

DAUALDEU

REVISTA DE DIVULGACIÓ científica i tecnològica
Núm. 22 · PRIMAVERA DE 2022

L'AGRICULTURA QUE ENS NODREIX



SUMARI

| | |
|-----------------------|----|
| Editorial | 3 |
| Animal artificial | 4 |
| Sinestèsies | 5 |
| Crònica ginecològica | 11 |
| A carcasselles | 13 |
| A l'ombra del gnòmon | 15 |
| A fons: Agricultura | 19 |
| Newton | 36 |
| L'Observatori de Pegp | 39 |
| Actualitat | 43 |
| Efemèrides | 45 |
| Llibres | 46 |
| El Racó de Fibonacci | 47 |



CC creative commons



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

REVISTA DE DIVULGACIÓ CIENTÍFICA
 Primera època. **Número 22**. Equinocci
 de primavera de 2022. Marina Alta
 Edita: **MERIDIÀ ZERO**
 Consell de Redacció: Teresa Arabí, Vicent R. Choro,
 Josep Lluís Doménech, Miriam Esparza, Esther
 Galbis, Catalina Luque, Herme Maria, Pep Martí-
 nez, Josep Palomares, Jaume Pastor, Pepe Pedro,
 Paco Savall, Loreto Signes.
 Disseny i maquetació: Pep Marro.
 Fotografia de la portada: Lluís Pons.

MERIDIÀ ZERO no es fa responsable de les opini-
 ons personals expressades pels col·laboradors de
 DAUALDEU.

Contacte: daualdeu@gmail.com

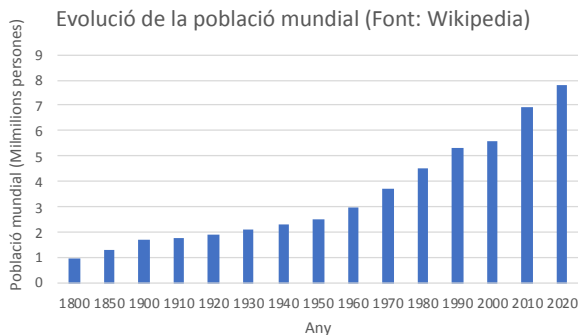
Patrocina: AMPA dels IES Chabàs de Dénia, Maria
 Ibars de Dénia, Matemàtic V. Caselles Costa de Gata
 de Gorgos, Pedreguer, Antoni Llidó i Número 1 de
 Xàbia. Ajuntaments: Beniarbeig, Gata de Gorgos,
 Ondara, Pedreguer, els Poblets, el Verger i Xàbia.
 Acadèmia Valenciana de la Llengua, Institut Alacantí
 de Cultura Juan Gil Albert.

Imprimeix: **Imprenta Botella, SL.**
 Dipòsit legal: A-837-2011. ISSN 2174-9914.

És l'agricultura ecològica una alternativa?

Josep Lluís Doménech
 Doctor en Química

El demògraf i economista anglès Thomas Robert Malthus (1766-1834) és conegut sobretot per les previsions pessimistes que féu sobre la capacitat de l'agricultura per a alimentar una població mundial en creixement. La hipòtesi de Malthus era que, mentre que la pressió demogràfica fa augmentar la població mundial de manera geomètrica (1, 2, 4, 8...), els aliments només augmenten linealment (1, 2, 3, 4...), de manera que la població sempre acabarà desbordant el possible augment de la producció d'aliments. Tanmateix, això no ha sigut així. El creixement de la població ha sigut continu en els últims 200 anys, però no hi ha hagut crisi alimentària.



Que no s'acomplira la predicció de Malthus ho ha fet possible l'agricultura. La introducció d'innovacions agrícoles, com ara la selecció de les varietats més productives, l'ús de fertilitzants sintètics per a la restauració del sòl, l'ús de plaguicides contra els atacs d'insectes, etc., han provocat un augment tant de la productivitat agrària com de la qualitat dels aliments. Com a resultat, entre 1950 i 2020, l'agricultura ha passat d'alimentar uns 1600 milions de persones, a alimentar-ne quasi 7000 milions.

Això no significa que haja desaparegut la fam al planeta. Encara actualment passen fam uns mil milions de persones, el mateix nombre que en passava el 1950; ara bé, el fet que en aquest període la població mundial s'haja triplicat mostra que el percentatge de gent desnodrida ha disminuït d'un 40% a un 15%, i això és una bona notícia.

Alguns, però, no valoren tan positivament les millores agràries introduïdes. Per descomptat, en els últims setanta anys s'han produït abusos en, per exemple, l'ús de fertilitzants i productes fitosanitaris, abusos que s'han corregit, o que s'hauran de corregir, però l'acusació que fan els defensors de l'anomenada agricultura ecològica, o orgànica, que l'agricultura convencional és perjudicial per a la salut, el medi i la societat, és indefensible. Més encara, si l'alternativa que proposen és la tornada a l'agricultura dels nostres avantpassats de l'edat mitjana, tot i ignorant els avanços de la ciència agrària en els últims 150 anys. Una agricultura que condemnava una gran part de la població a morir per desnutrició.

«El repte és frenar l'impacte ambiental de l'agricultura sense afectar els nivells de producció que asseguruen l'alimentació de més de 9000 milions de persones per al 2050»

Els defensors de l'agricultura ecològica al·leguen que, a més de la reducció de l'impacte ambiental que l'acompanya, els seus productes són més nutritius, saborosos i segurs que no els procedents de l'agricultura convencional, però això no sempre és així: la investigació científica disponible mostra que no hi ha diferències nutritives entre ambdós sistemes de producció; els assajos cecs que es fan mostren que no sempre els productes ecològics són més saborosos; la intoxicació que va ocórrer principalment a Alemanya, el 2011, que va afectar milers de persones i que va causar més de cinquanta morts, va ser ocasionada per la presència del bacteri *Escherichia Coli* en llavors ecològiques de fenigrec que es varen consumir barrejades amb altres productes.

Més acord hi ha entorn al rendiment de la producció ecològica. La reducció de fertilitzants i productes fitosanitaris característics d'aquesta agricultura fan minvar la seua productivitat, disminució que haurem de compensar amb una superfície de conreu major. S'estima que per a produir amb l'agricultura ecològica la mateixa quantitat d'aliments que produïm actualment amb l'agricultura convencional hauríem d'ocupar un 25% més del sòl que estem usant. Però, açò és impossible, i és que ja quasi no disposem de sòl conreable (si no transformem les grans extensions dels ecosistemes naturals d'Àfrica i Amèrica). Ens trobarem, per tant, amb el problema inel·ludible d'haver d'alimentar més gent amb menys superfície. S'estima que, si a mitjans del segle passat es disposava de mitja hectàrea per persona per a alimentar-nos, al 2050, aquesta superfície s'haurà reduït a la tercera part.

Com afirma el professor i agrònom **García Olmedo**: «*Si queremos alimentarnos en el futuro tendremos que producir más por hectárea; y también deberemos producir de una forma más limpia ... Asegurar la sostenibilidad del sistema agrario actual debe ser una prioridad*». El repte és frenar l'impacte ambiental de l'agricultura sense afectar els nivells de producció que asseguruen l'alimentació de més de 9000 milions de persones per al 2050. Açò només serà possible amb la implementació de bones practiques agrícoles i amb el desenvolupament de la ciència i la tecnologia agràries. L'agricultura ecològica (ineficient, amb majors requeriments d'aigua, terra, amb més pèrdues per plagues...i amb el rebuig que fa dels avanços científics i tecnològics) no és alternativa a la convencional.

Aliment local, aliment global

J. M. Mulet

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

Darrerament hi ha una dèria per la producció local d'aliments. No hi ha poble o comarca que no lluite per tenir una indicació geogràfica protegida o tenir un aliment o un plat associat al seu nom. La realitat és que no hi ha producte més global que un aliment, i des de l'antiguitat cap planta o animal que servís per a menjar ha conegut de fronteres. Només cal fixar-se en el fet que els primitius supermercats s'anomenaven *Ultramarinos* i això perquè molts dels aliments que oferien eren importats de l'altre costat de l'oceà. El mateix passa amb les famoses tomaques del Perelló, que originalment van venir d'Amèrica.

Un altre fet és que moltes de les varietats locals o protegides, quan se'n fa un estudi genètic, molt sovint, resulten ser varietats comercials fetes per empreses de llavors que en algun moment van deixar de tenir-hi interès, desplaçades per varietats més modernes i normalment més productives o amb millor valor de mercat. De sobte, algú redescobreix una varietat tradicional, que no es més que una varietat fora d'ús perquè els llauradors al seu moment van optar per altres varietats. Seria com si algú ens volguera vendre ara un SEAT 127 a un preu elevat, dient-nos que és el millor cotxe, el tradicional, el de tota la vida. La realitat és que es tracta d'un model de vehicle que tenia el seu sentit en la seua època, però que ara com ara és anacrònic.

Podem fer un exercici senzill de reducció a l'absurd aquesta moda de les varietats locals. Anem a fer que la nostra zona local siga molt gran, tant com un continent. Quin seria el menjar local d'una persona que visqués a Europa? Com a caçador-recol·lector no hi hauria problema: pesca i cacera. Però, no podem viure a l'edat de pedra. Si anàrem al supermercat, què podríem menjar? La majoria dels cereals són originaris d'Orient Mitjà, els porcs i les gallines provenen d'Àsia, la dacsa, les creïlles, les pebreres i els fesols, d'Amèrica. Dels aliments cultivats, d'origen europeu, n'hi ha ben pocs. Tenim el bròcoli, que va ser domesticat pels etruscs, plantes de la família de la col i poca cosa més. A Europa teníem una poma silvestre que feia uns fruits d'uns 3 cm que no podien menjar-se directament, calia assecar-les. Però, quan gràcies a la ruta de la seda, va arribar la varietat cultivada, procedent de Xina, va desplaçar la varietat originària, i ara mengem pomes descendents de les varietats xineses, no de les europees. Quelcom similar passa amb un producte tan nostre com la taronja, que també és originària de la Xina.

Però no cal sentir-se culpable per no menjar local, és un costum molt antic. La dacsa es va domesticar a la zona del Yucatan, però quan van arribar els europeus els indis algonquins del Canadà, a milers de km, ja el cultivaven. Quelcom de semblant va passar amb els fesols, també originaris de Mèxic, però que van anar pujant cap a Nord-Amèrica botant de cultura en cultura. La creïlla es va domesticar als Andes. Actualment, Perú es el país amb més diversitat d'aquest tubèrcul... i quin és l'aliment principal a Perú i el que acompanya la majoria dels plats en l'actualitat? L'arròs, que ori-



«No hi ha producte més global que un aliment»

«La globalització alimentària no és res nou. Portem practicant el mestissatge alimentari des de fa molts anys, encara que no ho sapiérem»

ginàriament el varen portar els espanyols, i aquests, dels àrabs, tot i que s'hi va establir com a aliment bàsic amb la immigració japonesa de finals del segle XIX. Per cert, que si un veu un dels plats més típics de Perú, el taku-taku, no pot deixar de veure la influència de com preparem un arròs sec, molt diferent del tractament de l'arròs que fan a Àsia on es limiten a bullir-lo i usar-lo com a guarnició.

Per tant, la globalització alimentària no és res nou. Portem practicant el mestissatge alimentari des de fa molts anys, encara que no ho sapiérem.

Ciències, ideologies i creences

El cas VAVÍLOV

Daniel Climent

Professor de Ciències

1. INTROIT

Si preguntàvem als estudiants i professors de ciències el nom i el camp de treball de dones científiques, la major part no sabrien esmentar-ne més que **Marie Curie**, i potser la radioactivitat. I si la pregunta fora sobre persecucions ideològiques, els resultats tornarien a ser ben minsos: més enllà de **Galileu** (1564-1642) i el seu enfrontament amb la Inquisició catòlica, la major part no sabrien esmentar-ne cap més. Una desinformació especialment greu pel que fa als professors.

Conèixer i reflexionar sobre la història, l'epistemologia i la didàctica de les ciències, hauria de formar part dels *curricula* de la formació del professorat de ciències. Perquè sense tindre en compte les resistències mentals i les dificultats epistemològiques, i com abordar-les didàcticament, l'ensenyament de les ciències corre el perill de transformar-se en un llistat de "veritats revelades", ahistòriques, que els alumnes han d'assumir acríticament com si es tractara de l'adoctrinament en una nova religió més que no un estímul a participar de l'aventura del coneixement científic.

Però, anem a pams i analitzem un dels casos més representatius de la persecució ideològica d'un científic d'excepcional vàlua, el d'un botànic rus expert en genètica i millora vegetal, un dels millors de tot el segle XX, **Nikolai Ivànovitx Vavílov** (1887-1943).

2. VAVILOV I LES SEUES APORTACIONS

Fill de comerciants benestants, Vavílov va destacar com a estudiant fins el punt d'haver aconseguit una beca internacional per a estudiar en la prestigiosa *Innes Horticultural Institution of London*, potser la millor escola d'horticultura del món. Allí va compartir investigacions i viatges amb **William Bateson**, un dels "pares de la Genètica" i gran divulgador dels recentment descoberts (1900) treballs de **Mendel**.

Durant els primers anys del règim bolxevic, Nicolai Vavílov va poder fundar a Leningrad (Sant Petersburg) l'Institut de Botànica aplicada (1921). Sota la seua direcció, arribaria a ser la major instal·lació de cultius i selecció de llavors de tot el món, a més d'una escola de Genètica capdavantera a nivell mundial.

Altrament, i com a president de l'Acadèmia de Ciències Agrícoles de la Unió Soviètica, Vavílov va impulsar centres d'experimentació agrícola per tota la URSS i va participar en nombrosos congressos i viatges per tot el món, el País Valencià inclòs. Viatges a la recerca i recollida de llavors i bulbs de plantes silvestres, i de varietats de plantes cultivades. Desenes de milers que va guardar fonamentalment en l'estació experimental de Pavlovsk, a Leningrad. Segons alguns autors s'arribarien a conservar-hi unes 325 000 espècies i varietats.

Com a justa recompensa als seus treballs, el 1926, Vavílov va rebre el Premi Lenin (el Nobel de la Unió Soviètica).

Amb la informació recopilada en els viatges, Vavílov va elaborar una teoria sobre l'origen de les plantes cultivades segons la qual hi ha huit àrees geobotàniques que contenen les reserves de biodiversitat indispensables per a l'alimentació humana.



Nikolai Vavílov, en un dels seus viatges per recollir plantes.

L'objectiu fonamental del treball de Vavílov era millorar els cultius mitjançant la selecció i tractament de llavors, el creuament de varietats, els estudis sobre el comportament en diferents ambients, etc. I tot això per intentar acabar amb la fam que imperava a Rússia i altres repúbliques soviètiques. Per aconseguir-ho calia prendre decisions molt ben meditades, com ara: quins gens caldria seleccionar perquè proveïren les plantes de resistència contra plagues i malalties; quines varietats eren realment capaces de sobreviure en condicions extremes; com implementar línies de producció adaptades a les particularitats climàtiques; com evitar la desaparició de varietats locals i l'erosió genètica (pèrdua de gens en poblacions massa adaptades a condicions molt concretes), etc.

Obviament, per a dissenyar programes i experiments, per a interpretar els resultats i decidir-ne millores, calia comptar amb teories ben fonamentades en camps com la genètica, la citologia, la bioquímica, la reproducció, l'estadística, etc.

Les teories acceptades pels biòlegs soviètics més competents eren les compartides amb el món occidental, com ara: la selecció natural darwiniana, la genètica mendeliana, la teoria cromosòmica de l'herència o la teoria del plasma germinal, a algunes de les quals havien contribuït biòlegs i genetistes russos.



Les àrees o "centres de Vavilov", són: 1. L'àrea xinesojaponesoamericana; 2. el sud-est asiàtic; 3, el subcontinent indi; 4. d'Anatòlia a l'Indo; 5. la conca mediterrània; 6. els altiplans etiòpics; 7. Amèrica Central; 8. dels Andes del nord fins la conca del riu Paranà.

3. VAVÍLOV AL PAÍS VALENCIÀ

En un dels seus viatges, Vavilov va visitar Espanya (1927); i el 1931 va publicar *Expedicions per Espanya*, on es troben paràgrafs dedicats al País Valencià com aquests:

«Gràcies al regadiu i al clima favorable del sud i est del país, l'agricultura es troba entre les més intensives del món. La collita d'arròs a la regió de València arriba a una mitjana de 65 quintars mètrics per hectàrea [1 quintar mètric = 100 quilograms], cosa que suposa un rècord mundial. La collita de les famoses cebes de València també pot assolir records, 650-800 quintars mètrics per hectàrea, encara que es manté en una mitjana de 320 quintars mètrics per hectàrea.

