construcció de les obres de Fontilles. S'hagueren d'ajustar molt els pressuposts, però, cent anys després, les obres estan aquí. Només problemes de cimentació foren determinants en les demolicions fetes, basats en la discontinuïtat resistent als sòls.

10. Com mostren les fotografies antigues, els sistemes constructius, mètodes de l'ofici del paleta i elements auxiliars, eren rigorosament elementals. No hi hagué cap accident, ni tan sols quan caigué la volta de l'Església.

11. La maqueta de Fontilles mostra com el planejament de la Colònia-Sanatori, la ubicació de les edificacions, la xarxa arterial dels camins i inclús la morfologia de les obres principals, estaven determinades prèviament. Aquesta es donà a conèixer en 1929 a la Fira de Barcelona, després de l'aprovació anterior per la Junta de Patrons.

12. Els edificis busquen mirar a llevant, a la Mediterrània, cap a les vistes.

13. Un marc físic magnífic, unes exigències sanitàries excel·lents, una economia obligadament austera concertats en un marc de religiositat extrema fructificaren en aquest magnífic complex urbanístic que fou Fontilles i en les seues arquitectures.

**amjasa**  
aigües municipals de xàbia, S.A.

Camí Cabanes, 88  
Tel. 96 579 01 62 / Fax 96 579 38 81  
Apart Postal, 56  
03730 **Xàbia** (Alacant)  
amjasa@amjasa.com

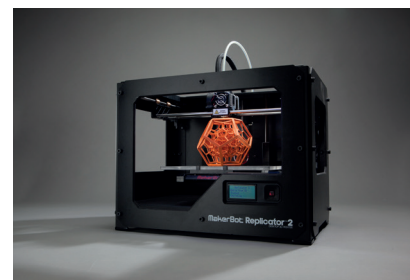




# Aplicacions futures de la impressió 3D

**Joan Perelló**

Professor d'Informàtica - IES Antoni Llidó - Xàbia



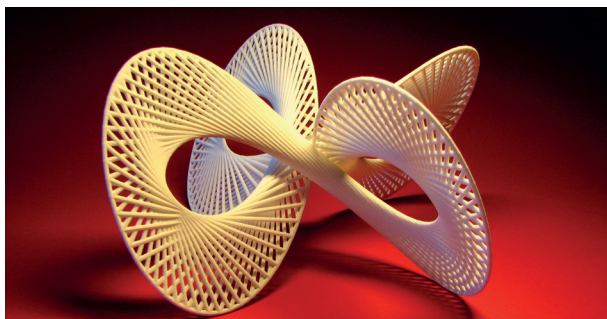
De vegades, grans avanços científics i tecnològics passen quasi desapercibuts. Altres, en canvi, provoquen canvis que afecten la societat fins al punt de canviar-la de dalt a baix. Un exemple del segon cas el visqué la humanitat amb la invenció de la impremta per part de Gutenberg, al voltant de l'any 1440: l'accés a la informació escrita es va democratitzar pel simple fet d'utilitzar una màquina. Una revolució similar va tindre lloc a finals del segle XX amb l'aparició de l'ordinador personal i Internet: la informació, que havia estat reclosa més de mig mil·lenni en les pàgines impreses, va passar a ser accessible des de qualsevol lloc i de forma instantània.

De tota manera, i encara que la difusió de la informació al llarg dels segles és un tema apassionant, l'assumpte que ens ocupa avui és un altre, tot i que -i això està per vore- també pot provocar una revolució semblant en pocs anys: les impressores en 3 dimensions.

Tots estem acostumats a treballar amb impressores de paper. Són aparells econòmics, n'hi ha per tot arreu i per això ja ha deixat de sorprendre'ns el fet de ficar un full de paper en blanc i que isca per l'altre costat perfectament imprès en qüestió de segons. Més encara, ens molestem iradament si no imprimeix o tarda un poc més del compte a traure el resultat.

El funcionament bàsic de les impressores modernes de tinta (les làser són un altre cantar) es basa en la distribució de gotes minúscules de tinta sobre el paper de manera ordenada, formant així qualsevol figura: lletres, dibuixos o inclús fotografies d'alta qualitat.

Doncs bé, el funcionament de les impressores 3D es basa en el mateix principi amb un parell de diferències: el suport d'impressió no és el paper i en compte de tinta s'hi utilitza un altre material que se solidifica al cap de poc i amb el que podem anar fent *muntonets* i donant-los forma alhora. La gràcia de tot l'invent l'hem de buscar en el material que utilitzarem per a imprimir en 3D: si és plàstic podem crear coses com figuretes d'escacs, ninotets per jugar, figures decoratives curioses, etc. Arribats en aquest punt, em podeu dir que com a curiositat està bé, però que d'ací a provocar una revolució falta molt, i vos hauré de donar la raó.



Si en compte de plàstic hi fem servir metall, podem crear peces complexes per a automoció, aeronàutica o joies. Penseu el que podria suposar per a l'indústria que aquesta tecnologia estiguera a l'abast, no ja de tot el món en sa casa, sinó d'empreses del sector: es podrien eliminar grans quantitats de magatzems plens de materials de repost. Ara, si es trenca una peça del cotxe, l'han de demanar, vore si el magatzem en té disponibilitat i rebre-la. Amb la tecnologia d'impressió 3D el taller mateix la pot imprimir en qüestió de minuts. Però això no és tot, les peces impreses poden estar molt més optimitzades quant a forma i pes que les fabricades amb tècniques convencionals. Però no us n'aneu encara, que guardo el millor pel final.

Penseu què passaria si el material d'impressió fóra matèria orgànica: podríem crear menjar amb millors propietats que el menjar natural, amb millor gust o textures diferents. Podríem assaborir un bon tros de carn sense haver matat cap animal. En principi se'ns tiraria al damunt moltíssima gent, com ara ramaders, fonamentalistes dels productes *naturals* o simplement gent que ho considerara una brutesa, però penseu en tot el sofriment d'animals que moren cada dia per alimentar-nos i que es podria evitar.

Si encara no vos heu sensibilitzat amb els animalets, potser que si parlem de vides humanes ho feu, ja que una de les línies d'investigació actuals és la impressió d'òrgans humans per a transplantaments. Encara que Espanya és referent en el tema de transplantament d'òrgans, ara com ara, hi ha diversos problemes: la dependència en molts casos d'una mort traumàtica del donant, el temps d'espera per part del pacient, la compatibilitat, el rebuig, etc.

Tots aquests entrebancs es podrien evitar si es pogueren imprimir òrgans funcionals en 3D. Imagineu que, si s'arribara a optimitzar el procés, es podria, amb un TAC i unes quantes cèl·lules sanes del pacient, cultivar un òrgan sa per ser transplantat a partir d'un cultiu sobre una estructura de vasos sanguinis, prèviament impresa en 3D.