Des de Madrid vaig anar a la ciutat costanera d'Alacant, des d'on vaig fer excursions a Múrcia i València. Des de València vaig anar amb cotxe a través d'Almeria i Màlaga fins a Granada. En contrast amb els uniformes camps de l'Espanya central, l'àrea de la costa entre València i Màlaga es compon d'ininterrompudes plantacions d'oliveres, ametllers i vinyes alternant amb hortes de cultius intensius i grans camps de cacauets [*Arachis hypogaea L.*] i patates.

L'àrea de València és l'àrea agrícola més rica d'Espanya, molt coneguda per la seva agricultura intensiva. Té un clima suau caracteritzat per una distribució regular de les precipitacions anuals i una quantitat d'aigua adequada per al regadiu. L'agricultura de València està a un gran nivell, i es pot dir que no hi ha lloc al món que la supere pel que fa a la cura prodigada als camps i les hortes. L'aprofitament de la terra és aquí sorprenent. Els terrenys de l'àrea de València són argilosos. Per millorar les qualitats físiques, s'hi aplica arena de la mar. Aquí es concentra el cultiu d'arròs que creix exclusivament per trasplantament. La plantació es fa seguint cordes esteses [llences]. Per millorar el camp, normalment s'apliquen a les collites fertilitzants minerals, especialment el sulfat d'amoni i el superfosfat. El cultiu d'arròs de València és dues vegades el del Japó i sis o set vegades el de l'Índia.

Les famoses cebes de València arriben freqüentment a un quilogram de pes i produeixen collites fabuloses. S'hi apliquen grans quantitats de fertilitzants. A Espanya les cebes ocupen unes 29 000 hectàrees, de les quals una tercera part es produeixen a València. Les enormes cebes daurades de València es conserven molt bé i s'exporten a Anglaterra, els Estats Units, l'Argentina i els països escandinaus.

Espanya produeix el nombre més gran de taronges d'Europa i aparentment el seu paper en aquest aspecte s'incrementarà en un futur no molt llunyà. La collita de taronges es realitza principalment pel febrer. Les

terres de tarongers es reguen per mitjà de molins i rodes hidràuliques anomenades sènies. La coneguda marca de taronges de València es ven per tota Europa. A València hi ha la meitat de totes les plantacions de tarongers, més de 30 000 hectàrees. Dels 15 milions de caixes de taronges exportades des d'Espanya, 12 milions provenen de València.

Tot València és com un florit jardí; gairebé qualsevol cultiu es pot donar amb èxit. Els ametllers, els garrofers [*Ceratonía siliqua L.*], les figues, les pomes i les bresquilles ocupen grans àrees. La variació de conreus és sorprenent i excedeix en aquest sentit el de qualsevol altra regió. També s'hi poden veure grans extensions dedicades al cultiu de la xufa egípcia [*Cyperus esculentus L.*], que origina petits però saborosos bulbs usats per a produir una beguda molt del gust dels espanyols. A les muntanyes hi ha també gran quantitat de ginesta [*Spartium junceum L.*]

4. LA GENÈTICA, CIÈNCIA «BURGESA I REACCIONÀRIA» [Stalin dixit]

Durant la primera dècada, la revolució russa de 1917 havia respectat els agrònoms i els biòlegs, i els científics en general.

Però, a partir de 1929 les coses van començar a canviar; per a mal. S'hi van imposar programes de col·lectivitzacions forçades pels quals tota la terra, els instruments de cultiu, el bestiar i tot allò d'interès econòmic s'havia d'integrar en granges comunals (*kolkhozos*) o estatals (*sovkhozos*). El resultat va ser una hecatombe alimentària de proporcions esgarrifoses, que en el cas d'Ucraïna es va aproximar a un genocidi.

En lloc de modificar la seua política, Stalin va exigir als agrònoms i biòlegs solucions immediates. Els genetistes més reputats li van dir que no podien assegurar això. Però, **Trimin Lissenko**, un agrònom populista, va prometre que amb les seues tècniques, inspirades en el materialisme dialèctic o marxisme-leninisme, aconseguiria millorar el rendiment agrícola en pocs anys.

Lissenko era seguidor d'Ivan Mitxurin (1885-1935), un obrer ferroviari aficionat a l'agronomia i s'havia fet expert en hibridacions.

Des del punt de vista teòric, tant Mitxurin com Lissenko intentaven justificar les seues propostes i suposats èxits en una mena de lamarckisme banal, ingenu, voluntarista i fàcil d'entendre, de "sentit comú": si "obliguem" o "entrenem" les plantes a adoptar formes o comportaments determinats sotmetent-les a pressions ambientals, els seus descendents tindran les mateixes característiques generades en els progenitors.

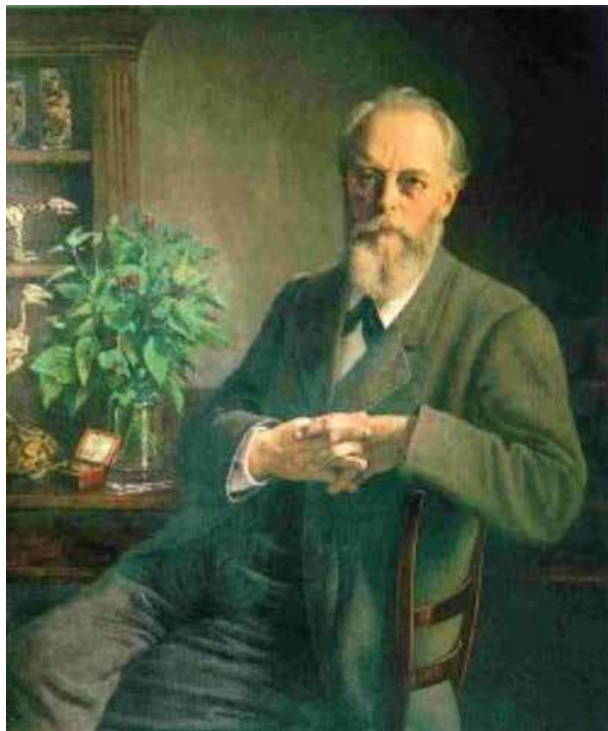
Segons Lissenko i els seus seguidors, no eren eixes entelèquies dels "gens" els responsables de l'evolució, dels canvis en les característiques de les plantes, sinó la cèl·lula sencera, que si era modificada per pressions ambientals transmetria aquestes modificacions a la seua descendència.

A més a més, què significava això que només les cèl·lules sexuals podien transmetre els caràcters, com preconitzava l'alemany **August Weismann**? O allò altre que podia haver-hi mutacions aleatòries, i creuaments de cromosomes durant la formació de les cèl·lules sexuals, com afirmava l'estatunidenc **Thomas Hunt Morgan** (Premi Nobel, del 1933) en la seua teoria cromosòmica de l'herència?

Quant a tot això, Lissenko opinava que les plantes de la mateixa espècie no competeixen entres si, que s'ajuden mútuament per sobreviure. Una idea coherent amb la noció marxista de la lluita de classes. Amb aquesta lògica, com més densa fóra la sembra més s'ajudarien els grans entre ells. En realitat, el rendiment baixava i minvava la producció d'aliment. Però,

de manera semblant a eixes addiccions al joc en què el fracàs se substitueix contínuament per l'esperança en un canvi de la sort, la roda pseudocientífica de Lissenko va avançar imparabile.

En el món comunista de planificació centralitzada tot estava previst, res no podia fallar. I si la producció d'aliments anava malament la responsabilitat del fracàs sempre es podia atribuir a sabotejadors, contrarevolucionaris, agents al servei de potències estrangeres, etc. I també es podia aplicar qualsevol altre (des) qualificatiu a aquells que qüestionaren el poder, que així podien ser executats, perseguits, torturats o enviats als camps de concentració, treball, "reeducació" i extermini, els terribles *gulag*, tan semblants als camps de treball forçat i d'extermini nazis.



August Weismann



Thomas H. Morgan

3- ELS GENETISTES, "ENEMICS DEL POBLE"

El cercle anava tancant-se al voltant dels genetistes. Però, a diferència de les persecucions que els comunistes van desencadenar contra els matemàtics jueus, els metges jueus, o contra els escriptors en jiddisch, la repressió contra els biòlegs, agrònoms i genetistes mendelians, va ser més dilatada i no va afectar únicament els jueus.

Lissenko, en connivència amb una premsa necessitada contínuament de mostrar avanços del socialisme o de generar esperances en el futur immediat, es va especialitzar en l'elaboració d'informes de suposats èxits i de prometre tècniques innovadores que en poc temps donarien resultats espectaculars; tot això acompanyat del que anomenava "instruccions pràctiques", com ara, refredar el gra abans de sembrar-lo i consells similars. Lissenko sempre oferia titulars. I, a més, tenia al seu favor ser un "científic descalç", un fill de camperols, l'encarnació del mitificat geni rural, i no un d'aquells científics de formació acadèmica provinent de les antigues classes benestants d'època tsarista, cultes, urbanes, llegides, viatjades, formades a l'estranger i amb aficions poc revolucionàries. A més, en els seus escrits introduïa com a coda la, per dir-ho així, "perspectiva"; en aquest cas, "de classe".

La pseudociència de Lissenko fascinava els periodistes, els funcionaris agrícoles i les autoritats polítiques. I oferia la coartada ideològica perfecta d'estar en sintonia amb el materialisme dialèctic, el marxisme-leninisme, l'única teoria filosòfica acceptada a l'extinta URSS. I la ciència havia d'estar al servei "del poble", és a dir, dels dirigents de la "dictadura del proletariat". Tan sols se li oposaven els científics ben formats. I aleshores va començar una campanya en contra dels defensors de la genètica que, com Vavílov, tot i reconèixer els efectes de l'ambient en les característiques de les plantes cultivades, discrepaven sobre l'assertió que aquestes modificacions es pogueren transmetre a la descendència; la raó que esgrimien era que, com ja havia demostrat Weismann, els canvis afectaven a les cèl·lules somàtiques i no a les sexuals, que eren les responsables de la transmissió hereditària.

L'atac de Lissenko contra els genetistes va operar en dos fronts: la desqualificació ideològica i política de la genètica com a ciència, i la personal i professional dels qui la defensaven.

La filosofia oficial de l'URSS, l'única admesa, era el materialisme dialèctic o *diamat*, definit com «l'aplicació de les lleis de la dialèctica a la naturalesa» (Stalin *dixit*).

Qualsevol altra manera de pensar que no s'hi ajustava era sospitosament contrarevolucionària. I, de manera semblant als nazis, el règim soviètic va condemnar determinades disciplines científiques (i estils artístics) que considerava incompatibles amb el materialisme dialèctic.

Fins i tot es va encunyar el terme de "pseudociència burgesa" [en rus, *Буржуазная лженаука*] per qualificar determinades disciplines científiques com ara: la teoria del *Big Bang*, la física quàntica, la relativitat, la genètica mendeliana, la cibernètica, la teoria de conjunts, la psicoanàlisi, la sociologia, la semiologia o la lingüística històrica; totes elles van ser titlades de reaccionàries i, com a corol·lari, els qui les practicaven van ser remoguts professionalment, perseguits, emprisonats i fins i tot assassinats.

Per començar, la genètica passava a ser considerada una "pseudociència burgesa" i reaccionària; amb l'agregant de ser estrangera i inventada per un fraire agustí, la qual cosa, en una dictadura atea com l'URSS equivalia a ser errònia i perseguibles els seus defensors.

I això va passar amb Vavilov.

El sis d'agost de 1940, mentre encara durava l'idil·li entre Hitler i Stalin per repartir-se l'est d'Europa (pacte Mòlotov-Ribbentrop), l'artífex del banc de germoplasma, Nikolai Vavilov, va ser detingut. Per la policia secreta soviètica. Mentre recol·lectava mostres vegetals en els camps ucraïnesos. Acusat d'espionatge, sabotatge i destrucció.

Després de moltes sessions de tortura i d'interrogatoris brutals exigint-li confessions absurdes, el van "jutjar" el 1941 -en un dels típics "judicis" de l'època estalinista-; i el van condemnar a mort com a "enemic del poble". Li van commutar la pena per vint anys en un gulag, un d'eixos camps de treball forçat i d'extermini típics del règim soviètic.

La fam extrema li va provocar distròfia muscular, paràlisi accentuada i, finalment, la mort per malnutrició, el 26 de gener de 1943. Als 55 anys.

Paradoxalment, qui tant havia lluitat per alimentar la població va morir de fam. El preu que va haver de pagar per negar-se a acceptar que els coneixements sobre genètica, sobre ciència, pogueren ser decidits des del materialisme dialèctic, des del marxisme-leninisme, des de qualsevol poder totalitari.

5. L'ESTACIÓ PAVLOVSK. I UN HOMENATGE A DOTZE HEROIS.

La materialització més notable de les campanyes de Vavilov havia consistit a organitzar una mena d'arca de Noé de la biodiversitat vegetal, en l'estació Pavlovsk, als afores de Leningrad (abans, i ara, Sant Petersburg)

La ciutat va patir un setge terrible durant la II Guerra Mundial: entre el 8 de setembre de 1941 i el 27 de gener de 1944, durant 872 dies, la ciutat va estar pràcticament aïllada; la fam extrema va portar una enorme mortaldat per inanició i fins i tot a la pràctica del canibalisme.

Abans que l'estació caiguera en mans de l'exèrcit alemany, molt interessat en la col·lecció, els conservadors van aconseguir traslladar l'extraordinari banc de germoplasma a un lloc secret de l'interior de la ciutat, sota la catedral de Sant Isaac.

Un total de 187 000 saquets de llavors i varietats de fruita i verdura s'hi van guardar en armaris, calaixos i prestatgeries.

S'hi trobaven més de mil varietats de maduixes aptes per als diferents terrenys i climes, nou-centes de groselles, sis-centes de pomes, centenars de cireres, prunes, móres, i un llarg etcètera de fruita, tubercles i bulbs.

Els responsables, imbuïts d'una mena d'esperit Vavilov, eren conscients les seues col·leccions serien essencials per a establir l'agricultura després de la guerra. Sense elles, la recuperació podria tardar moltíssim més i a un preu de milions de morts més per fam. Perquè la guerra no tan sols havia matat persones i destruït infraestructures -com, abans, les polítiques agràries de Stalin- sinó que també havia arrasat terrenys i llavors, destruït pràctiques agrícoles tradicionals i havia fet desaparèixer coneixements lligats a les persones que sabien cultivar la terra.

I sense les llavors que pogueren germinar en els diferents ambients, la postguerra hauria sigut encara molt més terrible del que ja es preveia.

Els guardians n'eren conscients. I es van negar a consumir els recursos que potser els haurien salvat la vida. L'encarregat de les varietats d'arròs no va defallir fins la mort, envoltat de sacs d'arròs. I dos dels experts en queradilles, *Kamerz* i *Voskrenskaia*, tampoc hi van defallir al costat dels sacs que contenien diferents modalitats del tubercle.

Tot plegat, dotze d'ells van morir depauperats, con-



sumits per la fam. Dotze.

L'escriptora estatunidenca Elise Blackwell els va retre un merescut homenatge en la novel·la *Hunger* ("fam").

Com també ho va fer el grup musical The Decemberist amb la cançó *When the war came* ("quan va arribar la guerra"). Paga la pena llegir-ne les darreres estrofes:

*When the war came, the war came hard
We mae made our oath to Vavilov
We'd not betray the solanum
The acres of asteraceae
To our own pangs of starvation
When the war came
When the war came
With all the grain of Babylon
With all the grain of Babylon...*

Quan va arribar la guerra, la guerra va ser dura [però] vam fer el nostre jurament a Vavilov: no traïríem els Solanum, [ni] les hectàries d'asteràcies. per a (pal·liar) la nostra pròpia fam. Quan va arribar la guerra Quan va arribar la guerra Amb tot el gra de Babilònia [al nostre abast] Amb tot el gra de Babilònia...

6. UN MAGATZEM D'ESPERANÇA: EL NOU BANC DE GERMOPLASMA VEGETAL

Acabada la guerra mundial, la col·lecció de llavors va continuar a Leningrad. Val a dir que sota la tutela d'un règim polític poc digne de confiança.

De fet, l'any 2010 un perill ben greu va amenaçar l'estació Pavlovsk: els terrenys en què s'assenta havien entrat a formar part d'una gran operació immobiliària de magnats russos. I si això prosperava no seria factible traslladar la col·lecció a un altre lloc apropiat i en condicions idònies abans que començaren les demolicions.

La mobilització de la comunitat científica internacional va aconseguir certes promeses de demora en 2012. Però, ara com ara, no he pogut trobar quina és la situació i panorama de futur per a l'estació dipositària de tanta riquesa genètica.

Afortunadament, l'any 2008 es va formar un consorci impulsat pel Regne Unit, Noruega, Austràlia, Suïssa, Suècia i la fundació Bill & Melinda Gates per a formar un nou Magatzem global de llavors, el major banc de germoplasma vegetal del món, ubicat a l'arxipèlag d'Svalbard, al nord de Noruega.

L'any 2020 ja guardava un milió setanta-quatre mil cinc-centes trenta set llavors.

Un milió setanta-quatre mil cinc-centes trenta set motius d'esperança en el valor de la ciència, de les ciències, dels científics de tot el món.

NOTES



Una de les entrades als dipòsits subterranis de llavors en l'arxipèlag de Svalbard. Vista parcial d'una de les cambres d'emmagatzematge.

1 Donant com a vàlides asseveracions (no del tot certes) com que Galileu havia demostrat el moviment de la Terra al voltant del Sol, o que la religió va ser la causa principal del desacord. Asseveracions que mereixerien una anàlisi més depurada en algun article posterior.

2 La formació del profesorado de ciències: <https://avances.adide.org/index.php/ase/article/view/215/161>

3 ¿Ciència per al món contemporani o nova religió?: <https://www.youtube.com/watch?v=dCQpOHL525k>

4 <https://espores.org/jardins/llavors-per-acabar-amb-la-fam-del-mon/>

5 L'any 1902, l'alemany Theodor Boveri i l'estatunidenc Walter Sutton van proposar que els gens o els factors hereditaris mendelians estan situats en els cromosomes. La hipòtesi va ser provada pel també genetista estatunidenc Thomas Hunt Morgan, Premi Nobel de Medicina o Fisiologia l'any 1933.

6 Les proves aportades pel biòleg alemany August Weismann indicaven que la informació genètica es vehicula mitjançant les cèl·lules sexuals; les altres cèl·lules, les somàtiques, no funcionen com agents de l'herència ni poden transmetre als fills les modificacions que hagen pogut patir.

7 Traducció a partir de la versió en castellà de Pablo Huerga Melcón: <https://www.nodulo.org/ec/2005/n038p18.htm#kp04>

8 El "genocidi ucraïnès" o *Holodomor* ["fam i plaga", en ucraïnès] es va endur per davant 5-7 milions de persones mortes per inanició a causa de la matança dels petits propietaris camperols (*kulaks*) ucraïnesos i de l'expropiació forçosa de terres i aliments [només a efectes de comparació numèrica, la *Shoah* o Holocaust jueu per part dels nazis es va cobrar uns 6 milions de morts]. Una catàstrofe que les comunitats ucraïneses recorden tots els anys el quart dissabte del mes de novembre.

9 En acabar una de les seues conferències, li van preguntar a Lissenko: "Si s'hereten les característiques adquirides, com és que malgrat que totes les mares russes han perdut l'himen, les filles continuen naixent amb himen?". Sembla ser que l'autor de la pregunta va aconseguir escapar abans que el detingueren per sabotejador contrarevolucionari.

10 El mateix Stalin es va mantindre subjugat per l'engany; fins el punt que l'any 1947 li va escriure una carta on l'encoratjava a continuar amb els seus plantejaments: «Pel que fa a la situació de la biologia en l'àmbit teòric, pense que la postura de Mitxurin és l'única que realitza un enfocament científic vàlid. Els weismannistes i els seus seguidors, que neguen l'herència de les característiques adquirides, no mereixen entrar en el debat. El futur pertany a Mitxurin. Una salutació. [òsif]. Stalin». Sánchez Ron, J. M., *El poder de la ciència*. Madrid: Crítica; 2007

11 Es pot destacar com a llibre de referència, *Arxipèlag Gulag*, d'Aleksandr Soljenitsin (Premi Nobel de Literatura, 1970); escrit en la clandestinitat a partir de peces autònomes (per poder-ne salvar alguna en cas d'escorcoll), descriu les experiències pròpies (i les d'uns altres supervivents) en els gulag pels quals va anar

passant des de 1945. En certa mesura, es pot equipar al llibre del químic jueu italià Primo Levi, supervivent dels camps d'extermini d'Auschwitz, en el seu llibre autobiogràfic *Si això és un home*.

12 Una característica comuna als totalitarismes o de les ideologies aspirants a imposar-se mitjançant la coerció, sol ser la d'exigir el "jurament" a determinats principis ideològics; més enllà, clar, de la preparació, vàlua científica o tècnica dels aspirants o dels projectes, i de qualsevol principi d'igualtat o mèrit acreditables. Alguns encara recordem en època franquista, allò de "*jurar los principios fundamentales del Movimiento*" per poder aspirar a determinats càrrecs públics; o, en el cas de les dictadures comunistes, fórmules equivalents a "perspectiva de classe". Ara, en segons quins llocs, tornen a implementar exigències similars i alienes a la preparació, mèrits o capacitats dels aspirants, com això d'incloure "perspectives de gènere", l'arbitrària validació de les quals depèn de la ideologia de qui s'ha instal·lat en alguna paradeta administrativa creada "ad hoc".

13 Fragment de la pel·lícula *Nicolàs y Alejandra* sobre la concepció leninista del poder: <https://www.youtube.com/watch?v=c34GOWYLX2I>

14 Per exemple, es va declarar "idealista" la teoria de la resonància estructural en els enllaços químics proposada pel químic i bioquímic Linus Pauling (Premi Nobel de Química, 1954) i inspirada en certs aspectes de la mecànica quàntica; la raó esgrimida era que introduir un element d'indeterminisme en l'univers xocava amb la ideologia marxista-leninista per a la qual l'univers era 100% previsible, mecanicista. Paradoxalment, en els EUA del maccarthisme (1950-1956) es va considerar que Linus Pauling era un individu perillós, però pel seu activisme en contra de les armes nuclears (Premi Nobel de la Pau, 1962), i se li va prohibir viatjar fora del país entre 1952 i 1954.

15 A la persecució dels matemàtics jueus (a la URSS, com a l'Alemanya nazi, també hi havia caceres específiques de jueus) caldria sumar unes altres de caràcter ideològic, com les que va patir Nikolai Luzin (un dels pares de la teoria matemàtica de conjunts), que es va salvar en l'últim moment de ser afusellat; o Dimitri Légorov, un avançat en geometria diferencial, que a causa de les seues conviccions religioses va ser empresonat fins la mort en un gulag.

16 Resulta curiós l'interès de les ideologies totalitàries per controlar o modificar el sentit i els usos de les paraules. Ara mateix assistim, acovardits, als agressius intents per fer del "llenguatge inclúsiu" i la "perspectiva de gènere" una comminació política que ningú no gosa discutir sota pena de campanyes inquisitorials de desprestigi personal i de bloquejos professionals; fins i tot als qui des de la solvència lingüística o professional s'oposen a l'arbitrarietat i ocurrencies en matèria de llengua. En eixe sentit, paga la pena llegir el llibre *Som dones, som lingüistes, som moltes i diem prou* (2021), de Carme Junyent et al.

17 *When the war came*: <https://www.youtube.com/watch?v=XJHOiQ2uniU>

L'avortament

Un debat infinit

Matias Monfort

Metge ginecòleg

L'avortament no és sinó el fet d'avortar. I avortar, entre altres definicions, és "expulsar el fetus quan encara no és viable". La qual cosa es produeix de manera espontània o provocada. Ací ens centrarem en la forma provocada o voluntària. Es coneix com a Interrupció Voluntària de l'Embaràs (IVE).

La decisió d'interrompre l'embaràs no ha estat mai gaire fàcil per a la dona prenyada. A l'hora de prendre la decisió d'avortar, les dones han estat condicionada per dos classes de factors, l'econòmic (manca de recursos econòmics) i el social (la pressió de la comunitat o de la mateixa família).

El debat sobre aquesta decisió està envoltat de discursos demagògics i hipòcrites, pels interessos polítics o per creences religioses.

Història

En l'època faraònica, a Egipte existia un gran sentit del valor de la vida. L'avortament voluntari era totalment rebutjat, malgrat el reconeixement de la seua pràctica en la realitat quotidiana de la comunitat.

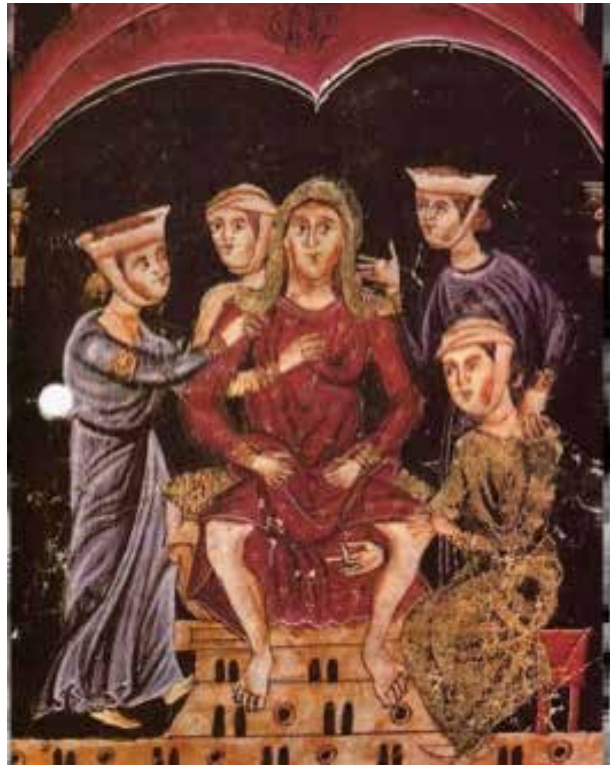
A l'antic món grecoromà, l'avortament no era considerat ni crim ni delictes. Per una banda, **Sòcrates** sostenia que l'avortament era «un dret de les dones i els homes no tenien veu en aquests assumptes». Un altre filòsof estoic, **Epictet**, al segle II, diu que «és equivocat dir-li estàtua al coure en estat de fusió i home al fetus». D'una altra banda, el grec **Hipòcrates** sentenciava en el Jurament hipocràtic «no donaré a ningú una droga mortal encara que em siga sol·licitada, ni donaré consell amb aquest fi. De la mateixa manera, no donaré a cap dona supositoris destructors».

Fou el gran filòsof **Aristòtil** qui li donà un marc espiritual en plantejar que el fetus era totalment mancat d'ànima si no superava els 40 dies des de la seva concepció.

En el s. II, **Sorà d'Efes**, pare de la ginecologia i obstetrícia, en la seua obra mestra *Sobre les malalties de les dones*, desaprovava l'avortament per mitjans físics per considerar-lo molt riscós per a la gestant i promovia l'avortament terapèutic, en cas que la gestació posés en perill la vida de la dona encinta: en aquests casos es privilegiava la vida de la gestant perquè al nonat no se'l considerava un ésser format.

A la Hispània de la baixa edat mitjana, el *Fuero Juzgo de Hispania* «castigaba con la muerte a los que indujeran los abortos mediante la ingesta de yervas y se penaba a la mujer preñada que así lo consentía con público castigo».

La realitat estava molt allunyada de la justícia oficial. De fet, la pràctica de l'avortament era tolerada, fins i tot, justificada, pel desprestigi que suposava davant la societat un fill engendrat fora del matrimoni, per donzelles verges o per home diferent al marit. A més a més, en famílies riques, un fill borbó sense drets podia complicar l'herència de la resta de germans. En circumstàncies com aquestes, s'hi justificava l'avortament voluntari i l'infanticidi durant o després del part



Representació medieval d'un avortament.

de manera molt curiosa. En les *Siete Partidas* **Alfons X el Savi** reduïa els drets dels involucrats en els avortaments, justament perquè la condició clandestina dels mateixos els restava credibilitat, prescrivia que no podien ser testimonis en casos judicials «*quienes fuese probado que dieran yerbas o ponzoña para matar a algunos, o para hacerles otros daños en los cuerpos, o para hacer perder los hijos a las mujeres preñadas*».

Curiosament, sempre era la dona la principal culpable de la situació i sobre qui queia tot el pes de la llei i la deshonra social de l'evidència de l'embaràs com a resultat d'unes relacions sexuals desordenades. Qualsevol que fóra la seua creença religiosa (cristiana, islàmica o jueva).

Fins els nostres dies, l'avortament, tot i haver sigut encarat amb regulacions o, més encara, amb prohibicions, no ha parat de produir-se mitjançant els mètodes i formes més diversos i perillosos.

Sense comptar el breu parèntesi de la Segona República, quan es va legalitzar l'avortament, sent ministra de Sanitat i Assistència Social **Federica Montseny**, les dones espanyoles s'han apanyat per resoldre els embarassos no desitjats amb mètodes casolans de dubtosa efectivitat i sempre perillosos per a la salut de l'embarassada. Millor en aquelles dones amb prou recursos econòmics o relacionades amb membres del camp de la medicina.



Clement V



Francesc I



J. M. Díez Alegria

Les embarassades amb menors recursos recorrien a comares i curadores amb mitjans casolans que no poques voltes les portaven a l'hospital, o al cementeri. Les dones amb recursos podien viatjar a clíniques de països amb lleis més permissives, com ara Anglaterra, Holanda o França

En la dictadura del General Francisco Franco, els avortaments eren efectuats clandestinament per metges i ginecòlegs en el mateix domicili de la interessada, en clíniques privades o públiques, enmascarant el diagnòstic de la intervenció com a «avortament incomplet o diferit», és a dir, una expulsió parcial del fetus o fetus mort intraúter. Les quantitats econòmiques que es creuaven en estos casos eren de bogeria.

Església i avortament

Resulta inexcusable fer una referència a l'Església Catòlica com a part de l'espai cultural on convivim i on exerceix un poder important.

No hi ha a la *Bíblia* gaires referències sobre la qüestió de l'avortament i això explica per què, en els començaments del cristianisme, l'Església no prengué una postura concreta. Va ser sant Tomàs d'Aquino (1225-1274), en el seu escrit *Summa Teologia*, qui fa un seguiment a allò que Aristòtil plantejava en una Grècia incipient expressant que «l'ànima no es fa present abans de la formació del cos». Sense viatjar tant en el temps, sant Agustí (354-430 d.C) considerava que l'embrió no tenia ànima fins el dia 45 després de la concepció. Aquesta postura l'Església la va adoptar el 1312, al Concili de Viena del Delfinat convocat pel Papa Climent V.

Va ser el 1869 quan el papa Pius IX va determinar que els embrions posseïen ànima des del moment de la concepció i ho justificava amb "proves" presentades en els microscopis de l'època, quan els científics van creure veure en l'embrió persones humanes diminutes, "homuncle" considerant que es tractava d'una criatura perfectament formada que només necessitava créixer, per la qual cosa estava dotada d'ànima. Per tant, la pràctica de l'avortament era equivalent a un homicidi.

En l'actualitat, el vicari de Crist, Jorge Bergoglio, fa crida a «la nostra defensa dels innocents no nascuts ha de ser clara, ferma i apassionada perquè està en joc la dignitat de la humanitat, que és sempre sagrada».

Altres veus, dins de l'Església, hi han fet les seues pròpies matisacions. Jose Maria Díez-Alegria, teòleg jesuïta, allà per l'any 1983 afirmava: «Jo que sóc cristià i catòlic, no m'oposo a la despenalització de l'avortament, més aïnes, pense que la llei pot permetre (no imposar) l'avortament en determinats casos. I açò ho

faig sense renunciar a la meua condició humana i cristiana, no dels valors ètics i la seua jerarquia. Car em sembla que hi ha raons greus que avalen la meua opinió».

Legislació espanyola sobre l'avortament

L'IVE ha sigut una pràctica que no sempre ha estat regulada i quan ho ha sigut ha estat una pràctica penalitzada. El Codi Penal Espanyol de 1822 establia penes de reclusió de fins 14 anys per als professionals i fins 8 anys per a les embarassades que avortaren. Durant la Segona República, primer, la llei de novembre de 1936 de la Generalitat de Catalunya, sent conseller Josep Tarradellas, va despenalitzar l'avortament fins les 14 setmanes; més tard, el maig de 1937, faria el mateix Francisco Largo Caballero, en tot l'Estat espanyol.

Ambdues lleis van ser abolides amb l'arribada al poder del dictador general Franco.

En la Llei Orgànica 9/1985, aprovada el 5 de juliol de 1985, es va despenalitzar l'avortament induït en tres supòsits: risc greu per a la salut física o mental de la dona embarassada, violació i malformacions o tares, físiques o psíquiques, en el fetus. D'acord amb aquesta llei, la gestant podia interrompre l'embaràs en centres públics o privats en les primeres 12 setmanes en el cas de violació, en les 22 primeres setmanes en cas de malformació, i en qualsevol moment de l'embaràs en el cas que afectés la salut de la mare.