La resta de possibilitats de la impressió 3D estan obertes a la imaginació: cases, mobles, vehicles, roba, sabates, embalatges, reproduccions d'obres d'art, armes (no tot ha a ser bo!) i, en definitiva, quasi qualsevol objecte que pugueu imaginar.

Supose que, com totes les tecnologies noves, quan comence a popularitzar-se li eixiran detractors més o menys combatius. Si arriba el cas, penseu en el que li haguera passat al senyor Johannes Gutenberg si arriba a presentar-se en el segle XV amb una impressora davall del braç: de segur que haguera anat a parar directament a la foguera.



# Els Premis Nobel

PEPE GINESTAR

2n ESO - IES Matemàtic Vicent Caselles Costa  
Gata de Gorgos



El Premi Nobel és un guardó internacional que s'atorga anualment per a reconèixer persones que hagen dut a terme investigacions, descobriments o contribucions notables a la humanitat.

Els premis es van instituir el 1895 com última voluntat d'Alfred Nobel, químic i enginyer suec, entregant-se per primera vegada el 1901.

Alfred Nobel va nàixer el 21 d'octubre de 1833 a Estocolm, Suècia, en el si d'una família d'enginyers. El 1894 va comprar Bofors, una empresa siderúrgica de ferro i acer, cosa que el va convertir en un important fabricant d'armament. Va fer una gran fortuna durant la seua vida gràcies als seus 355 invents, entre els quals es troba la dinamita, el més famós, i un mètode per a la destil·lació contínua del petroli.

El 1888, Nobel es va sorprendre en llegir el seu propi obituari, al qual havien titulat «El mercader de la mort ha mort», en un periòdic francès. Atès que era el seu germà Ludvig el que realment havia mort, l'obituari s'havia publicat per error huit anys abans de la mort d'Alfred Nobel. Este article el va desconcertar i el va turmentar amb la idea que la seua obra científica havia contribuït a que les guerres foren cada vegada més sagnants i destructores, per això un any abans de la seua defunció va canviar el seu testament per a crear la Fundació Nobel.

En el testament especificava que la seua fortuna s'emprara per a crear una sèrie de premis per a aquells que dugueren a terme “el major benefici a la humanitat” en els camps de la Física, la Química, la Fisiologia o Medicina, la Literatura i la Pau.

El premi consisteix en una medalla d'or que porta el nom del guardonat gravat i deu milions de corones sueques (actualment, uns 1,1 milions d'euros, encara que el seu import ha sigut variable en el temps) i s'entrega cada 10 de desembre, en commemoració de la mort de Nobel.

Algunes característiques del premi són: 1) No hi ha un límit en el nombre de premis que

algú pot guanyar. 2) Es pot estar nominat en més d'una categoria, per exemple, Marie Curie va guanyar dos Premis Nobel, un de Física (1903) per la radioactivitat, i un de Química (1911) pel descobriment del Ra i del Po. 3) Un Premi Nobel no pot revocar-se, el premi és per sempre. 4) Diverses persones poden compartir el Premi Nobel (màxim tres persones). 5) Els Premis Nobel no poden concedir-se amb caràcter pòstum; es va fer una excepció l'any 2011, quan després d'anunciar el guardó, un dels seus guanyadors, Ralph Steinman, va morir uns dies abans de la cerimònia. 6) Més del 94% dels llorejats són homes (847 homes front a 44 dones). 7) El premi en Economia no és un Nobel original. Es va crear pel Banc Central de Suècia el 1968, encara que s'anuncia amb els altres premis i comporta la mateixa quantia econòmica. 8) No tots els Premis Nobel s'entreguen a Estocolm, el de la Pau s'entrega a Oslo (Noruega). 9) Hi ha diverses disciplines com les Matemàtiques i la Música que no són llorejades amb els Nobel, però tenen els seus respectius premis, que són considerats com a tals: La Medalla Fields per a les Matemàtiques i el Polar Music Prize per a la Música.

Els premis compten amb moltes històries i anècdotes. Una d'elles és la següent: quan Hitler va pujar al poder el 1933 va prohibir traure or a l'estranger. Els premis Nobel alemanys Max von Laue (Física 1914) i James Franck (Física 1925) havien enviat les respectives medalles del premi a Copenhagen, al laboratori de Niels Bohr, per tal que aquest les guardara fins que s'acabara la guerra. Quan els nazis van envair Dinamarca el 1940, perillaven les seues vides, ja que en les medalles figuraven els seues noms i si els nazis les trobaven els podrien acusar d'haver tret or fora d'Alemanya. L'hongarès György de Hevesy (Nobel de Química el 1943) va suggerir a Bohr enterrar les medalles però a Bohr no li va agradar la idea. Finalment van decidir dissoldre les medalles en aigua règia (mescla d'àcid clorhídric i d'àcid nítric) i van col·locar la dissolució en una ampolla en una prestatgeria del laboratori, on van passar





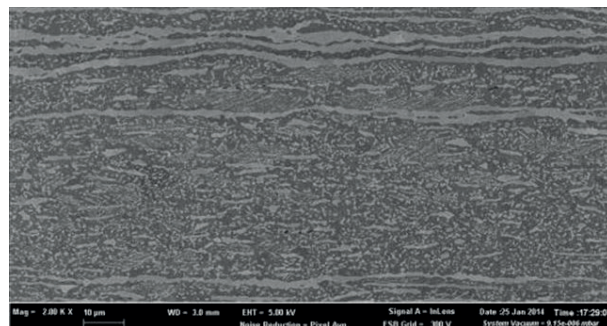


desapercebudes pels nazis. Acabada la Segona Guerra Mundial, van recuperar l'or i el van tornar a la Reial Acadèmia de les Ciències de Suècia. La Fundació Nobel els va tornar lliurar les medalles el 1950.

És important mencionar els 7 Premis Nobell a espanyols, 5 en la disciplina de Literatura i 2 en Medicina i Fisiologia: José de Echegaray (Literatura 1904); Santiago Ramon i Cajal (Medicina 1906); Jacinto Benavente (Literatura 1922); Juan Ramón Jiménez (Literatura 1956); Severo Ochoa (Medicina 1959); Vicente Aleixandre (Literatura 1977); Camilo José Cela (Literatura 1989).

## Un acer lleuger i flexible

BELÉN MATA  
4t ESO - IES Antoni Llidó - Xàbia



Científics de Corea del Sud han desenvolupat, a partir de ferro, carboni, magnesi, alumini i níquel, un material igual de resistent que l'acer, encara que més lleuger i mal·leable.

Durant anys, l'acer (un aliatge de ferro amb quantitats variables de carboni) ha sigut un material clau en els camps de la construcció i la fabricació de vehicles, però el seu ús ha anat disminuint perquè la indústria demana materials lleugers.

“Actualment, la necessitat de sistemes d'enginyeria que siguin eficients des d'un punt de vista energètic ha disparat la demanda de materials estructurals lleugers. Abans hi havia prou que l'acer fóra resistent, però ara els enginyers que tradicionalment l'utilitzaven necessiten unes altres coses. Volen un metall resistent, però també dúctil i lleuger”, explica Hansoo Kim, un dels autors del treball que s'ha publicat a la revista *Nature*.

Anteriorment, s'havien intentat aconseguir acers més lleugers, però els resultats sempre eren aliatges dèbils. Un dels intents més freqüents va consistir a afegir alumini a la mescla de ferro i carboni, però sense èxit: sempre s'obtenia un material que es trencava amb facilitat, que no podia ser estirat ni doblegat sense trencar-se.

Els investigadors de l'Institut de Tecnologia del Ferro de la Universitat de Pohang han descobert que en afegir níquel a la barreja tradicional de carboni, alumini i manganès, es formen cristalls nanomètrics que fan que l'acer siga resistent i dúctil, és a dir, un material que suporta deformacions mecàniques sense arribar a trencar-se.

Tot i això, encara tardarà uns anys en comercialitzar-se aquest acer i això perquè s'han de resoldre els problemes que sens dubte sorgiran en el procés de producció a gran escala.

Pel que fa a l'aspecte econòmic, si bé el nou acer és un poc més car que el tradicional, els científics confien que el preu baixarà quan es comercialitzi.



# Núvol tòxic a Igualada

ANNA BUIGUES  
4t ESO - IES Antoni Llidó



El passat febrer es va originar un núvol tòxic als municipis d'Òdena, Igualada, Jorbà, Santa Margarida de Montbui, Vilanova del Camí i Sant Martí de Tous, a Catalunya. El núvol estava situat sobre l'empresa de productes químics Sima S.A. del polígon industrial les Comes. 60000 veïns es van reunir per veure l'amenaçador núvol que va quedar en suspensió a uns metres d'alçada. Es va demanar als habitants que no isqueren de les cases, que tancaren portes i finestres i pararen els sistemes de ventilació. Al mateix temps, Protecció Civil va demanar a la població no eixir de les cases per treure fotografies ni tampoc romandre dins dels



cotxes, ja que el núvol podia penetrar-hi i no eren, per tant, gens segurs. Alguns ciutadans es van posar màscares o mocadors per tapar-se el nas, però això no va servir de res, perquè es tractava d'òxids nitrosos que, en tenir mides moleculars similars a les de les molècules de l'aire, travessen els porus de les màscares.

L'ordre de confinament també va afectar instituts i col·legis. Cal destacar que durant aquesta incidència en el bosc hi havia 300 alumnes d'un col·legi d'Igualada, per a celebrar el Dijous Gras, previ a Carnestoltes. Quan anaven cap al bosc, van veure l'immens núvol, que anava cobrint a poc a poc el cel. Va ser aleshores quan professors i pares cridaren el servei d'emergències i se'n tornaren al col·legi.

Va haver-hi alguns moments de pànic, ja que pensaven que el núvol era tòxic i podria causar problemes de salut. Un dia després s'anul·là el confinament, el núvol havia desaparegut i tot tornà a la normalitat. L'ajuntament d'aquesta localitat va obrir una investigació per a determinar les causes de l'incident.

Com a conseqüència, tres persones resultaren ferides lleus, sis hagueren de ser ingressades a l'hospital i vint-i-dos presentaren problemes de respiració.

Sembla que els fets que van produir el núvol van ser els següents: els treballadors de l'empresa on s'havia originat el núvol, realitzaven, en l'exterior del recinte, descàrregues d'àcid nítric. L'àcid es va abocar en un dipòsit que sengons sembla tenia àcid fòrmic. La reacció entre ambdós va originar els òxids de nitrogen que varen escapar a l'atmosfera i originaren el núvol de color taronja visible des de molts quilòmetres de distància. De seguida es va aplicar el Pla específic per a emergències químiques.

Protecció Civil va estar pendent en tot moment de la climatologia per por que aquesta propiciara l'expansió dels vapors.

Protecció Civil va estar pendent en tot moment de la climatologia per por que aquesta propiciara l'expansió dels vapors.

Claudi Mans, col·laborador de DAUALDEU, assenyalava en el seu blog (<https://cmans.wordpress.com/>) que el més probable era que el desprendiment de calor que acompanya la reacció deguera augmentar la pressió dels gasos a l'interior del dipòsit, de manera que si aquest estava obert, els gasos eixirien a l'atmosfera, generant el núvol.

El fet que aquest dia hi haguera inversió tèrmica en la zona va dificultar la desfeta del núvol. El fet que a la troposfera la temperatura minve amb l'altura explica que els gasos calents ascendisquen a l'atmosfera, allunyant-se de la superfície terrestre. En ocasions alguna capa d'aire calenta es troba a superior temperatura que la inferior (inversió tèrmica, en diem, d'aquest fenomen), llavors actua com a barrera i impedeix que els gasos calents continuen ascendint.





# El teatre és pura química, la química és pur teatre

JOAN MUT

Exalumne de l'IES Matemàtic Vicent Caselles Costa  
Gata de Gorgos



Dins del pla de llicenciatura en Química, la Universitat de València (UV), oferia l'assignatura optativa de Química del Batxillerat, la qual estava orientada cap a estudiants universitaris d'últim curs que manifestaven la seua vocació docent o que, simplement, veien en l'ensenyança una possible eixida professional. En l'any 2007, el professor de l'assignatura, Rosendo Pou Amérigo, adscrit al departament de Química Física, va plantejar una qüestió a l'alumnat: "Què faríeu per captar l'atenció d'una classe especialment desmotivada envers la química?". Entre les diverses opcions, va sorgir la de fer una obra de teatre, un teatre assequible, dinàmic però sense deixar de banda aspectes clau de la disciplina: electroquímica, termodinàmica, equilibris, etc. Com a conseqüència, va sorgir *El teatre és pura química, la química és pur teatre*. Un projecte en el qual els alumnes escriuen i representen obres de teatre on es barreja: electrons amants d'oxidants, dissenyadors extravagants de models atòmics i un irònic parlament on s'aproven les lleis de la química, entre altres *sketchs*.