El 3 de març de 2010 es va promulgar la Llei Orgànica 2/2010 de salut sexual i reproductiva i de la interrupció voluntària de l'embaràs. Aquesta llei té com a objectiu garantir els drets fonamentals en l'àmbit de la salut sexual i salut reproductiva establits per l'Organització Mundial de la Salut (OMS), regular les condicions de la interrupció voluntària de l'embaràs i establir les corresponents obligacions dels poders públics.

La llei va entrar en vigor el 5 de juliol de 2010. Durant les primeres 14 setmanes de l'embaràs la dona podrà prendre una decisió lliure i informada sobre la interrupció del seu embaràs. No hi haurà intervenció de tercers en la decisió. El termini de possibilitat d'interrupció voluntària de l'embaràs augmenta fins a la setmana 22 en casos de «greus riscos per a la vida o la salut de la mare o el fetus». A partir de la vint-i-dosena setmana, només es podrà interrompre l'embaràs en dos supòsits: que «es detecten anomalies en el fetus incompatibles amb la vida» o que «es detecte en el fetus una malaltia extremadament greu i incurable en el moment del diagnòstic i així ho confirme un comitè clínic. En cas de risc per a la vida o la salut de la gestant, després de la setmana 22 l'equip mèdic haurà d'induir al part obligatòriament.



Josep Tarradellas



Frederica Montseny



Felipe González

L'avortament a la Marina Alta

L'aprovació de la Llei de despenalització de l'Interrupció Voluntària del Embaràs de l'any 1985 va estar precedida per una campanya d'oposició organitzada per grups conservadors i catòlics. Esta campanya hostigà tant àrees sanitàries com els mitjans de comunicació afins, els estaments de l'ensenyament i, fins i tot, promogué manifestacions populars al carrer en la majoria dels municipis de la comarca.

Des de la creació del Centre de Planificació Familiar i Malalties de Transmissió Sexual de la Marina Alta constataren una demanda d'IVEs que anava en creixement. Abans de la despenalització de 1985, els avortaments es produïen en clíniques privades, públiques o clandestines, o en els mateixos domicilis familiars. Les famílies més adinerades solien utilitzar l'avió per acudir a les clíniques de Londres. En canvi, aquelles amb recursos econòmics justets utilitzaven el bus de Benidorm, parada a Ondara i viatge a Lieden (Holanda) o al departament de Pau (França). Una nit en un hostal després de la intervenció i tornada en bus a la parada d'Ondara.

En aquesta època prèvia a la legalització, dues situacions anecdòtiques poden ser aclaridores. D'una banda acudien els pares en demanda de l'IVE per a la seua filla menor d'edat, incloses dones adultes, que per aquells dies de protestes havien encapçalat manifestacions contra la despenalització de l'avortament i a favor de la vida. D'atra banda, sorprenia vore la cara bocabadada d'alguns eclesiàstics, en la mateixa línia de defensa de la vida, davant del coneixement del diagnòstic de malformacions congènites fetals abans de les 12 setmanes d'embaràs, incompatibles amb la vida. Cas on està indicada la Interrupció Voluntària de l'Embaràs a fi d'evitar el turment d'una gestació que finalitzarà amb un nadó sense vida.

La inauguració del Centre de Salut Pública de Dénia l'any 1989, on va tindre la seu el Centre d'Orientació Familiar (COF), suposava disposar de recursos materials per a desenvolupar una tasca informativa envers la comunitat.

El fet que, principalment, joves, algunes menors d'edat, eren les que acudien al COF, ens va plantejar la necessitat de dissenyar un projecte per tal de disminuir la demanda d'IVE.

El projecte tenia un doble vessant, l'informatiu i l'assistencial. L'activitat assistencial consistia en l'obertura d'una consulta només per a jòvens, anomenada Tarda Jove, fora dels horaris habituals per tal d'evitar encontres compromesos amb adults. Les actuacions informatives sobre sexualitat i mètodes anticonceptius

«Les mesures anticonceptives són els fonaments preventius de l'embaràs no desitjat»

dirigides a estudiants de 14 anys van tindre lloc en tots els col·legis públics i privats de la comarca de forma continuada. La resposta del col·lectiu dels ensenyants va ser absoluta, inclosos els col·legis religiosos.

Els resultats d'aquestes accions no es varen fer esperar i ens van sorprendre els resultats obtinguts. Els embarassos no desitjats en menors de 20 anys, a la comarca, presentà una disminució constant en els exercicis següents; més encara en les menors de 17 anys.

A tall de reflexió

La pràctica de l'avortament es perd al llarg de la història de la humanitat. Per a l'embaràs és clar que cal el concurs de dues persones, però les responsabilitats sempre cauran sobre la part femenina. És la dona la responsable de l'embaràs, ho serà en cas d'avortament, de la decisió, davant la llei i davant la comunitat.

Com qualsevol actuació de caràcter sociosanitari, l'avortament, deu tindre unes normes (o lleis) que la regulen. Des de segles, aquesta regulació, ha estat elaborada per la part masculina que conseqüentment l'eximeix de tota mena de responsabilitat. La legislació quasi sempre ha anat dirigida a les classes econòmicament més febles (els privilegiats coneixien, i coneixen, els badalls per a saltar-se la norma).

Resulta obvi que estigmatitzar l'avortament amb el "no mataràs" en la societat actual és un argument sense fonament i no deixa de ser una exaltació de la hipocresia en un món en continua deriva cap a enfrontaments bèl·lics que busca la mort de l'altre, foment de la possessió d'armes encaminades a matar o permetre la mort de milions d'infants per manques alimentàries o sanitàries, sense tindre en compte els avortaments espontanis sobrevinguts per la mateixa causa.

Així doncs, l'eixida d'aquesta problemàtica passa per una evolució de la mentalitat per a encarar la realitat. L'embaràs (i les relacions sexuals) és cosa de dos i la responsabilitat compartida, la informació sobre el funcionament del nostre cos i les mesures anticonceptives són els fonaments preventius de l'embaràs no desitjat i la societat ha d'assumir el suport d'aquests embarassos on es tria l'avortament per motius econòmics.

Ciència i gènere

Joan Borja Sanz

Director de la Càtedra Enric Valor · Universitat d'Alacant

Aquesta setmana he encetat assignatura nova en la Facultat d'Educació. I, a l'hora de saludar i presentar-me, una vegada més, he mirat l'aula plena —els ulls encuriosits i expectants per damunt de les mascaretes— i, per fi, hi he dit:

—Bon dia a totes i a vosaltres tres.

Efectivament: entre la cinquantena llarga d'alumnes que integraven el grup, només hi havia tres xics. Tota la resta eren xiques. La desproporció de gèneres m'ha sorprès aquesta vegada especialment, perquè es tractava d'una assignatura del Grau en Mestre en Educació primària, i en aquesta titulació la desigualtat no sol ser tan accentuada com en el Grau en Mestre en Educació Infantil, en què no són poques les ocasions en què he iniciat les presentacions amb un significatiu «Bon dia a totes, i a vosaltres dos»; «Bon dia a totes, i a tu»; o, fins i tot, senzillament, «Bon dia a totes».

Aquest, en qualsevol cas, és el fet incontrovertible: encara ara hi continua havent carreres (majoritàriament) de dones; com hi continua havent, igualment —ai!—, carreres (majoritàriament) d'homes. Més enllà de qualsevol percepció personal i subjectiva, les dades objectives, estadísticament computades, així ho testifiquen inequívocament. El curs passat, sense anar més lluny, dels 5569 estudiants de nou ingressés que hi va haver en la Universitat d'Alacant, 3.245 (58,27%) eren dones i 2.324 (41,73%) homes. D'acord: el percentatge sembla projectar la imatge —certíssima, d'altra banda— que les dones són per fi majoritàries en l'àmbit universitari. I tanmateix...

Tanmateix, si parem esment en el detall de la distribució de l'alumnat per titulacions en una universitat com la d'Alacant, observem que la configuració no és, ni de bon tros, pel que fa a aquesta variable del gènere, homogènia en tots els graus que s'hi ofereixen. En els Graus de Mestre en Educació Infantil i Mestre en Educació Primària els percentatges d'alumnat femení pugen, si bé es mira, fins al 89,74% i el 69,46% respectivament (per només el 10,26% i el 30,54% d'alumnat masculí). I una desigualtat semblant s'esdevé en titulacions com Dret (72,63% dones i 27,37% homes), Infermeria (76,47% dones i 23,53% homes), Nutrició Humana i Dietètica (75,44% dones i 24,56% homes), Treball Social (82,17% dones i 17,83% homes), Traducció i Interpretació (78,40% dones i 20,60% homes), Espanyol: Llengua i Literatures (79,03% dones i 20,97% homes), Estudis Francesos (86,67% dones i 13,33% homes), Filologia Catalana (72% dones i 28% homes), Estudis Àrabs i Islàmics (75% dones i 25% homes) o Estudis Anglesos (79,03% dones i 20,97% homes). En canvi, hi ha, per l'altra banda de la moneda, titulacions on els percentatges són també del tot desequilibrats... Però just en el sentit contrari. És el cas dels graus en Enginyeria Civil (87,30% homes i 12,70% dones), Enginyeria en So i Imatge en Telecomunicació (75,38% homes i 24,62% dones), Enginyeria Informàtica (83,02% homes i 16,98% dones), Enginyeria Multimèdia (85,29% homes i 14,71% dones),

«Encara ara hi continua havent carreres (majoritàriament) de dones; com hi continua havent, igualment -ai!-, carreres (majoritàriament) d'homes»

Enginyeria Robòtica (72,31% homes i 27,69% dones), Ciències de l'Activitat Física i l'Esport (75,51% homes i 24,49% dones), Física (73,77% homes i 26,23% dones) o Matemàtiques (78,13% homes i 21,87% dones).

Em fa l'efecte que en el llarg, difícil, significatiu, fascinant i necessari viatge envers la igualtat efectiva d'oportunitats entre dones i homes —en la justa, progressiva i necessària abolició de discriminacions per raó de gènere—, la ciència té, sens dubte (com a àmbit que a pesar de tots els pesars deté un altíssim grau de consideració i prestigi social), un valor absolutament determinant. I és així que tinc per a mi que un índex no poc fiable i eloqüent sobre els progressos socials aconseguits en matèria d'igualtat efectiva entre gèneres haurà de ser, precisament, la superació d'aquest esbiaixament estadísticament tan significatiu que encara ara s'arrossega en les universitats valencianes entre titulacions (majoritàriament) d'homes i titulacions (majoritàriament) de dones.

El segle XX ha estat, sens dubte, el segle de l'aventura potser més determinant en la història de la humanitat: la del feminisme —i l'inici del final de les discriminacions aberrants per raó de gènere. No sembla casualitat que el fenomen haja coincidit, precisament, amb la meravella de l'alfabetització generalitzada, la democratització de la cultura i la revolució tecnològica i de la informació. De la mà del feminisme —entès com un moviment que aspira, senzillament, a l'equiparació efectiva dels drets i de les oportunitats vitals de la dona respecte dels de l'home— es podria dir que la humanitat sencera no solament ha començat a eixir d'una absurda indigència ètica i moral, sinó que, de més a més, ha començat a conquerir quotes de benestar i de progrés social inimaginables fa ara cent anys. Perquè el feminisme —vulgues no vulgues— no solament és un repte que involucra tant les dones com els homes (ni que siga pel simple fet que les causes socials justes requereixen sempre el benefici d'una solidaritat ecumènica sense fissures), sinó que, endemés, reporta beneficis globals evidents que repercuteixen en la millora integral de la qualitat de vida del conjunt de totes les persones que integren una societat, amb independència del gènere.

Per això, precisament, homes i dones de totes les classes i condicions —posem per cas— hauríem d'estar absolutament d'acord a reivindicar una solució per a la clamorosa injustícia social de l'anomenada bretxa salarial de gènere, que s'estima en un escandalós 24%. Clarament expressat: sembla cosa de no creu-



re, però en la nostra societat pretesament avançada i igualitària, les dones encara cobren pel seu treball un 20% menys de remuneració salarial que els homes. Per posar-hi xifres: si els homes, de mitjana, cobren de l'ordre d'uns 27000 euros anuals, les dones tot just hi arriben als 21700 euros. Que com pot ser això? Molt senzillament: entre altres factors més complexos, perquè només un 75,1% dels treballs de les dones són a temps complet, mentre que en el cas dels homes ho són en un 92,62%...

Aquesta em sembla que hauria de ser, per tant, la conclusió: la utopia irrenunciable de la igualtat d'oportunitats efectiva entre gèneres —entre els homes i les dones— requereix una equiparació igualment efectiva en matèria de formació i, subsegüentment, en el terreny de les ocupacions laborals i les remuneracions salarials. I hi insistisc: les matrícules universitàries crec que aporten un índex molt significatiu respecte del fet que «les coses potser no van tan bé com caldria» en aquest anhelat viatge envers la igualtat social. Vull dir: que la superació de les disfuncions heretades de la societat patriarcal que ens ha precedit pel que fa als —diguem-ho a la manera del poeta— «camins possi-

bles mentre travessem el prodigi de l'existència» potser no començarà a ser una realitat completa fins que no arribi el dia en què hi haja tants professors d'infantil com professores d'infantil, tants infermers com infermeres, tants enginyers com enginyeres, tants arquitectes homes com arquitectes dones, tants metges com metgesses, tants empresaris com empresàries, tants matemàtics com matemàtiques, tants físics com físiques, tants comandants de vol com comandantes de vol, tants generals com generales, tants capitans de fragata com capitanes de fragata, tants directors d'orquestra i tants compositors com directores i compositoras, tants bisbes com bisbesses... I, també, naturalment, tants obrers com obreres, tants mariners com marineres, tants camioners com camioneres, tants llauradors com llauradores, tants fontaners com fontaneres, tants serrallers com serralleres, tants electricistes homes com electricistes dones, etcètera, etcètera. Però, sobretot, tants científics homes com científiques dones, amb independència del camp de coneixement que vulguem considerar. La ciència —com la vida— no se'n sap de gèneres: de discriminacions per raó de gènere.



**ASSOCIACIÓ PER A LA DIVULGACIÓ
DE LA CIÈNCIA I LA TECNOLOGIA**

La desconeguda aportació filosòfica del Dr. FRANCISCO TORRENT GUASP

Rafael Andarias Estevan

Metge

Aquest article podia haver-lo escrit en 2017 després de llegir el núm. 11 (Hivern de 2016 de DAUALDEU), dedicat al Dr. Francisco Torrent Guasp, a qui vaig tenir el privilegi de conèixer personalment. Però, per diverses raons que no vénen al cas, finalment, no el vaig fer. No obstant això, ara que forme part de la gran família d'aquesta magnífica revista, he decidit rescatar la meua intenció d'escriure'l, ja que considere que pot contribuir al coneixement d'un vessant bastant desconegut de la seua obra.

La meua trobada amb el Dr. Torrent

A mitjan de la dècada dels huitanta vaig aterrar a Xàbia, des de la meua terreta (Alacant), per tal de cobrir una substitució en la Seguretat Social. En finalitzar el meu contracte, vaig resoldre deixar de donar tombs per la província i obrir una consulta privada de medicina general (eren uns altres temps). Des de diversos anys abans, ja sabia del prestigi del doctor Torrent; així que no vaig tenir cap dubte a qui remetre els pacients amb una patologia cardíaca que no podia solucionar. La nostra relació era epistolar, amb el pacient com a missatger i, ocasionalment, telefònica.

Un dia de 1988 em va telefonar per convidar-me a sa casa i conèixer-nos en persona, suggerint que fos a la vesprada perquè li venia millor. Encara recorde l'alegria que em va envair en escoltar el seu oferiment. Per a mi representava un autèntic honor poder compartir unes hores en la seua companyia.

Ha passat molt de temps i, desgraciadament, no vaig prendre notes d'aquesta trobada, però furgant en el magatzem dels meus records crec que va ser, més o menys, de la manera que expose a continuació.

Vaig arribar a sa casa de camp als afores de Dènia i, tan bon punt vaig aparcar, va eixir prest a rebre'm. Encara recorde que la seua casa estava envoltada d'una vegetació ufana que la impregnava d'un aire acollidor i, encara que siga una expressió gastada, molt mediterrani. Després de les salutacions de rigor em va franquejar el pas i el vaig seguir fins a un saló ampli.

Ens acomodàrem en unes butaques i cortesament em va preguntar si volia prendre alguna cosa. Després d'agrair-li-ho, vaig declinar el seu oferiment, ja que m'acabava de prendre un cafè abans d'eixir. Immediatament, com si volgués que no se li oblidés, va traure a rel·luir el nom d'un pacient que li havia remés uns dies abans. Em va informar que era un cas clínic molt interessant i que confiava en una millora ràpida; i, enllaçant amb el seu diagnòstic, va plànyer que encara existien moltes llacunes en el coneixement de la cardiologia (efectivament, els grans avanços tecnològics van venir anys després). Recorde que era molt dinàmic i jovial i en la conversa sempre portava la iniciativa. He de fer notar que, encara que qui signa aquestes línies també és molt parlador, el Dr. Torrent em passava davant.