Aquest projecte compta amb set anys de trajectòria i tres obres: 1.0 (curs 2007/2008), 2.0 (curs 2008/2009) i 3.0 (curs 2009/2010). Al llarg d'aquest temps, ha recorregut distints escenaris al llarg de la geografia valenciana i espanyola, actuant davant de personatges il·lustres com el que fou ministre d'educació Àngel Gabilondo Pujol. A partir de l'any 2011, les actuacions es van perioditzar, oferint entre març i maig actuacions en la Sala Darwin del Campus de Burjassot on es poden ajuntar diversos centres educatius al mateix temps. És remarcable l'edició d'un llibre, homònim al projecte, que recopila les funcions 1.0, 2.0 i 3.0. Per finalitzar, *El teatre és pura química, la química és pur teatre*, va ser guardonat l'any 2010 amb el premi per la innovació educativa, Premis del Consell Social-Universitat de València.

El teatre proporciona un ferrament d'aprenentatge per a l'espectador. Amb aquesta idea, es pretén despertar la curiositat cap a la química, a més d'il·lustrar de manera divertida els conceptes vistos en classe. Donant així diversos punts de vista que faciliten l'adquisició de les idees fonamentals d'aquesta disciplina,

permetent veure la química com una ciència omnipresent en la vida quotidiana. No obstant això, l'efecte educatiu del teatre és recíproc entre l'espectador i la gent entre bambolines. El fet que els estudiants escriguen el text, proporciona un interessant exercici de síntesi. Per tal de trobar la metàfora il·luminadora amb el món del dia a dia cal desgranar les equacions i els postulats i interioritzar aspectes distints de la matèria. D'una altra banda, sobre l'escenari, cada actor que s'incorpora, dona un color al personatge modificant-se'l a la seua comoditat. Això comporta que l'obra estiga en un desenvolupament perpetu i una contemporaneïtat constants. També és important el treball interpretatiu, cosa que fa adquirir als actors confiança en si mateix dalt de l'escenari, perdent la por escènica i eventualment ajuda a encarar situacions inesperades millorant la capacitat comunicativa. Tot plegat, cap a l'estudiant-actor, comporta l'assoliment d'experiències productives en el seu futur com a estudiant universitari o en el món laboral siga docent, investigador o en l'empresa privada.

Aquest projecte comporta un treball profund a totes les parts indicades, si no es queda merament com una activitat anecdòtica. Els alumnes assistents a les representacions, si fan ús d'una anàlisi, bé siga pròpia o guiada pel professorat del seu centre, són capaços de veure aquesta disciplina més enllà que un tediós obstacle a sobrepassar, si no similis que desperten la seua imaginació per tal de comprendre millor la química, el vast camp que comporta i la innocuïtat del seu bon ús. La pedra angular d'aquest projecte, no són els actors ni l'obra, sinó els professors, sense els quals no es pot assimilar l'esperit de la funció, gràcies a ells, es donen casos com en l'IES Jerónimo González de Sama de Langreo (Astúries) on ja fan les seues representacions basades en aquest projecte. De cara als actors i als espectadors, aquest teatre els permet observar el món amb ulls curiosos fent de la ciència quelcom més enllà d'un full amb equacions a resoldre o un llistat de noms extravagants a recordar.

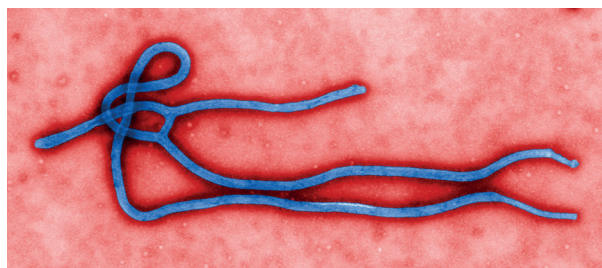
Pagina web del teatre:  
<http://www.uv.es/tquimico/>



# L'èbola

NÚRIA CARDONA

2n ESO - IES Matemàtic Vicent Caselles Costa  
Gata de Gorgos



L'èbola és un perillós virus que pot produir en les persones una malaltia molt greu que pot arribar fins a la mort. El virus procedeix d'Àfrica, que és on està causant els majors problemes.

La població de tot el món està preocupada per l'èbola i ha pres mesures per a contenir-la i tractar les persones que estan infectades. Fins ara, no hi ha senyals que l'èbola es vaja expandint àmpliament a altres continents.

La primera vegada que es va descriure l'èbola va ser en 1976 i el més sorprenent d'aquest virus és que és molt agressiu; té una mortalitat entre 40 i el 90%.

## Com es contagia l'èbola?

La malaltia per virus de l'èbola té una fase d'incubació, en la qual la persona ja té el virus en el seu cos, però encara no té cap símptoma (entre 2 i 21 dies); i una fase activa que comença quan apareix la febre.

No es contagia per via respiratòria, és a dir, no es contagia per l'aire com la grip o el constipat; i açò es un dels grans "avantatges" d'aquest virus. Ho fa per contacte en secrecions (saliva, llàgrimes, mocs, orina, excrements, esperma, secrecions vaginals i sang) d'un pacient que està en fase activa, és a dir, amb febre. No es contagia durant la incubació i una vegada superada totalment la infecció, tampoc; és a dir, si algú té el virus però encara no ha tingut febre o si ja ha passat la malaltia, no pot contagiar-la. El virus no és capaç de travessar la pell. Per tant, el contagi ocorre quan alguna de les secrecions del malalt toca una ferida en la nostra pell o les mucoses (en tocar-nos els ulls, el nas o la boca o per mitjà de relacions sexuals). El virus és poc resistent fora del cos humà (com el virus de la SIDA). Açò és també important perquè significa que el contagi es realitza per tocar directament les secrecions del pacient i posar-les en contacte en poc temps amb una ferida o mucosa. Altrament, si no es així, el virus mor. Això significa que no es contagia per entrar en contacte amb una porta que va ser tocada per un malalt si no és que la mà del malalt estiguera impregnada de les seues secrecions i es tocara immediatament una ferida o mucosa amb la mateixa mà. Però podem intuir que és una bona idea mantindre la rutina de llavar-se les mans freqüentment. Si es mantenen les mans netes, es poden prevenir més malalties comunes, com ara la grip.

## Fase activa: símptomes de la malaltia

La fase activa és la infecció en què apareix

la febra. La febra puja perquè el virus s'està multiplicant més. Quan desapareix la febra és per que el cos ha vençut la infecció formant anticossos contra ell i ho elimina per complet.

No pareix haver-hi portadors humans que contagien després d'haver passat la infecció. El que sí que hi ha són animals portadors sans (és a dir, tenen en el seu cos el virus però no els produeix la malaltia, encara que sí poden contagiar-la a altres persones). Per això es va sacrificar a Excalibur, el gos de Teresa Romero, la primera persona infectada a Espanya i que ha superat la malaltia.

La descripció dels símptomes són: Se sol caracteritzar per l'aparició de la febre, debilitat intensa i dolors musculars, mal de cap i gola, durant els primers 5 dies; després vénen els vòmits, diarrea, erupcions en la pell i error del funcionament del ronyó i fetge en la segona setmana de la infecció amb hemorràgies internes i externes. Si la persona sobreviu als primers 15 dies de la infecció, ja té moltes probabilitats de curar-se. El problema és que els símptomes són molt similars a la grip i a algunes gastroenteritis virals que són molt freqüents des de fa uns anys.

Solament es pot confirmar de veritat o desmentir-se per mitjà d'una analítica que detecte en el pacient la presència del virus. Aquestes analítiques sols poden sol·licitar-se des de centres de referència (el nostre és l'Hospital de la Fe de València).

## Prevenció i tractament de l'èbola

No hi ha vacuna contra l'èbola. Se n'estan provant diverses, però cap està encara disponible per a usar-la. A més els antibiòtics no serveixen.

No hi ha cap tractament miraculós contra el virus. Del que s'ha parlat a la televisió són fonamentalment anticossos contra el virus produïts per persones que han superat la malaltia. Però com hi ha hagut pocs malalts es disposa de poques existències d'aquest medicament. El que es fa en realitat és ajudar al cos a resistir fins que aquest es defén produint anticossos i eliminant el virus. Mentrestant, no hi ha altra opció que fer vida normal. Mentre estem vius, estem sotmesos a amenaces que poden matar-nos. Però viure atemorits per les amenaces quan la resposta no depèn de nosaltres és poc recomanable. L'essencial és que es donen els mitjans necessaris per a controlar el brot en el seu origen, perquè si no és així anirà expandint-se per tot arreu.





# Bioetanol, una font d'energia renovable?

JAVIER MIRAGALL

4t ESO - IES Antoni Llidó - Xàbia



El bioetanol és la mateixa substància que l'etanol o l'alcohol etílic, la fórmula química del qual és  $C_2H_5OH$ . L'única diferència és la manera d'obtenir-lo. L'etanol s'obté a partir de la fermentació del sucre o la manipulació química de l'etilè, mentre que el bioetanol s'obté a partir, exclusivament, del sucre present en les plantes. Les plantes més utilitzades per a l'obtenció del bioetanol són les que tenen un alt contingut en sacarosa (canya de sucre, remolatxa...), cel·lulosa (fusta i residus agrícoles) o midó (creïlla, dacsà...).

El procés per a obtenir el bioetanol depèn de la matèria primera. Si aquesta és rica en sacarosa, el procés és senzill, ja que fermenta directament; mentre que si és de les riques en cel·lulosa o midó, el procés es complica, atès que primer hem d'aplicar tractaments amb enzims per tal de transformar aquests sucres en el més senzill, la sacarosa, que serà posteriorment fermentat. La fermentació dura una mitjana de 48 hores i són utilitzats microorganismes com bacteris i llevats perquè transformen el sucre en el bioetanol. Durant aquest procés també s'alliberen substàncies no desitjades, com ara diòxid de carboni.

Actualment, el bioetanol és mescla amb gasolina per tal que pugui ser utilitzat com a combustible. Així, hi ha disponibles diversos tipus de combustible amb bioetanol, cadascun amb una concentració diferent. Aquests combustibles, anomenats gasohols, poden ser també una mescla d'etanol (obtingut d'altres fonts distintes a les del bioetanol) o metanol, amb gasolina. Encara que aquest segon, el metanol, s'utilitza menys per ser tòxic. Fins

i tot, s'ha arribat a fabricar un combustible anomenat E-100, que està format per un 100% d'etanol. Es tracta d'un gasohol molt utilitzat al Brasil, encara que té un inconvenient: a temperatures inferiors a 15 °C no és un combustible eficient per a moure motors. Per això, els cotxes actuals que funcionen amb aquest combustible tenen una xicoteta reserva de gasolina, que serveix només per a engegar el motor quan la temperatura és baixa.

Respecte a la previsió sobre l'ús d'aquest combustible en el futur, hi ha diversos punts de vista. Un és que és un recurs energètic altament sostenible, que pot aportar avantatges ambientals i econòmics a llarg termini, com alternativa als combustibles fòssils. Per a altres persones pot causar l'augment de la deforestació i el preu dels aliments, ja que molts terrenys agrícoles i zones forestals serien substituïts per terrenys en què es produïren plantes destinades a fabricar bioetanol, i també dubten del seu potencial energètic.

Haurem d'esperar uns anys per a veure (si algun dia es veu), la substitució completa dels combustibles fòssils per bioetanol, ja que encara no se sap ben bé l'impacte que pot tindre sobre la salut humana l'augment dels contaminants orgànics com el benzè o alguns aldehyds; a més, de moment es consumeix una gran quantitat d'energia per a fabricar el bioetanol, en comparació amb la que s'aconsegueix, cosa que condiciona la rendibilitat del procés. Finalment, hi ha l'augment del preu dels cereals que acompanyen aquest procés i que inevitablement augmentarà la població que passa fam.

**masymas**  
SUPERMERCADOS

*Més de 120 Supermercats*



# Metalls que repel·leixen l'aigua



ESTHER GUIJARRO  
4t ESO - IES Antoni Llidó - Xàbia

Un material superhidrofòbic és un material que repel·leix l'aigua en un grau extrem. Fins ara aquests materials eren curiositats de laboratori, bé perquè eren cars o bé perquè perdien aquesta propietat ràpidament, però sembla que per fi se n'ha aconseguit un de barat, fàcil de produir i que manté les propietats durant temps.

El primer material superrepelent de l'aigua va ser desenvolupat per John Simpson el 2008, quan va recobrir diferents superfícies amb un nou material en forma de pols i amb el qual va aconseguir que l'aigua rebotara. La porositat d'aquesta pols i les seues característiques especials, amplifiquen l'efecte de la tensió superficial de l'aigua i fan que siga impossible mullar la pols.

A més, la pols crea una capa d'aire entre el material recobert i l'aigua que disminueix en gran mesura la seua corrosió.

Un altre avantatge és que cal una xicoteta quantitat de pols per a cobrir una superfície considerable.

Simpson pensava que el nombre d'aplicacions augmentaria a mesura que més persones conegueren aquesta tecnologia. Tanmateix, a finals de 2014, investigadors de la Universitat de Rochester han aconseguit crear materials

superhidrofòbics amb una altra tècnica. L'explicació del fenomen rau en uns patrons microscòpics dibuixats en la seua superfície que fan aquesta propietat excepcional, anomenada superhidrofòbia. Amb açò, s'eviten els recobriments temporals i es milloren els resultats obtinguts per Simpson. Usant polsos làser, els investigadors han aconseguit produir orificis extremament petits i profunds en materials durs. Els polsos làser de curta durada eliminen el material tan ràpidament que els voltants absorbeixen poca calor, cosa que permet treballar amb materials delicats. La propietat hidrofòbica es pot mantenir durant més de cinc anys i en el procés s'utilitzen matèries primeres més econòmiques que amb els recobriments químics.