Com a sobtada associació d'idees, arran del seu últim comentari sobre l'estat de la cardiologia, em va indicar en un to misteriós que el seguira. Vaig anar darrere d'ell i arribàrem a una àmplia estança que



Dibuix del Dr. Torrent per Paqui Campuzano

havia de ser el seu estudi-despatx. Les seues parets estaven revestides de prestatgeries curules de llibres i en algunes reposaven alguns recipients de vidre que contenien cors surant en un líquid conservant cristal·lí. En un dels articles de DAUALDEU s'esmentava que utilitzava el laboratori de l'Institut Laboral de Dènia per als seus treballs de recerca i que a sa casa solia organitzar reunions d'especialistes; deduesc, per tant, que també disposaria d'algunes mostres anatòmiques en el seu domicili.

Estava fascinat, em trobava en el *sancta sanctorum* d'una eminència mundial. De seguida, els meus ulls es van desviar cap als flascons i els meus passos em van adreçar de manera automàtica a una prestatgeria. Ell em va acompanyar i es va quedar observant el meu semblant d'admiració. Uns moments després, em va indicar que em fparara atenció en un que contenia la banda del múscul cardíac (el miocardi) desplegat. «Això és el cim del seu descobriment!», vaig pensar. Després, em va demanar que l'acompanyara a la taula del seu despatx on va agafar un rotllo gran de paper, el va estendre i em va mostrar una sèrie de dibuixos que mostrava la seua concepció innovadora de l'estructura anatòmica del cor, alhora que m'exposava de manera concisa la repercussió fisiològica que implicava la seua troballa. I per a completar el seu raonament, va prendre una corda gruixuda que hi havia sobre la taula i la va enrotllar en hèlix estrafent la banda del miocardi.

Després em va suggerir tornar al saló, perquè allí estaríem més còmodes. Quan vam seure, va voler saber més sobre mi, argumentant que gairebé sols havia parlat ell. Li vaig revelar que, a més de la medicina, tenia altres interessos, com l'escriptura, la ciència i la

psicologia junguiana. En escoltar la meua última al·lusió, va canviar la seua expressió i em va demanar que li resumira els conceptes bàsics d'aquest corrent psicològic. En aquest moment, la seua sol·licitud em va sorprendre, encara que vaig inferir que per algun motiu li interessava. Li vaig oferir unes pinzellades sobre la seua obra, una cosa ben complicada perquè l'aportació científica del psiquiatre suís és ingent, detenint-me en el punt que em va semblar més rellevant: el seu model teòric d'estructura de la psique (em sembla més adient fer servir el concepte «model teòric», tal com s'utilitza en les ciències bàsiques, que no altres termes més inespecífics). Aleshores, em vaig adonar que quan vaig enunciar determinats vocables del lèxic junguianà, com «si mateix», «intuïció» i altres, assentia com si això li confirmara alguna cosa. Quan vaig finalitzar, em va confessar que des de feia anys estava centrat en l'estudi de l'ésser viu i que sostenia una hipòtesi en la qual el «dolor» ocupava un lloc de major valor del qual se li havia atorgat fins aleshores. Després d'una pausa, com per a proporcionar transcendència al que m'anava a comunicar, em va dir que estava convençut que el dolor, en realitat, era (desgraciadament, no recorde la paraula que va utilitzar —han passat més de trenta anys— però n'advertiré les dues que em vénen ara a la memòria): el «Jo» o la «Consciència».

En qualsevol cas, tots dos conceptes són equivalents, i és indiferent que haguera pronunciat l'un o l'altre. Segons el DGLC, una de les accepcions de la veu «Jo» és «unitat dinàmica que constitueix l'individu conscient de la seua pròpia identitat i de la seua relació amb el medi».

En aquest instant, es va alçar i, sense dir res, em va fer un gest amb la mà que indicava que esperara un moment. Va abandonar l'estança i al cap de poc va tornar amb un llibre que, segons em va informar, havia publicat l'any anterior i on desenvolupava la seua teoria. Me'l va dedicar i després em va encoratjar a llegir-lo, perquè explicava clarament la seua innovadora noció filosòfica de l'ésser viu. Li ho vaig agrair i li vaig prometre emprendre la seua lectura aquella mateixa nit. Després d'una conversa breu sobre diversos temes, vam donar per concloua la vetlada. Em va acompanyar al cotxe i ens acomiadàrem.

En arribar a casa, vaig examinar el llibre que portava per títol *Teoria biològica del conocimiento*. Era un assaig que havia publicat l'any 1987, i es tractava d'una autoedició, és a dir, una obra per a obsequiar, no per a comercialitzar (comptava amb Dipòsit legal, però no ISBN). I, tal com li havia promès, vaig començar a llegir-lo amb fruïció.

Com he manifestat en l'encapçalament, quan vaig llegir el monogràfic dedicat al Dr. Torrent, em vaig recordar del seu llibre i vaig constatar que cap col·laborador l'esmentava. Després, vaig navegar per internet i tampoc no vaig trobar cap font que el citara.

Tot seguit, faré una recensió sobre aquest llibre desconegut del Dr. Francisco Torrent Guasp. Amb la finalitat de no estendre'm massa en el present article, m'he vist en la necessitat de realitzar-ne un resum, tasca bastant complicada per la complexitat dels conceptes que maneja. Per a això, he alternat la reproducció indirecta de diversos textos amb la selecció de citacions textuais (transcrites, tal qual), segons el meu criteri, per mostrar els passatges més significatius amb la finalitat de no desvirtuar el veritable sentit de la seua obra. Espere haver-ho aconseguit, i si no és així, demane disculpes d'antuvi. En qualsevol cas, qui hi estiga interessat, sempre pot consultar l'original. En el *Catàleg de la Xarxa de Biblioteques Valencianes* només consta un exemplar (No Prestable) a la Biblioteca Pública d'Alacant, Paseío Ramiro, 15.

«[El Dr. Torrent] sostenia una hipòtesi en la qual el dolor ocupava un lloc de major valor que el que se li havia atorgat fins aleshores»

Teoria biològica del coneixement

La seua visió de la filosofia

L'assaig comença amb un pròleg on el Dr. Torrent confessa la seua perplexitat davant la filosofia, disciplina ben allunyada del món científic en què desembolica la seua trajectòria professional: «*La primera vez que alguien aborda con espíritu científico el estudio de la Filosofía queda sorprendido por el espectáculo ofrecido a sus ojos*». Més endavant, afegeix: «*Cada escuela, cada corriente de pensamiento y cada época mantienen tercamente sus propias tesis llegando a manifestarse la disparidad de criterios incluso en los más elementales conceptos. Términos como los de sensación, realidad, mente, entendimiento, etc., tienen una tal multiplicidad de acepciones que dificultan su uso e interpretación dando lugar a que los textos filosóficos resulten, al menos para los no iniciados en tan sorprendente semántica, un alarde de ambigüedad imprecisión y oscurantismo*».

Conclou el seu preàmbul amb aquestes consideracions: «*A mi modo de ver, los pobres resultados de la Filosofía de todos los tiempos son debidos a un hecho evidente: su desconexión con la Biología. [...] Este es, pues, el ánimo que inspira al presente trabajo; tratar de, en un contexto biológico, precisar aquellas bases y leyes con una explicación única que, de un modo coherente y verosímil, simultáneamente dé cuenta del porqué de todos y cada uno de los más sutiles procesos acaecidos en el ser vivo, los enigmáticos procesos del otrora suprafísico entendimiento, del entendimiento que una copa de vino altera*».

L'ésser viu

Després d'expressar la seua visió personal de la filosofia, el Dr. Torrent passa a exposar la seua teoria en onze capítols al llarg de més d'un centenar de pàgines.

Comença plantejant la seua definició de «ésser viu» en la qual, de seguida, es col·legeix que s'està referint al «ésser humà».

«*El ser vivo, como objeto sensible del medio, es habitualmente considerado por el observador que lo contempla como el conjunto de una forma, una función y una masa [...]. Y es a este físico conjunto de forma, función y masa, al que me refiero con el vocablo soma. [Els ressaltats en negra estan en el text]. El soma, aquello por lo cual el ser vivo puede ser catalogado de objeto sensible del medio —ya que, sin el físico soma, tal ser vivo no podría ser percibido por un observador—, está delimitado por un tegumento a través del cual es mantenido un constante intercambio con el medio ambiente. Oxígeno, nutrientes, agua, anhídrido carbónico, productos de desecho, etc., en una determinada periodicidad pasan a través de aquel tegumento, en uno u otro sentido [...]. Se establece así una interacción a consecuencia de la cual, ambos,*

el medio y el ser vivo, resultan afectados. En cierto modo, podríase decir que el medio es agredido por el ser vivo y que el ser vivo es agredido por el medio. [...]».

Somni i vigília

A continuació, estableix el primer punt de la seua teoria. «Pero no siempre se halla sometido el ser vivo a tan desfavorables condiciones. Cuando el medio, pródigo, atiende a todos los requerimientos del soma, de oxígeno, agua etc., y, benévolo, no le hiere medianamente la incidencia sobre el mismo de energía mecánica, química, etc., tal ser vivo, en equilibrio la relación entre sus elementos, duerme; cuando, por el contrario, es desatendido en alguno de esos requerimientos o incide sobre el mismo alguna de aquellas energías, se establece una alteración en el soma a consecuencia de la cual tal ser vivo despierta. Surge así la vigilia que se nos aparece como el resultado de la instauración de una anomalía en el soma, mientras que el sueño viene a representar la normalidad somática».

En els capítols següents aprofundeix en el desenvolupament de la seua teoria. «La forma-función-masa del soma, a lo que en adelante me referiré con el término

MORFO – FUNCIÓN – ISMO

(forma) (función) (masa)

Puede, por tanto, dada su dependencia de una azarosa interacción entre el soma y el medio, ofrecer unos valores adecuados o inadecuados para el mantenimiento de la vida. Con los primeros impera en el soma el EU – MORFO – FUNCIÓN – ISMO

Expresión objetiva de la normalidad somática condicionadora del sueño, mientras que con los segundos asienta en el soma

un DIS – MORFO – FUNCIÓN – ISMO

Expresión objetiva de la anormalidad somática acondicionadora de la vigilia».

El dolor

En el tercer capítol, que porta per títol “El sentimiento”, prossegueix la seua argumentació presentant un exemple curiós. «Pero débese aceptar que, indudablemente, en el ser vivo deben de existir, además de tal físico soma, otros componentes puesto que, de otro modo, no podría explicarse, pongamos por caso, su comportamiento en el medio. Sin embargo en una piedra, que igualmente posee una forma – aspecto de su exterior y estructura de su interior –, una función – peso ejercido sobre el lugar en el que descansa – y una masa – material que la compone –, no cabe esperar más componentes dado que, recurriendo de nuevo al comportamiento por ejemplo nada sugiere a tales respectos».

A continuació d'aquest preliminar, estableix el segon punt de la seua teoria. «Es de suponer, por tanto, que en el ser vivo debe de haber algún componente más, además del físico soma. Y así es, en efecto; se trata de algo también físico que, a pesar de su física condición no es un objeto sensible y, por ende, no puede ser percibido por un observador. Es, tal algo, aquello que indefectiblemente, surge en el ser vivo cuando en su soma se establece una alteración, cuando se instaura un dismorfofuncionismo; me refiero al dolor».

Tot seguit d'aquesta contundent i sorprenent afirmació, ens dona resposta a una de les preguntes que ens poden acudir a la ment. «Pero pudiérase alegar que junto a los derechos ostentados por el dolor, para ocupar el puesto que le acabo de asignar, otros tantos podrían igualmente ser argüidos a favor del placer dado que, de entrada, cabe considerar a ambos dolor y placer, como los extremos de una determinado gama de valores. Y así es, pero hay que precisar un



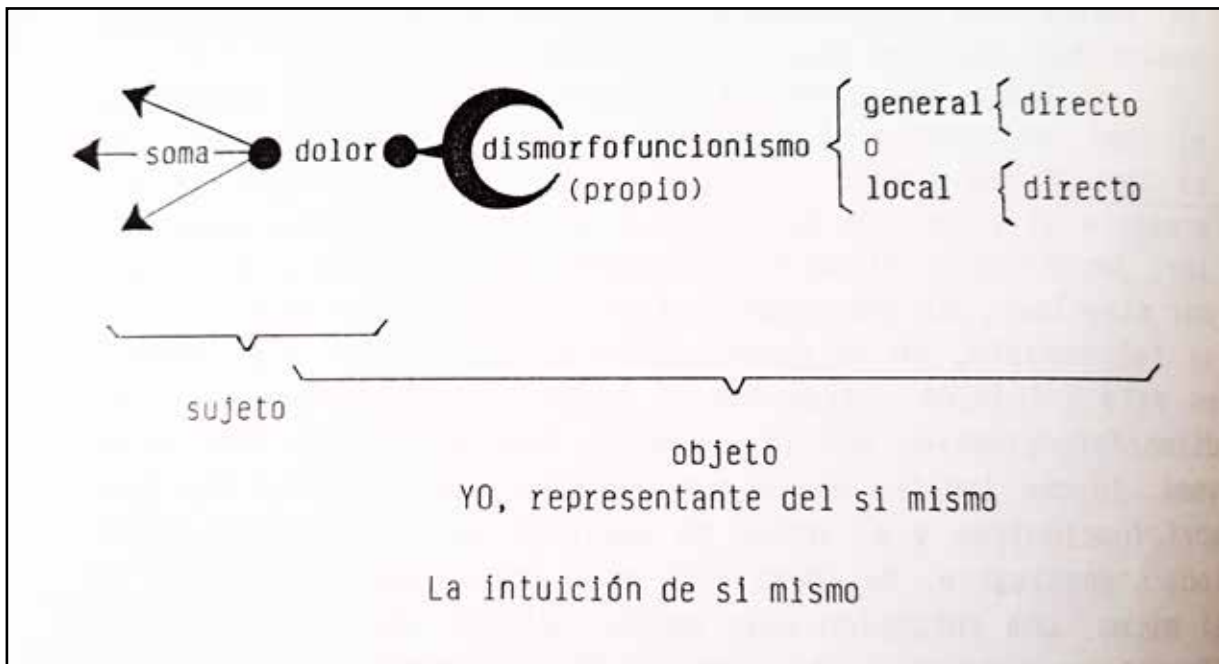
Paco Torrent Guasp. Arxiu familiar



Portada de l'assaig autoeditat per l'autor

| | DISMORFOFUNCIONISMO | | DOLOR |
|----------------|---------------------------|-----------------|-----------------|
| Defecto de : | | | |
| oxígeno | anoxia | | asfixia |
| agua | deshidratación | | sed |
| nutrientes | consunción (desnutrición) | | hambre |
| calor | congelación | | frío |
| pareja | celo | | celo |
| Exceso de : | | | |
| energía (alta) | mecánica | contusión | golpe |
| | química | intoxicación | náuseas |
| | calórica | térmico | quemadura |
| | luminica | deslumbramiento | deslumbramiento |
| energía (baja) | mecánica | tactil | tacto |
| | | auditivo | sonido |
| | química | gustativo | sabor |
| | | olfativo | olor |
| | calórica | térmico | calor |
| | luminica | visual | imagen |

Esquema del dismorfofuncionisme



Esquema de interrelació entre els conceptes bàsics

hecho. La vigilia implica la instauración de un dismorfofuncionismo en el soma, una instauración que, desde que se inicia hasta que culmina, supone un dolor en incremento; el sueño, en cambio, implica la desinstauración, la más o menos gradual desaparición de un dismorfofuncionismo, una desinstauración que, desde que se inicia hasta que culmina, supone un dolor en decremento. [...] El placer no es distinto u opuesto al dolor; es el dolor que decrece —la sed que remite al beber, el escozor de una quemadura que disminuye al aplicar determinado bálsamo, etc.».

Uns paràgrafs més endavant, aclareix: «Resulta por tanto que cuando en un ser vivo se instaura un dismorfofuncionismo indefectiblemente surge su correspondiente dolor. Pero tal hecho, afirmar que aparece un dolor, equivale a afirmar que tal ser vivo tiene un dolor, es decir, equivale a afirmar que tal ser vivo sufre, que sufre o siente, que siente o que tiene un sentimiento».