Aquesta tecnologia també es podria utilitzar per a produir superfícies que no es congelen, millorar la neteja en els països pobres, fabricar panells solars i plantes energètiques més eficients, i també la creació d'una nova classe de productes, com ulleres, roba, materials de construcció, la superfície de carreteres, etc.

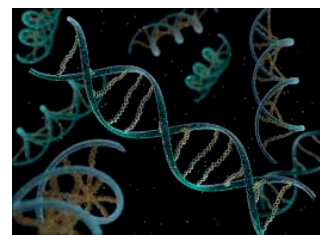
No obstant això, la tècnica encara ha de desenvolupar-se més, ja que en l'actualitat cal una hora per a dibuixar un patró d'uns pocs mil·límetres de metall.

**ROLSER**





# L'origen de la vida a l'Univers



TERESA MERLE  
4t ESO - IES Número 1 - Xàbia

Es diu que l'Univers es va formar a partir d'una gran explosió fa 13 800 milions d'anys, més o menys. Aquesta explosió, anomenada *Big Bang*, que s'originà en un punt diminut, va crear tota la matèria i la va expandir per tot arreu. Tanmateix, aquest procés no va ser ràpid. A causa del *Big Bang* l'Univers estava massa calent i era impossible que s'hi poguera crear vida, ja que la temperatura era massa alta i els elements químics tardaren més de tres-cents mil anys a formar-se. De fet, a mesura que l'univers es refredava va anar creant partícules diminutes anomenades *quarks*. Aquests quarks van anar formant a poc a poc protons, neutrons i electrons; els quals formaren posteriorment els àtoms.

En un principi, pràcticament tot el que es va formar va ser hidrogen. L'Univers va tardar al voltant de 1 000 milions d'anys a refredar-se, prou com per a formar les primeres estrelles, que crearen la resta dels elements químics. En l'interior de les estrelles els àtoms d'hidrogen es fusionen formant heli i produint l'energia que fa lluir l'estrella. Posteriorment, els àtoms d'heli van unint-se i van crear a poc a poc àtoms més complexos, seguint la taula periòdica fins arribar al ferro, que ja no es pot fusionar per produir energia. Una estrella explota quan ja no té més fonts d'energia i, en el moment de l'explosió, s'hi creen la resta d'àtoms de la taula periòdica que no s'havien creat en el nucli de l'estrella. És així com es van formar i es van dispersar per l'Univers els àtoms d'oxigen, hidrogen, carboni, ferro, or, etc. que 10 000 milions d'anys més tard formarien el Sistema Solar i la Terra.

El nostre planeta, des del principi de la seua formació, ha sigut un planeta amb una temperatura alta (se suposa que més de 13 000 °C), lentament la superfície es va refredar i es van formar zones rocoses amb molta activitat volcànica. Aquesta activitat volcànica va crear gasos que lentament van anar formant l'atmosfera (diferent a la que coneixem actualment), la qual va ajudar a l'aparició de l'aigua a la Terra. Però, perquè un planeta pugui crear vida ha de tenir uns certs requisits, com ara: ha de tenir aigua líquida; una temperatura

Vivim en un braç de la Via Làctia on la diversitat d'elements químics permet que s'origine la vida. La distància al Sol possibilita l'existència d'aigua i una temperatura adequada per a la vida.

estable i apta per a l'ésser viu i disponibilitat dels elements químics necessaris per a la vida. Tot això ha estat possible a la Terra perquè vivim en un braç de la Via Làctia en el qual la diversitat d'elements químics permet que s'origine la vida i, alhora, també ens trobem a una distància del Sol que possibilita l'existència d'aigua líquida i una temperatura adequada per als éssers vius.

Sembla que és necessari tot aquest temps, i la proximitat d'alguna estrella, per a aconseguir la temperatura i la matèria necessària per a la vida. Però l'astrofísic Abraham Loeb, de la Universitat de Harvard, ha llançat la hipòtesi que l'Univers podria haver tingut vida quan tenia només entre 10 i 17 milions d'anys, abans que es formaren les primeres estrelles. En aquest moment, la radiació produïda pel *Big Bang* podia mantindre la temperatura necessària per a l'existència d'aigua líquida sense que fóra necessària la presència d'una estrella que calfara i il·luminara algun hipotètic planeta. La matèria necessària per a formar aquest planeta, i els éssers vius que l'habitaven, s'hauria format en unes poques estrelles originades en zones més denses de l'Univers.

No són poques les qüestions científiques que encara ha de superar aquesta hipòtesi. I també criden l'atenció altres qüestions més quotidianes sobre com seria l'Univers que aquests primers pobladors observarien: Tenien un sol que els il·luminava? Què veien en el cel? Tenien dia i nit?





MARCO MALVALDI  
*El juego de las tres cartas*  
 Editorial Destino  
 Barcelona - 2014.

## Catalina Luque

Professora de Llengua i Literatura  
 IES Antoni Llidó

**P**roblema: Què pot fer un jove matemàtic quan s'adona que la seua investigació es troba en punt mort i que la dona li posa les banyes? Solució: es divorcia, juga i guanya a la quiniela i amb els diners del premi es compra un bar.

Això és el que fa Massimo, el protagonista de la novel·la de Marco Malvaldi *El juego de las tres cartas*. Aquesta és la segona d'una sèrie de cinc novel·les que es desenvolupen a Pineta, una imaginària ciutat costanera a tocar de Pisa.

Cadascuna de les cinc novel·les (de les quals solament dues han estat traduïdes al castellà) planteja un assassinat que Massimo ha de resoldre, no per justícia, ni per vanitat personal, sinó perquè un matemàtic no pot deixar un problema sense solució. I de fet són les matemàtiques la clau per a resoldre els cinc crims...

Bé..., les matemàtiques i els quatre jubilats (Ampelio, Aldo, Rimediotti, i del Tacca) que han pres possessió del BarLume i que trauen de polleguera el Massimo amb els seus capricis, faltes de tacte, egoisme i xafarderia, però que solen donar-li la clau per a resoldre el misteri. Ampelio és l'avi de Massimo i és el cap del que el nét anomena el *gerontocomio* (trobada lèxica que no ha estat recollida en la traducció al castellà). Per a arredonir el quadre ens falta citar la Tiziana (la jove cambrera que destaca per damunt de tot per tenir uns pits esplendorosos) i el Fusco (el comissari de Pineta, un buròcrata fins el moll dels ossos que mostra una visió poc imaginativa del seu ofici).