A continuació, explica la seua concepció del dolor per esclarir els dubtes que puguen sorgir. «Téngase en cuenta que con el vocablo dolor me refiero no solamente al dolor derivado de una contusión o de una quemadura sino al supuesto por la contemplación de un árbol, pongamos por caso; la incidencia sobre el soma de los rayos luminosos reflejados por el árbol supone una injuria a la retina que da lugar a una alteración en la misma, dismorfofuncionismo local, y a un correspondiente dolor al que llamamos imagen, un dolor que en la vida cotidiana no consideramos como tal —al despertar, nos resulta molesto abrir los ojos y mirar a nuestro alrededor; lo que prueba el surgir de un dolor al que poco tiempo, después tras habituarnos a la luminosidad, no lo consideramos como tal».

La intuició i el si mateix

L'assaig continua completant el sentiment amb la intuició, entenent aquesta com «el sentido de aprehensión directa de una realidad o de una verdad, cabe decir del ser vivo que puede alcanzar cuatro intuiciones, la intuición de vida, la habida en sí mismo, y las intuiciones de espacio, de tiempo y de materia habidos en el Cosmos [...]».

Unes línies després, aprofundeix en els conceptes anteriors i els interrelaciona en un tot. «El dolor, por un

lado, invade el soma, lo que da lugar a un sentimiento del mismo, y, por otro lado, aprehende una anomalía —la representada por el dismorfofuncionismo que le sustenta o la representada por éste y otros que con él pueden coexistir en el soma— originando, con aquella invasión y con esta aprehensión, una intuición».

Per donar suport a la seua explicació, posa a continuació un parell d'exemples pràctics. «[...] el dolor tiene que embeber al soma para poder sentirlo —al igual que el agua tiene que embeber a la esponja para mojarla—, ya que solo lo que es alcanzado por el dolor puede ser sentido —al igual que, en el caso del esponja, solo lo alcanzado por el agua puede ser mojado— [...]».

El segon exemple és el següent. «La materia de una escultura puede ser pintada, e incluso embebida toda ella, con una pintura pero la forma de tal escultura solo puede ser englobada por la capa de pintura, nunca pintada y, mucho menos, embebida».

En un capítol posterior, que porta per títol «La intuición de sí mismo», el Dr. Torrent estableix —al meu parer, el punt més important de la seua teoria— que «el soma y el dolor representan al sujeto, obligadamente, será el dismorfofuncionismo, junto con el dolor con el que constituye un todo —a lo que denominamos YO— lo que, en su papel de objeto de la intuición, represente al sí mismo intuido por el sujeto».

La llibertat

I com a colofó del seu assaig aborda en l'últim capítol un clàssic de la història de filosofia: el problema de la llibertat. «Se evidencian, de este modo [concloent una argumentació prèvia], dos cuestiones de capital importancia:

1) El ser vivo no es el creador de- los requerimientos de su soma ni, por tanto, de los deseos que implica su sujeto, requerimientos y deseos que dependen de la física condición de su soma [...].

2) El ser vivo no es el creador de lo requerido por su soma, dado que ello depende de la física condición de su medio [...]».

I acaba amb aquesta asseveració: «El ser vivo, mero esclavo de su soma y de su medio, carece de libertad; el hombre, un ser vivo más, no es dueño de sus actos».

Xylella fastidiosa

Evolució històrica

R Ferran Garcia Marí

Institut Agroforestal Mediterráneo. Universitat Politècnica de València

L'any 2013 s'identifica a Apúlia (Sud d'Itàlia) el bacteri *Xylella fastidiosa* com a agent causal d'una malaltia que estava atacant de manera massiva i devastadora les oliveres de la zona. Era la primera vegada que es detectava aquest bacteri fora del continent americà.

A Amèrica, *Xylella fastidiosa* causa danys molt importants i és considerada com una de les malalties més greus a l'agricultura. Encara que els danys causats per aquest patògen s'observen en el cultiu de la vinya a Califòrnia des de finals del segle XIX, amb el nom de la malaltia de Pierce, no és fins la dècada de 1970 que es demostra que n'és el bacteri *Xylella fastidiosa* l'agent causal. En la segona meitat del segle XX es detecten danys causats per aquest bacteri en nombrosos cultius i zones d'Amèrica, i són definides tres subespècies principals: la subespècie *fastidiosa*, que causa danys en vinya, ametler i alfals; la subespècie *multiplex*, que ataca fruiteres de pinyol i plantes forestals, i la subespècie *pauca*, que afecta cítrics, café i olivera. Aquesta última subespècie és la causant en cítrics del Brasil de la malaltia coneguda com a CVC (*Citrus Variegated Chlorosis*), amb danys molt importants des de la dècada de 1980.

La situació al Mediterrani evoluciona ràpidament des de la primera identificació a Itàlia. El 2015 es detecta el bacteri al sud de França continental i a Còrsega; el 2016, a les Illes Balears; així mateix es comprova que les subespècies, al Mediterrani, no mostren el rang de plantes hostes esperat, segons s'havia observat a Amèrica. Així, per exemple, els danys en olivera a Itàlia són causats per la subespècie *pauca*, que causa els danys en cítrics al Brasil, però no afecta els cítrics situats al costat d'oliveres atacades en el sud d'Itàlia. A Alacant s'ha detectat la subespècie *multiplex*, que causa danys a Amèrica en olivera i fruiteres de pinyol, però que fins ara ha produït danys exclusivament en l'ametler, i no ha afectat mai l'olivera (ni la vinya ni els cítrics) a la Comunitat Valenciana.

Prompte es comprova que és necessari recórrer a informació més precisa sobre variants o grups genètics del bacteri per a entendre el que està succeint. Es defineixen així les ST (SEQUENCE TYPES) de *Xyle-*

«La primera identificació de *Xylella fastidiosa* al País Valencià es va fer el juny de 2017 en una parcel·la d'ametlers al Castell de Guadalest»

lla fastidiosa. Així, a Itàlia, és ST53 la causant dels danys en olivera a Apulia (l'any 2017 la ST87 apareix a la Toscana); a França es detecten ST6, ST7, ST53 i ST76; a Mallorca i Menorca es troben ST1, ST7 i ST81; a Eivissa ST80, a Alacant ST6 i a Portugal ST7.

Cadascun d'aquests grups genètics mostra una elevada especificitat i ataquen només unes poques espècies vegetals cultivades, encara que el rang de plantes silvestres o ornamentals que poden albergar el bacteri, sense causar danys, pot ser molt elevat. És molt important determinar quines són les espècies de plantes que poden albergar cadascun dels grups genètics del bacteri, ja que les mesures d'eradicació inclouen l'eliminació de totes les plantes susceptibles d'albergar aquest grup genètic i prohibeixen la replantació en la zona de cultius susceptibles. Des de l'entrada del bacteri a Europa el nombre d'espècies vegetals, de qualsevol grup genètic, capaços d'albergar el bacteri s'ha incrementat de 130 a més de 650.

Com actua el bacteri?

El bacteri entra en la planta en picar l'insecte vector en el xilema, que és el sistema conductor de les plantes a través del qual l'aigua i substàncies minerals del sòl són transportades a la part aèria de la planta. El bacteri es multiplica a l'interior dels vasos conductors



Aphrophoridae *Philaneus spumarius* adult



Secreció de la nimfa

formant una biopel·lícula que obstrueix els conductes i impedeix el flux de saba des de les arrels, la qual cosa determina la dessecació de branques i fulles, i finalment la mort de la planta. Les fulles es dessequen de manera parcial sobretot a l'estiu, prenent una coloració inicialment groga i després marró. És freqüent que hi haja un llarg període asimptomàtic que pot durar anys. A més, els símptomes són inespecífics ja que es manifesten de la mateixa manera que els produïts per la sequera o la falta d'aigua, amb la qual es confon, en particular en conreus de secà. Poden passar bastants anys des de la infecció de la planta fins que mostra els primers símptomes, i també des d'aquest moment fins a la mort de l'arbre. Així, en el cas de les oliveres del sud d'Itàlia es calcula en 14 anys el temps fins a la mort de la meitat dels arbres infectats.

Transmissió

En el cas de l'aparició del bacteri en diversos països o zones allunyades de focus d'infecció, com al sud d'Itàlia, Còrsega, les illes Balears o la província d'Alacant, la via d'entrada no és per insectes vectors, sinó a través de material vegetal infectat. Una vegada establert en una parcel·la, sí que es transmet a arbres o parcel·les veïnes per insectes vectors. La mobilitat dels insectes vectors és limitada, d'un arbre a un altre dins de la mateixa parcel·la i també entre parcel·les veïnes. Es desplacen sobretot saltant, fan vols curts.

Els intensos estudis genètics desenvolupats en els últims anys han permès determinar l'època aproximada en què es va produir la invasió des d'Amèrica de totes aquestes ST que ara s'estan trobant a Europa. Així, l'arribada a Apúlia (sud d'Itàlia) s'estima que es va produir entre 1994 i 2008 en plantes de cafè importades de Costa Rica. A França arribà entre 1971 i 1985, a les illes Balears entre 1995 i 1998, i a Alacant en 2005. Es suposa que ha arribat a aquests llocs, bé pel comerç d'importació de plantes ornamentals, bé per la introducció de material vegetal per a la millora de varietats cultivades, com ara varietats d'ametler noves procedents del continent americà, en particular de Califòrnia.

A Europa a penes existeixen espècies del grup d'insectes que són els principals vectors o transmissors del bacteri *Xylella fastidiosa* a Amèrica, els cicadèlids de la subfamília cicadèlins. A més, les poques espècies d'aquesta subfamília que hi ha a Europa viuen en climes humits i frescos, no mediterranis. En l'àmbit mediterrani, hi ha tres famílies d'insectes que s'alimenten del xilema de les plantes i són per tant potencials vectors del bacteri *Xylella fastidiosa*. Són els afroforíds, els cercopíds i els cicadíds. Parlem de vectors potencials. Per a ser considerats vectors reals cal demostrar que espècies concretes d'aquestes tres famílies poden adquirir el bacteri de plantes malaltes i transmetre'l a plantes sanes. L'espècie d'afroforíid més comuna al Mediterrani és *Philaenus spumarius* i s'està comprovant recentment que aquesta és l'espècie capaç d'adquirir i transmetre la malaltia, encara que pot haver-hi altres espècies implicades com *Neophilaenus campestris*. A Alacant s'ha observat que *Philaenus spumarius* abunda tot l'any excepte a l'hivern, mentre que *Neophilaenus campestris* mostra el seu mínim poblacional a l'estiu. Els imadurs o nimfes d'aquests afroforíds es desenvolupen en les herbes espontànies i viuen immersos en una secreció espumosa que recorda una salivada, es desenvolupen des del febrer fins al maig. A partir de juny s'observen ja adults que passen als arbres i transmeten la malaltia. El bacteri es troba en les plantes, no es transmet pels ous o imadurs dels insectes, els adults han d'adquirir-lo de les plantes infectades. La vegetació espontània de les



Ametler afectat per *Xylella fastidiosa*

parcel·les juga un paper molt important ja que moltes herbes espontànies són capaces d'albergar el bacteri, per la qual cosa són un reservori des d'on es transmet als arbres.

Situació a Alacant

La primera identificació de *Xylella fastidiosa* al País Valencià es va fer el juny de 2017, en una parcel·la d'ametler al Castell de Guadalest. Des de llavors s'ha dut a terme una intensa labor de prospecció en tota mena de plantes, i s'ha establert una zona demarcada d'aproximadament unes 150 000 hectàrees al nord de la província d'Alacant, amb el seu límit sud a Finestrat, el límit nord en el límit provincial, el límit est en la mar i el límit oest abans de Cocentaina. Dins del focus s'han identificat unes 2 000 ha d'ametler amb plantes infestades. La gran majoria de les identificacions s'han realitzat en arbres d'ametler, però també s'ha identificat el bacteri en altres 35 espècies de plantes, entre les quals destaquen plantes cultivades com l'albercoquer, ornamentals com *Polygala myrtifolia*, o plantes silvestres espontànies com romaní (*Rosmarinus officinalis*), sempreviva (*Helychrysum italicum*), argelaga negra (*Calicotome spinosa*) o aladern (*Rhamnus alaternus*).

Danys

Xylella fastidiosa ataca nombroses plantes tant cultivades com espontànies en tota mena d'ambients. Té per tant gran importància en el sector agrícola i ornamental, però també en l'àmbit forestal i en el de la biodiversitat. Algunes espècies silvestres com l'espígol, el romer o l'ullastre poden veure reduïdes les seues poblacions de manera dràstica.

Els danys causats pel bacteri als cultius són importants. Així, a Califòrnia s'estimen pèrdues de 100 milions de dòlars anuals entre els danys directes i els costos derivats de les mesures de control per la malaltia de Pierce en vinya. Un valor semblant hom calcula per als danys anuals produïts per CVC en cítrics del Brasil. Pot ser molt perjudicial per a fruiters de pinyol, com ara, ametler, bresquilla, cirerer i prunera, així com per a l'olivera.

A Mallorca els danys s'han observat sobretot en el cultiu de l'ametler. S'estima que entre 2010 i 2109 la superfície cultivada d'ametler, que era de 30 000 Ha, s'ha reduït a quasi la tercera part. En aquesta illa el decaïment dels ametlers es va observar ja el 2003 i un estudi realitzat entre 2008 i 2010 va concloure erròniament que l'agent causal n'era un complex de fongs que atacaven la fusta. A Mallorca i Menorca es veuen també afectades figueres, vinyes i oliveres. En molts

casos els ametlers s'estan substituint per garrofers, que no es veuen afectats pel bacteri. Els cítrics tampoc no s'han vist afectats de moment a Balears. El cas d'Eivissa és notable, ja que sembla una importació independent de les altres illes. Allí es troba exclusivament la subespècie pauca ST80, que no està en cap altre lloc del Mediterrani i que ataca l'olivera. Actualment, es considera la major amenaça a les oliveres cultivades a la Península Ibèrica. En els últims quatre anys s'ha observat un decaïment general de nombroses oliveres a l'illa, encara que pocs han arribat a morir com ocorre amb la subespècie pauca ST53 del sud d'Itàlia, per la qual cosa es considera que la raça d'Eivissa és una mica menys virulenta.

Prevençió i control

La lluita contra la malaltia, quan encara no està establida i plenament estesa, ha de basar-se en la realització exhaustiva de mostrejos i anàlisis de les plantes per a comprovar si tenen el bacteri i en la ràpida eliminació de qualsevol focus que pugui aparèixer. És l'estratègia anomenada d'eradicació, que intenta l'eliminació completa del bacteri d'una determinada zona o àmbit geogràfic. El protocol per a l'eradicació inclou l'eliminació i destrucció dels arbres infectats, la realització de tractaments fitosanitaris per a controlar els insectes vectors, el control d'herbes espontànies que alberguen poblacions d'imadurs, l'establiment de zones demarcades on es prohibeix el moviment de material vegetal susceptible i l'establiment de xarxes de mostreig de vigilància exhaustius per a detectar nous focus o plantes infectades.

És l'estratègia que s'aplica actualment a Alacant on, malgrat l'extensió del focus, aquest està ben delimitat geogràficament i sembla ser homogeni i d'introducció única, ja que apareix exclusivament la subespècie *multiplex* ST6 que afecta fonamentalment l'ametler. També s'aplica l'eradicació al sud de França, a la Toscana (Itàlia) i a Portugal.

Una vegada establida i àmpliament difosa en una zona, si es considera que no és possible l'eradicació, es recorre a l'estratègia anomenada de contenció. És el que s'està implementant actualment en alguns llocs del sud d'Europa com el sud d'Itàlia, Còrsega o les Illes Balears. Es considera que el patògen està establert definitivament en la zona i l'estratègia es dirigeix a conviure amb ell de la millor manera possible. La malaltia no es pot curar de manera directa, així que la gestió es dirigeix a combinar diverses tècniques com el desenvolupament i implantació de línies de plantes tolerants a la malaltia, el control de les herbes espontànies on es desenvolupen els imadurs i d'altres plantes que serveixen de reservori al bacteri, i el tractament dels insectes vectors amb insecticides selectius. El moment del tractament amb insecticides dependrà de la biologia de l'insecte vector i de la fenologia de la planta atacada. En l'olivera, a Itàlia, on es suposa que *Philaenus spumarius* és el principal insecte vector, es realitzen tractaments a la primavera i a l'estiu cada any. L'eliminació de males herbes per mètodes mecànics en les parcel·les de cultiu és una de les estratègies de gestió de la malaltia. Per als arbres infestats existeixen diverses tècniques culturals com el reg que poden retardar el decaïment i mort dels arbres.

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

Les tres edats de la tomaca

José Miguel Blanca Postigo
COMAV · UPV

Podríem pensar que la història dels nostres aliments ha estat senzilla: els trobarem en la natura, començarem a conrear-los i ens alimenten. En realitat, la història de qualsevol fruita, verdura o animal de granja és molt més complexa i està lligada estretament a la història dels éssers humans que els van crear i que, en l'actualitat, segueixen adaptant-los als seus gustos i necessitats.