En *El juego de las tres cartas* Massimo i Aldo (que és l'únic dels quatre amics que encara treballa i que regenta un dels restaurants més prestigiosos de Pineta) són els encarregats de preparar el càtering del *XII International Workshop on Macromolecular and Biomacromolecular Chemistry* que es celebra a Pineta. Durant la primera sessió un prestigiós investigador japonès és assassinat. Fusco demana ajuda a Massimo, en primer lloc, perquè estava present al congrés, i, en segon lloc, perquè n'és una de les poques persones que sap parlar anglès amb fluïdesa. No us podeu perdre l'escena en què Fusco interroga un dels sospitosos japonesos i fa una pregunta en italià que Massimo tradueix a l'anglès perquè, al seu torn, un jove investigador, el Koichi Kawaguchi, la tradueix al japonès. Després han de fer el camí contrari amb la resposta...

Amb un to de novel·la de misteri de les d'abans, que té les seues arrels en Agatha Christie, sense violència, sense sang..., Malvaldi planteja una irònica radiografia dels congressos, de l'ambició, de les enveges, dels becaris,

dels pòsters, dels venerables professors que es llancen damunt dels aperitius si són gratis..., de les inferències de la indústria dins del món de la investigació i, sobretot, aprofita per fer un retrat duríssim de la universitat italiana. Aquest és un camp que Malvaldi coneix de primera mà perquè, de fet, ell ha estat investigador al Departament de Química Industrial de la Universitat de Pisa. Aprofita, doncs, l'ocasió per denunciar l'immobilisme i el nepotisme que caracteritzen la universitat italiana i que tenen com a conseqüències més immediates la fugida dels joves investigadors a l'estranger a la recerca d'una oportunitat que se'ls nega a casa seua i l'anquilosament de la investigació a Itàlia. Si la universitat ha perdut un altre investigador i la literatura ha guanyat un autor que està consolidant-se com una de les veus més atractives de la literatura italiana contemporània ho veurem amb el temps.

La primera novel·la de la sèrie, *La brisca de cinco*, planteja el repte de resoldre un assassinat passional: una jove, gairebé adolescent, és trobada assassinada en un contenidor del fem prop del bar de Massimo. De fet, és el mateix Massimo qui avisa Fusco de la trobada del cadàver perquè els del 112 no han fet cas del primer avis i això perquè el jove que se la va trobar anava begut i es pensaven que era tot conya (la seqüència inicial de la trobada del cadàver és d'antologia). Aleshores s'inicia una partida de brisca entre Massimo i l'assassí. Els avis li han ensenyat a Massimo a jugar a la brisca de cinco. Sembla que les regles demanen que el jugador guanye la partida amb l'ajuda d'un company que no es dona a conèixer fins al final del joc i que ha de dissimular la seua veritable posició en el joc fins al punt que, de vegades, pot semblar que juga en contra del company. I són les matemàtiques i la lògica les que fan veure a Massimo qui pot ser l'assassí i com pot descobrir-lo, de igual manera que són les matemàtiques i la lògica les que ajuden a guanyar un joc de cartes.

La novel·la es desenvolupa en el més pur estil *Father Brown*. El que el venerable sacerdot nascut de la brillant invenció de Chesterton resolvia amb flema, fe i lògica Massimo ho resol amb matemàtiques i quatre vells del diable que coneixen a tot el món en la ciutat i en saben vida i miracles i que no tenen cap més altra ocupació sinó anar al BarLume a comentar les novetats de la vida (i de la mort) local.

Les altres tres novel·les de la sèrie (de moment) no han estat traduïdes encara al castellà. Són *Il re dei giochi*, *La carta più alta* i *Il telefono senza fili* (en aquesta última Fusco ha estat substituït per una comissària que sap posar tant Massimo com els avis als seu lloc, supose que els editors li han dit que la sèrie necessita més presència femenina que els pits de Tiziana). Esperem poder gaudir-les prompte perquè són divertides i funcionen bé des del punt de vista de la construcció narrativa.

No volia acabar sense assenyalar el que, al meu parer, és l'atractiu més important de la sèrie: l'hilarant contrast de les figures de Massimo (el cambrer misantrop) i els avis i el retrat tan viu que fa dels últims; retrat que es perd en gran part en la traducció (esplèndida, d'altra banda) perquè no mostra un aspecte fonamental de l'italià: la diferència entre l'italià acadèmic, literari, burocràtic i el dialecte del carrer, viu i canviant de província en província.

Aprofiteu per recomanar-vos que llegiu aquestes divertides novel·les en l'italià original perquè pugueu gaudir de la llengua dels quatre avis investigadors de Pineta. No és tan difícil.







GOMIS, Ramon  
*La fi de la diabetis?*  
Editorial Bromera  
Alzira, 2006

ÁNGELA FEINER  
2n BAT - IES Antoni Llidó - Xàbia

**L***La fi de la diabetis?* ha estat escrit per Ramon Gomis, professor de la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona i president de la Sociedad Española de Diabetes. En una barreja de ciència i medicina es tracta d'explicar el futur de la biomedicina en relació a les cèl·lules mare, i si aquestes poden ser una cura per a algunes malalties.

La divisió de les cèl·lules mare genera cèl·lules idèntiques a les progenitores (noves cèl·lules mare), i cèl·lules del tot diferenciades amb la missió d'acomplir funcions específiques. Hi ha diversos tipus de cèl·lules mare. La primera cèl·lula d'un ésser viu està especialitzada en la realització de les funcions que l'ésser necessita per a sobreviure, a més origina totes les cèl·lules de què està compost l'organisme. A partir de les totipotents s'originen cèl·lules cada vegada més diferenciades, les pluripotents. Per últim, hi ha les cèl·lules que només originen cèl·lules específiques, les multipotents.

Una vegada introduït el tema de les cèl·lules mare, es comença a parlar de la seua aplicació en la biomedicina. Actualment els humans som capaços de cultivar en els laboratoris cèl·lules mare que originen les cèl·lules o els teixits que necessitem per a reparar teixits o cèl·lules que han estat lesionades.

Si partim d'una cèl·lula embrionària, tenim la seguretat que realitzarà qualsevol teixit. Les cèl·lules mare que hi ha als organismes adults tenen l'inconvenient de trobar-se en poca proporció en els teixits adults, cosa que dificulta la identificació i posterior aïllament.

És així que respecte a les cèl·lules mare adultes, la investigació amb cèl·lules mare embrionàries és més prometedora. Hi ha diverses maneres d'obtenir aquestes cèl·lules. En primer lloc, encara que no siguin exactament cèl·lules embrionàries, n'hi ha unes de característiques semblants, les que formen els carcinomes (tumors que creixen als testicles), que en determinades condicions poden presentar les mateixes funcions que les cèl·lules mare embrionàries, i donar lloc a diferents teixits.