Com a exemple, podem parlar de la tomaca. La nostra relació amb aquest conreu va començar fa milers d'anys i podríem dividir la seua dilatada història en tres grans etapes: domesticació a Amèrica, diversificació a Europa i industrialització.

La domesticació

L'origen d'aquest fruit es remunta a les plantes silvestres que viuen a la costa pacífica de Sud-Amèrica i a Meso-Amèrica. Aquestes espècies, en l'actualitat, poden trobar-se a llocs tan distants com el nord de Xile o el sud de Texas i són especialment diverses i abundants a les costes del Perú i de l'Equador. Els fruits d'aquestes espècies silvestres no s'assemblen massa a les de les tomaques conreades: són petits, en la majoria dels casos verds, amargs i, molts, ni tan sols són menjívols.

Les espècies silvestres tenen fruits adaptats a la seua reproducció. Solen ser petits, tenen moltes llavors i una quantitat de polpa mínima, la justa per a fer-los atractius als animals que dispersen les seues llavors. Per a les plantes, el fruit no és la fi sinó el mitjà; és beneficiós per a elles que es dispersen les seues llavors, però tracten d'invertir la menor quantitat possible d'energia per a alimentar els animals que ho fan. Per tant, els fruits silvestres solen ser paquets petits de llavors envoltats en molt poca polpa.

Els fruits que alimenten els éssers humans són molt diferents, són grans, sucosos, contenen poca llavor i molta polpa. De la mateixa manera que les plantes silvestres estan adaptades al seu entorn, les conreades estan adaptades al seu, i aquest entorn són els nostres horts i camps de conreu, uns camps on reben tot l'aliment necessari per a produir aquests grans fruits. Per això distingim entre plantes silvestres i domesticades, entre les que viuen en el món natural i les que hem adaptat a viure al nostre costat, a prop de les nostres cases. A aquestes darreres les anomenem domesticades perquè *domus* és casa en llatí.

El procés de transformació d'una planta silvestre en una domesticada s'anomena domesticació. En el cas de la tomaca la domesticació la van dur a terme els agricultors americans fa milers d'anys. Les plantes domesticades resultants són bastant diferents de les plantes silvestres originals i ho són perquè la seua genètica va canviar bastant. Per exemple, els gens que controlen la grandària del fruit van ser modificats per aconseguir els fruits més grans.

Podria cridar l'atenció que estem parlant de modificacions genètiques esdevingudes fa milers d'anys, però, en realitat, una modificació genètica és simplement un canvi en l'herència biològica. Al cap i a la fi la genètica no és més que la ciència que estudia

«L'agricultura sempre ha tingut un impacte mediambiental enorme,,, És fàcil queixar-se pels desastres causats per l'excés de fertilitzants i per la falta d'aigua de rec, i és important fer-ho, però és més difícil posar-hi solucions»

l'herència biològica. Els agricultors de les antigues cultures agrícoles americanes no sabien res de genètica moderna, però tenien un ferrament molt poderós a les seues mans, la selecció. La selecció natural és la responsable que els fruits silvestres siguen petits i estiguen curulls de llavors. Si una planta es reproduïx millor quan els seus fruits tenen moltes llavors; aquelles plantes que porten variants de gens que fan que hi haja més llavor seran afavorides en generacions successives i els fruits dels seus descendents, a poc a poc, aniran tenint més llavors. Tanmateix, si els agricultors comencen a afavorir aquelles plantes amb menys llavors i més polpa, progressivament, aniran aconseguint-se fruits més carnosos. A aquest procés l'anomenem selecció artificial. La selecció artificial i la natural són molt semblants, l'única diferència és que en la natural la pressió que es fa sobre els éssers vius les porta a adaptar-se millor als ambients naturals on viuen i en la natural els agricultors i ramaders prenen el control de la selecció i de la reproducció per adaptar aquestes espècies a les seues granges, les seues cuines o els seus interessos.

El vell món

De manera que els agricultors americans van anar seleccionant les tomaques que més els agradaven i van aconseguir domesticar-les. Aquesta va ser la primera edat de la tomaca. La segona va començar amb la col·lisió entre dos mons, l'europeu i l'americà, ocorreguda a les acballes del segle XV. Moltes coses ens han contat sobre alguns aspectes de la invasió europea; ens han parlat de grans batalles, de massacres enormes, de reis i governants. Tanmateix, a la trobada

cultural se li sol parar menys atenció. A Amèrica, com a Europa, la gent menjava el que els seus agricultors havien domesticat i millorat al llarg de mil·lennis, però, és clar, les riqueses agrícoles americanes i eurasiàtiques eren diferents completament. A Amèrica tenien, entre moltes altres coses, dacsa, creïlles, carabasses, gira-sols, pebres, tomaques i cacau, a Europa: blat, arròs, oliveres, cigrons, llentilles, albergínies, cavalls, porcs i gallines.

Durant el segle XVI aquestes espècies, i moltes més, van viatjar al llarg de l'Atlàntic i els habitants d'ambdues costes van començar a integrar-les, amb major o menor èxit i a major o menor velocitat, en les seues cultures. Els viatges transatlàntics havien acostat tradicions culinàries molt diferents, però els productes nous no van ser acceptats de la mateixa manera a tots els llocs.

La tomaca, per exemple, va ser portada a Europa molt aviat i es va exhibir com una curiositat botànica en moltes corts europees. L'interès per les coses noves era enorme i els poderosos d'aquell temps acumulaven enormes col·leccions d'objectes exòtics fascinants que, entre altres coses, els permetien mostrar el seu poder. La tomaca va ser considerada pels rics i els intel·lectuals europeus com una curiositat, però no com un aliment desitjable.

Els metges renaixentistes recomanaven no consumir fruites i verdures, pensaven que eren poc saludables. L'albergínia era especialment mal considerada i com que la planta de la tomaca era semblant, atés que ambdues són de família de les solanàcies, la tomaca també agafà anomenada de ser insalubre. A més, la tomaca no encaixava bé a les cuines renaixentistes. El costum era preparar guisats que es cuinaven durant hores i aquest tipus de preparació no era adequat per a la tomaca.

Malgrat aquests problemes, la tomaca, als països mediterranis, va comptar amb un aliat, el clima. Els avantpassats d'aquest cultiu portaven milers d'anys vivint a Mèxic, habitaven terres tan septentrionals com les de Sinaloa o Texas i això va fer que el conreu, que al nord d'Europa no funcionava molt bé, fóra senzill a Espanya i a Itàlia. Quin va ser el resultat de disposar d'una nova planta productiva però menyspreada per intel·lectuals i poderosos? La tomaca es va convertir en aliment de gent humil.

Des de la seua arribada a Europa fins a la meitat del segle XIX, la tomaca es va cultivar a Itàlia i a Espanya, però va ser ignorada pels receptors, que agafaven les receptes dels poderosos, i va tenir una importància econòmica tan petita que ni tan sols els recaptadors d'impostos se'n preocuparen. Com sabem aleshores que la gent més humil sí que les conreava i consumia? Disposem d'evidències històriques i genètiques.

Tradicionalment la història oficial s'ha oblidat de la majoria de la població, s'ha limitat a arreplegar les vides dels rics i dels governants, però les notícies sobre la gent humil ens arriben només per vies indirectes, una d'elles el teatre. Els segles XVI i XVII són els segles daurats del teatre castellà. En aquella època el teatre va ser molt popular i es van escriure obres destinades al públic general. En aquelles obres, com en les actuals, els autors dialogaven amb el públic i ho feien utilitzant referències culturals comunes i una d'elles era la tomaca.

Lope de Vega, per exemple, esmentava la tomaca en *La octava maravilla* (1618):

*«Lindo gusto he recebido,
del tacto deste doblón,
ó que soberano son!
ó como alegre el oydo!
No le regalaran mas,*



*aunque perdone el Parnaso,
los versos de Garcilaso,
Ni los tonos de Juan Blas,
Tomar del cielo mas lindo,
que un tomo de Ciceron,
mas que un tomate en sazón,
a ti me humillo, y me rindo.»*

A l'*Entremés de la mariquita* d'**Agustín Moreto** (1676) s'explicava que la tomaca es consumia com una salsa picant de tomaques.

*«Cómo no os queda nada? Ay un puchero,
Con chorizo, con baca, y con carnero,
Con tozino, que alegra los gaznates,
Con su salsa picante de tomates,
Ya picadas sus verengenitas,
Con sus garvanzos, y sus verduritas,
y para que acabéis unos buñuelos.»*

I a *El amor médico* de **Tirso de Molina** (1635) es diu que també es menjava en amanida:

*«Oh ensaladas de tomates
de coloradas mejillas,
dulces a un tiempo y picantes.»*

Els autors del *Siglo de Oro* coneixien el seu públic i els parlaven del seu món quotidià.

A més, aquesta popularitat va modificar la diversitat genètica de les tomaques espanyoles i europees. La tomaca és un conreu amb una diversitat genètica, el conjunt de variants dels gens, molt petita, o si més no ho és en qualsevol regió excepte al Perú i a l'Equador, la zona on, probablement, va ser domesticada. És molt possible que la diversitat inicial amb què es van trobar els agricultors espanyols del segle XVI fóra molt petita. Malgrat aquest pobre material de partida, a Espanya i a Itàlia, els agricultors van aconseguir adaptar-los als gustos del vell món. Gràcies als encreuaments amb què van anar hibridant les varietats diverses, les seleccions i algunes mutacions noves aquestes regions mediterrànies es van convertir en centres nous de diversitat.

Industrialització i èxit

De manera que la segona edat de la tomaca va ser protagonitzada per la gent humil d'Espanya i d'Itàlia i, per tant, va ser ignorada per les històries oficials. Aquesta, clarament, no és la situació actual. A hores d'ara, la tomaca és el conreu hortícola més popular del món, és apreciat a la majoria de cuines i els seus beneficis per a la salut es publiciten àmpliament. La tercera edat de la tomaca va començar en el segle XIX i va coincidir amb la revolució industrial.

Abans de la revolució industrial la tomaca, com molts altres cultius, era molt difícil de comercialitzar, era un cultiu de temporada i, a més, els fruits de la majoria de les varietats no aguantaven massa temps sense podrir-se, així que no podien transportar-se massa lluny.

Aquests problemes es van solucionar gràcies a una sèrie d'innovacions tecnològiques desenvolupades durant el segle XIX. A final del XVIII el govern francès va decidir invertir en el desenvolupament de mètodes de conservació d'aliments. El seu interès era, fonamentalment, alimentar les tropes i per aconseguir-ho va establir un premi per a qui aconseguís desenvolupar un sistema de conservació. **Nicolas Appert** va ser, després d'anys d'investigació i d'esforç, qui va desenvolupar el mètode i va obtenir el premi. La innovació va consistir a escalfar els aliments en pots de vidre al bany maria. Des del nostre punt de vista pot semblar-nos obvi que cal escalfar els aliments per a preparar les conserves, però ens ho sembla, precisament, perquè la influència de les investigacions d'Appert va ser enorme. El mètode es va adoptar immediatament i va ser adaptat i millorat per molts industrials.

A mitjan segle XIX hi havia indústries conserveres importants de tomaca a Itàlia i als Estats Units. Va ser aleshores quan es va crear el quètxup, que **Henry J. Heinz** venia a mig món a final del XIX, les sopes Campbell i les llaunes de conserva en general. La influència d'aquestes innovacions sobre les cuines populars va ser immediata i profunda. A Itàlia, per exemple, la gent va adoptar l'acabada de desenvolupar pasta industrial eixuta i la tomaca en conserva per crear el que a hores d'ara considerem com el pilar central de la cuina italiana, la pasta amb salsa de tomaca.

La pizza amb salsa de tomaca va ser feta en aquella època a Nàpols. A Itàlia s'havien preparat pastes cunades al forn amb diferents ingredients damunt des de feia segles, però la pizza amb salsa de tomaca va ser una innovació culinària apareguda al costat de les conserves de tomaca. Els pobres, de nou, van jugar un paper protagonista en aquesta innovació. La pizza napolitana va sorgir com un menjar de pobre. Va ser aquesta gent humil la que, en emigrar als Estats Units, va portar aquest plat nou amb ells i va ser allí on la pizza i la pasta amb salsa de tomaca es van convertir en plats enormement populars, des d'allí es van exportar a la resta del món. Quan els turistes a principi del segle XX van començar a demanar pizzes arreu de tot Itàlia els cuiners van haver d'adoptar el que els napolitans pobres portaven fent durant dècades. Va ser així com aquestes receptes van anar convertint-se en el menjar nacional.

Durant el segle XX els milloradors van continuar adaptant les varietats, però aquesta vegada utilitzant els coneixements genètics nous. Es van introduir caràcters nous, com el control de la maduració, la uniformitat en grandàries i formes, i sobretot la resistència a plagues diferents. Curiosament, durant el segle XX els milloradors van augmentar la diversitat genètica de la tomaca i ho van fer encreuant les plantes domesticades amb les silvestres, aquest ha estat un dels pilars de la millora contemporània.

La quarta edat està per descobrir

La nostra memòria col·lectiva és curta, no recordem que fa cent anys la tomaca era un conreu acabat d'arribar a la majoria del món. Hem d'assumir que les amanides amb tomaca han estat un plat popular des de sempre, però la història del nostre menjar és més complexa del que pensem.

En realitat, no hauria d'estranyar-nos que la història de la nostra cuina siga tan poc previsible; el menjar està lligat als nostres usos culturals, a la nostra capacitat de producció i a la nostra tecnologia. És normal que el que considerem a hores d'ara com a tradicional sorgís durant la revolució industrial perquè el nostre món actual és el resultat d'aquesta revolució.

Esperem que en el futur la nostra memòria siga més llarga perquè la necessitem per a encarar els problemes actuals.

La població humana continua creixent i hem de cultivar-ne prou per a alimentar-la, però no hi ha massa més terra disponible per al conreu. A més, l'agricultura sempre ha tingut un impacte mediambiental enorme, començant per la desforestació de les terres de conreu.

És fàcil queixar-se pels desastres causats per l'excés de fertilitzants i per la falta d'aigua de reg, i és important fer-ho, però és més difícil posar-hi solucions. Deixar d'alimentar la població no és una opció admissible, així que per encarar el futur hauríem d'aprendre del passat, no hem de cultivar com els nostres avis, això no obstant, hem de fer el que ells van fer: cercar què funciona i descartar el que no ho fa, innovar per crear un món millor.

BLAT DE LA MARINA

Història i consideracions intempestives

Josep Antoni Gorfidillo i Ibàñez

Membre del col·lectiu Blat de La Marina

«Un home sense esperança i conscient de ser-ho ja no pertany al futur»
ALBERT CAMUS

Cada vegada que es presenta l'ocasió vaig a esmorzar amb dos amics que són, sense ells saber-ho, filòsofs. Aquesta mena de filosofia inconscient i amb connexió a terra la trobe socràticament refrescant, ja que està lluny de l'estèril, esotèric i corporatiu academicisme contemporani, més centrat a fabricar funcionaris que a sacejar l'estructura de la societat. Aquests pensadors de salmorra, cacauet i tramús, que són analítics, crítics i amb evidents tendències hedonistes, quan reflexionen sobre els temes d'actualitat sovint acaben escorant-se cap a una visió pessimista de la natura humana, hobbesiana, podríem dir. Per tal d'aferrar que el gènere humà no té remei i està abocat a l'autoextinció quasi immediata sentencien: «No hi ha res a fer». No falten arguments ni proves empíriques que reforcen amb contundència les seues escatològiques teories, però malgrat això, jo, que patisc per si els meus amics cauen en una mena d'apatia moral semblant a la d'aquell xiquet nihilista de la pel·lícula *Annie Hall*, que no volia fer els deures perquè havia llegit que l'Univers s'expandeix i, per tant, està condemnat al col·lapse o a la mort tèrmica, m'esforce a fer-los veure que no hem de perdre l'esperança, si més no, perquè tots tres tenim filles i fills que mereixen un futur, no un apocalipsi.

Pot canviar-se la nociva dinàmica social del món actual des d'un poble de la Marina? Segurament no, atès que és un objectiu massa ambiciós i voluminós, però potser sí podem exercir alguna influència per tal de modificar certes tendències del nostre entorn més pròxim. En aquesta línia d'acció trobem la proposta de la gent que conforma el projecte Blat de la Marina, al que vaig haver d'afegir-me, no només per la meua debilitat per les masses, els pans i altres productes fornejats, sinó per tal de dotar de certa consistència la meua posició dialèctica en els esmorzars.