En segon lloc, podem obtenir cèl·lules mare embrionàries directament dels embrions generats en la fecundació o a partir de fetus procedents d'avortaments. Per últim, per processos de clonació, s'extrau el nucli d'un òvul i s'hi insereix un nou nucli. Com que el nucli conté la informació genètica de l'individu, s'obté una cèl·lula mare que originarà els teixits que necessitem, i que seran compatibles amb l'individu a qui els volem trasplantar.

Són les cèl·lules mare una solució a algunes malalties?

Algunes, com la diabetis mellitus, o el Parkinson, són originades per la destrucció de cèl·lules concretes o de petites parts de teixits. S'han fet experiments amb animals amb aquestes malalties, i els resultats han estat òptims. Per altre costat, des de les acaballes del segle XX, s'han pogut realitzar transplantaments d'òrgans, i això ha suposat, un gran avanç per a la medicina. Encara que també hi ha problemes. La realitat és que mai no hi haurà més donants que òrgans necessitats. Aleshores, la utilització de cèl·lules mare és una solució. En primer lloc, perquè és una tècnica més senzilla que el transplantament d'un òrgan. A més, no té massa sentit trasplantar un òrgan sencer quan el malalt només en té afectada una part. En aquest cas, la zona afectada podria ser reemplaçada per cèl·lules obtingudes a partir de cèl·lules mare. També, amb la clonació, l'organisme del receptor no mostrarà rebuig a les cèl·lules implantades.

Per contra, hi ha alguns problemes. És primordial demostrar que les cèl·lules obtingudes en els laboratoris a partir de cèl·lules mare s'integren en el teixit on es trasplanten. També cal demostrar que la injecció de les noves cèl·lules no originarà un tumor en l'organisme receptor. En aquest sentit, cal destacar que la probabilitat de desenvolupar un tumor és major quan s'implanten cèl·lules mare no diferenciades. A més, aquestes cèl·lules poden adquirir algun mal funcionament en el laboratori o en utilitzar factors de creixement. Encara que s'haja comprovat un bon funcionament en animals, no podem assegurar que això passarà també en humans.

I què dir de la diabetis? Fa cent anys la mort era habitual en la gent que patia diabetis. Ara sabem que la insulina és un remei per a combatre-la. Coneixem dos tipus de diabetis, tipus I i II, que mostren resistència a la insulina, però que es poden tractar amb medicació per tal de reduir la resistència o estimular la secreció d'insulina. La primera sol desenvolupar-se en joves, i la segona en majors. Això fa que la tipus II tinga un menor impacte en la societat i se la considere de menor importància.

La malaltia pot tractar-se amb insulina, però no l'elimina del tot. L'autor considera que per compte de punxar-se regularment insulina, és més convenient reparar les cèl·lules del pàncrees encarregades de segregar insulina. Tanmateix, no tots coincideixen en aquest punt. Potser el rebuig que alguns mostren a la tècnica siga per la connotació especial que té la paraula "mare". Dir que s'han d'extraure cèl·lules mare a un embrió li sona malament a la gent. En aquest sentit, les associacions espanyoles de diabètics reivindiquen mesures de suport per a la malaltia, però participen poc en l'estímul i finançament de la recerca.

Al final del llibre, l'autor fa un repàs de com ha evolucionat la medicina. El progrés s'atribueix no solament als metges, sinó també a la física, la química i la biologia, fonamentalment. Però, tot i que l'avanç de la medicina ha sigut enorme, seguim sent uns ignorants. Ramon Gomis no es mostra d'acord amb els investigadors bàsics (els que estan al laboratori i no tracten amb pacients), que assegurin que la diabetis ja és una malaltia curable, perquè, encara que ho considera com a possible, argumenta que hi ha una gran distància entre la teoria i l'aplicació al malalt.

En resum, per bé que la posició de l'autor respecte a la recerca de cèl·lules mare embrionàries siga clarament favorable, encara no es pot garantir la total seguretat del seu ús, i reconèixer la ignorància significaria avançar més de pressa.



# El racó de Fibonacci

Teresa Arabí i Vicent R. Chorro

## Problema dels daus del cavaller De Méré.

Antoine Gambaud, cavaller De Meré (1610-1685), aficionat a portar un registre dels resultats de les seves timbes, havia observat que era avantatjós jugar als daus tirant-ne un i apostar que trauria almenys un 6 en quatre tirades. En canvi, li era desavantatjós apostar a treure un sis doble tirant dos daus vint-i-quatre vegades. No obstant això, ell raonava que sent les proporcions entre el nombre de tirades i el de resultats possibles les mateixes (4 és a 6 com 24 a 36), la probabilitat hauria de ser també la mateixa. Encertava o estava equivocat?



Aquest i altres problemes plantejats pel cavaller a Pascal (Clarmont d'Alvèrnia, 19 de juny de 1623 - París, 19 d'agost de 1662) sobre qüestions relacionades amb diferents jocs d'atzar, van donar origen a una correspondència entre el mateix Pascal i alguns dels seus amics matemàtics, sobretot, amb Pierre de Fermat (1601-1665), de Tolosa, advocat de professió, però gran amant de les matemàtiques. Aquesta correspondència constitueix l'origen de la teoria moderna de la probabilitat. En una carta de Pascal a Fermat, en la qual narrava el problema anteriorment esmentat, conclouia:

“El cavaller de Meré té molt de talent, però no és geòmetra; això és, com sabeu, un gran defecte.”  
(Carta del 29 juliol 1654).

### Solució al problema de Monty Hall (DAUALDEU 7)

Fem un diagrama amb totes les possibilitats com el següent:



I veiem que si canviem, 2 de cada 3 vegades guanyes un cotxe. I si no canviem, només aconseguixes el cotxe 1 de cada 3 vegades.







*Cubs.* ÀNGELA FEINER



*Rombs o triangles?* EVA GINÉS



*Esfera.* ESTEVE BLASCO



*Geometria en l'esport.* ESTEVE BLASCO



*Circumferències i recta.* LAURA VILLEGAS



*Circumferència.* CLARA SANTACREU

# DAUALDEU

Edició digital

<http://meridia-zero.jimdo.com>



Ajuntament de Pedreguer



AJUNTAMENT  
DE  
GATA DE GORGOS



ACADÈMIA  
VALENCIANA  
DE LA  
LLENGUA

# AMPAS

IES Antoni Llidó - Xàbia  
IES Historiador Chabàs - Dénia  
IES Matemàtic Vicent Caselles - Gata de Gorgos  
IES Número 1 - Xàbia  
IES Pedreguer