Blat de la Marina és una iniciativa que neix en el si de l'Associació Sociocultural Mercat del Riurau de Jesús Pobre, associació que, malgrat consolidar-se oficialment el 2013, començà el seu camí quan la crisi financera del 2008 va empènyer una bona colla de veïns i veïnes del poble a organitzar un mercat, on artesans i productors del rogle pogueren donar a conèixer i vendre els seus productes. L'èxit immediat de la seua proposta de comerç sostenible i respectuós amb l'entorn, unit a l'encant arquitectònic de l'espai on es duu a terme, el magnífic riurau del Senyoret de Benissadeví, va encoratjar, més si cap, aquest grup d'agosarats veïns per a recuperar tot un seguit d'activitats culturals, lúdiques i gastronòmiques que, malgrat la seua anterior omnipresència, havien anat caient en l'oblit a mesura que els habitants de la zona anaven desarrelant-se, desvinculant-se dels treballs de la terra.

Deia Nietzsche que les paraules són metàfores que,

«L'autèntic valor del projecte no resideix en les qualitats intrínseques de les varietats que conreem, sinó en la dimensió humana de la iniciativa»

amb l'ús freqüent i el pas del temps, van perdent el seu significat autèntic. Potser la paraula cultura, que, com sembla obvi, està etimològicament associada amb cultiu, és a dir, amb el conreu de la terra i les feines agrícoles, ha patit aquest procés de degradació descrit pel filòsof alemany, i els nostres coetanis ja no l'entenen si no és en el claustrofòbic, asèptic i massa vegades elitista context del museu, la galeria d'art o l'auditori. Bé, no tots els nostres coetanis, atès que, com he apuntat abans, un conjunt d'irreductibles associats estava disposat a refermar el vincle cultura-cultiu, ressuscitant, en les faldes del Montgó, folklore i antigues tradicions relacionades amb la terra, com la de la festa del batre, que celebra el final del cicle del conreu del blat amb la seua pròpia banda sonora a capella: el cant del batre.

La primera vegada que l'Associació va celebrar la festa del batre fou l'any 2014, amb motiu del seu primer aniversari, i van haver d'anar fins a Carrícola, a la Vall d'Albaida, per tal de recollir les garbes de blat que feien falta per a dur-la a terme, ja que fou impossible adquirir-les a la comarca de la Marina. Lluny de desanimar-se per aquest fet que constatava la quasi total desaparició d'un conreu que havia estat tan important en la comarca (com testimonien els 37 molins fariners documentats), a l'Associació varen sorgir, probablement al voltant d'una taula en la que es combregava amb mistela, veus que incitaven a buscar un bancal i llavors per a sembrar el blat que farien servir en futures celebracions de la festa del batre. I així, benvolguts lectors, amb més passió que reflexió, d'aquesta manera tan espontània i tan poc meditada que ens obliga a recordar el Camus d'*El mite de Sísif*, quan deia que «totes les grans accions i tots els grans pensaments tenen un començament irrisori», va néixer allò que després ha esdevingut el projecte Blat de la Marina.

A poc a poc, a mesura que creixia l'entusiasme del col·lectiu, la idea que havia nascut amb aquest esperit lúdic i festiu va anar agafant cos i va esdevenir molt ambiciosa: aspirava a provocar una autèntica revolució, una metamorfosi en el paisatge de la Marina,

farcit de minifundis erms a causa dels plans de desenvolupament del franquisme, la febre immobiliària i l'actual crisi del sector cítricol, recuperant el conreu de blats que estaven, com constata l'obra *Trigos Españoles* (1954) de l'enginyer agrònom Manuel Gadea, històricament lligats a les nostres terres i que podrien anomenar-se autòctons.

El model de cultiu intensiu impulsat en la segona meitat del passat segle per l'anomenada Revolució Verda, que pretenia acabar amb la fam al món mitjançant la utilització de mitjans mecànics i innovacions tecnològiques en l'agricultura, va introduir noves varietats de cereals millorades genèticament per a tindre les canyes més curtes i evitar l'enllitat, donar més rendiment per hectàrea i produir més gluten. A priori ningú no gosava dir que la pretensió humanitària d'aquesta iniciativa no fos lloable, però el cert és que al darrere s'hi amagaven certes intencions polítiques, ja que aquest moviment estava convenientment dirigit pels Estats Units d'Amèrica amb l'objectiu de frenar la propagació de les tesis marxistes en algunes parts subdesenvolupades del món. No pot negar-se que el nous mètodes aportats per la Revolució Verda han salvat moltes vides, però actualment hi ha moltes veus crítiques que també parlen de les conseqüències negatives que, a mitjà i llarg termini, ha tingut aquest model d'agricultura industrialitzada i intensiva, com ara la contaminació dels aqüífers per l'ús abusiu d'agroquímics, la degradació del sòl o la pèrdua de biodiversitat. El triomf dels cereals amb millores genètiques tingué un efecte homogeneïtzador que, en la nostra zona, es va traduir en l'abandó i l'oblit de blats antics com l'Amorós Blanc, l'Amorós Colorat, l'Assolacambres, el Fartó o el Rojal.

El procés de reversió d'aquesta pèrdua de patrimoni cultural i biològic que està proposant la gent del Riurau s'ha pogut encetar gràcies a dos llauradors, simpatitzants de la causa. Un, **Carles Banyuls**, de Benissa, havia guardat en un calaix de sa casa, durant dècades, un potet ple de llavors de les varietats Fartó i Rojal, que va llegar amb joia a l'Associació per tal que les reproduïren només va tindre constància del projecte. Sempre que pense en ell em ve al cap un personatge de la pel·lícula *Mad Max: fúria en la carretera*, una dona major i bregada que porta un maletí farcit de llavors i el custodia com si fos el major dels tresors mentre busca un lloc idoni per a plantar-les. Suppose que com que és una cinta de 2015 no es considerarà *spoiler* que conte que la dona mor, però no abans de lliurar-li el maletí a una altra xica més jove que passa a ser dipositària d'aquest símbol d'esperança.

L'altre llaurador, **Leo Gómez**, de Benilloba, qui s'havia preocupat per la recuperació d'aquests blats ancestrals temps abans de que sorgira el projecte Blat de La Marina, havia recollit mostres d'Amorós Blanc, Amorós Colorat i Assolacambres mitjançant l'INIA (Institut Nacional d'Investigació i Tecnologia Agrària i Alimentària), un organisme públic dependent del Consell Superior d'Investigacions Científiques dedicat, entre altres coses, a la conservació i divulgació de recursos fitogenètics. Quan Leo es va assabentar del moviment iniciat en La Marina, va cedir part del gra que havia reproduït per tal d'ajudar a recuperar el seu conreu i promoure la seua difusió i supervivència.

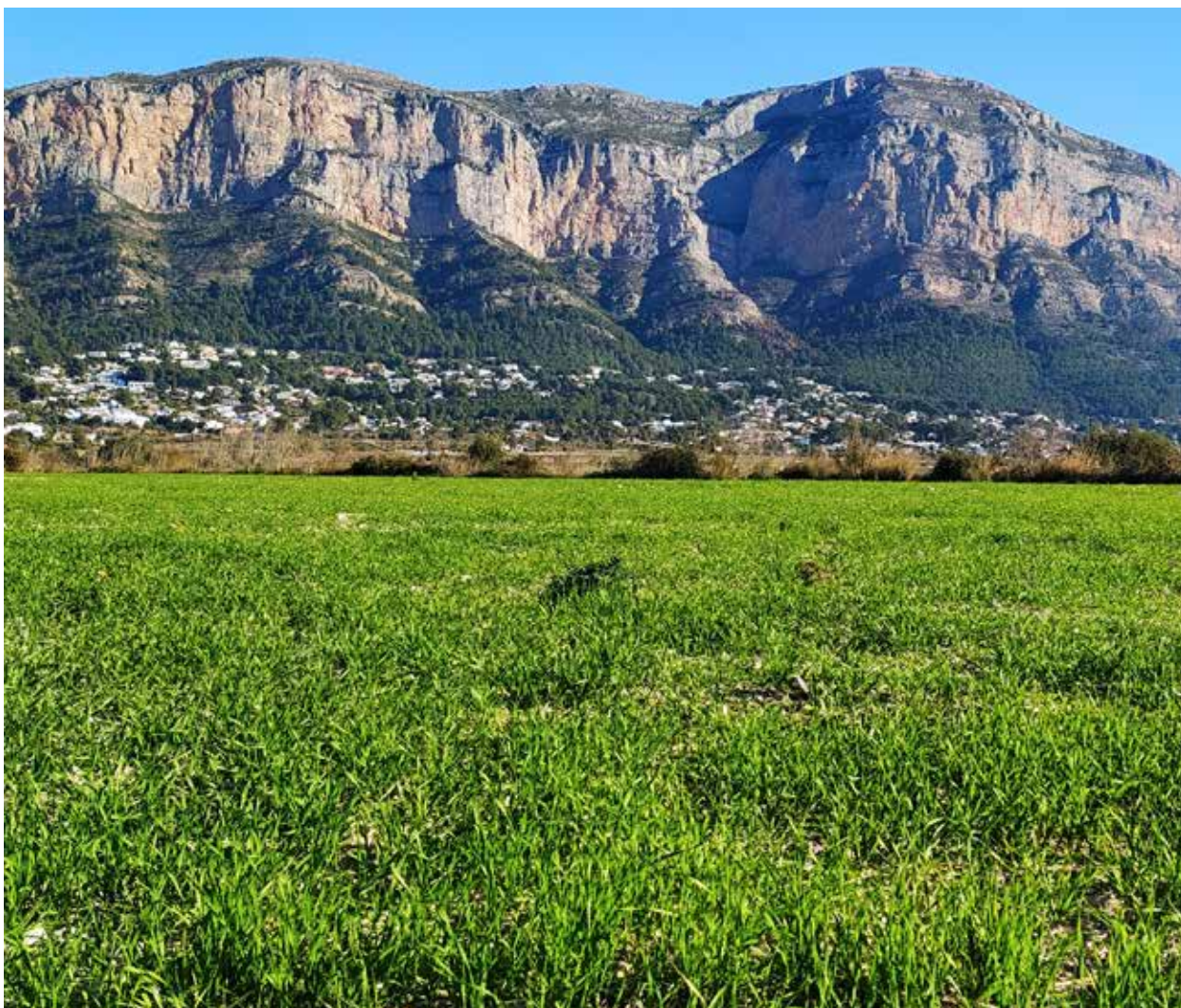
La identitat genètica de les llavors que provenien de l'INIA estava garantida, però les que havia guardat Carles Banyuls s'havien de sotmetre a un seriós procés d'escrutini per tal de saber si pertanyien realment a les varietats que deia el seu propietari. Aquesta tasca d'identificació i caracterització, que de moment només s'ha fet amb el Fartó, però aviat es farà amb el Rojal, va córrer a càrrec de **Víctor Garcia**, un expert en blats antics que viu en un castell reconvertit en molí



en la gironina comarca de la Garrotxa. Víctor és el responsable de la Fundació Triticum, un projecte sense ànim de lucre dedicat plenament a la investigació, recuperació, divulgació i conreu de varietats antigues de blat.

Sis anys després d'haver començat aquest curiós i il·lusionant viatge, l'estiu de l'any 2020, les terres recuperades a la vora del Montgó ja produïen dues tones i mitja de blat, gràcies al fet que el projecte havia anat, any rere any, sumant bancalets i adeptes provinents de diferents àmbits. El gra i les proves de farines de Blat de la Marina havien despertat l'interès de restauradors, forners, elaboradors de cervesa i gastrònoms per les seues característiques organolèptiques, però el projecte es trobava en un punt crític, atès que la seua continuïtat depenia de l'existència d'un molí en condicions per a fer farines de qualitat i posar-les a venda. Una associació sense ànim de lucre com la que ens ocupa no disposa de prou mitjans econòmics per a finançar un molí de pedra, però, per sort, uns artesans de la cervesa de la veïna població de Gata de Gorgos, els Cerveseros Gateros, que ja estaven fent una cervesa que incorpora Blat de la Marina en la recepta, varen fer un pas endavant i varen invertir en aquesta infraestructura per tal d'ajudar al projecte. Així doncs, l'agost de 2020, malgrat tota la angoixa i incertesa que ens havia dut el coronavirus, la pedra del molí del carrer Major de Jesús Pobre començava a rodar i naixia Farinera la Marina, una iniciativa privada que compta amb el suport del projecte Blat de la Marina i alhora és una peça fonamental per a consolidar-lo. Només un any després de l'apertura del molí, la superfície cultivada de Blat de la Marina va arribar a les 100 fanecades (unes 8 hectàrees) i la producció de gra va assolir les 10 tones. Aquest fou també el moment en què, per tal de millorar el mitjans de producció i dotar de més autonomia al projecte, l'Associació organitzà una *crowdfunding* que va permetre l'adquisició d'una màquina segadora de segona mà.

Blat de la Marina encara té marge de creixement: molts propietaris de la zona, en veure que la iniciativa collava i es sustentava en criteris ètics i no especu-



Camp de blat a Jesús Pobre

latius, com ara, el compromís de fixar el preu del gra en un percentatge del preu de venda al públic, s'han interessat per afegir els seus bancals al projecte. Malgrat això, aquest hivern s'ha sembrat, pam dalt pam baix, la mateixa superfície que l'any passat, perquè el col·lectiu ha decidit, com no podia ser d'altra manera, apostar per la qualitat més que per la quantitat, vigilant i millorant els processos de producció i ajudant així a la Farinera la Marina a establir una xarxa comercial més sòlida i nodrida que permeta una distribució de les farines més eficient.

Si heu arribat fins ací (i jo he fet mitjanament bé la meua faena) és possible que tingueu una idea aproximada de què és i com s'ha desenvolupat el projecte Blat de la Marina. També és possible que alguns, inclosos els meus companys del col·lectiu, troben a faltar en aquests fulls una menció als avantatges nutricionals dels blats antics front als blats moderns, però el cert és que aquest punt desperta alguna controvèrsia, atès que hi ha investigacions que confirmen aquesta tesi, però també les n'hi ha que la neguen. La variabilitat genètica d'allò que anomenem blats antics és la causa que no hi haja resultats concloents en els estudis que els comparen amb blats moderns. Les diferències nutricionals importants apareixen quan comparem farines integrals moltes a la pedra amb farines refinades mitjançant processos industrialitzats que li extirpen al blat el segó i el germen.

Si algun dia es demostrin científicament els avantatges nutricionals dels blats antics respecte als blats mo-

derns jo seré el primer d'alegrar-me, però pense que l'autèntic valor del projecte no resideix en les qualitats intrínseques de les varietats de blat que conreem, sinó en la dimensió humana de la iniciativa, en el seu poder socialment guaridor i generador de sinergies, en la seua capacitat de transformació paisatgística i en el seu potencial per a crear en la nostra terra alternatives econòmiques al model de la rajola. **Ricard Camarena**, que ha donat suport públicament al nostre projecte, ho va explicar en una ocasió: «potser el Blat de la Marina no és el millor, però és el nostre». I aquest lligam amb la nostra terra, amb la nostra identitat de poble, amb la nostra història, deuria ser prou per a defensar-lo i promoure'l amb orgull des de tots els forns i negocis de restauració de La Marina.

Ha arribat el moment de reformular una pregunta que he fet abans: paga la pena tot aquest esforç si, com diuen els meus amics filòsofs, no hi ha res a fer? Si hi ha resposta a aquesta qüestió és possible que la trobem tornant a l'escena del xiquet nihilista de la pel·lícula de **Woody Allen** que vos he esmentat més amunt, on també apareix un metge, fumant-se un cigarret, a qui la mare del nen demana consell per a superar l'apatia del fill. És un home de ciència i, per tant, no pot negar l'evidència d'allò que acaba de llegir el xiquet, és a dir, que la importància de tot allò que fem és nul·la, però, en canvi, sí pot ajudar-lo a superar l'absurd de l'existència i la consegüent depressió amb una bona dosi de pragmatisme i humor: «hem d'intentar passar-ho bé mentre estiguem ací».

De fruits i fruiters

A. López-García

Conselleria d'Agricultura · Generalitat Valenciana

Sabrieu dir quins fruits, per a consum en fresc, són els més comercialitzats arreu del món? Si ens feren aquesta pregunta a peu de carrer de ben segur pensaríem en les extenses superfícies de conreu de vinya i olivera, però es clar, l'oliva i el raïm es transformen en oli i vi per a ser consumits, aleshores queden directament exclosos per la pregunta. Pomes, podríem arribar a dir, ja que n'hi ha per tot arreu i pràcticament durant tot l'any... tal volta siguen les bananes. L'enquestat més suspicax podria entendre que es tracta d'una pregunta-parany, així doncs, descartaria les pomes, els plàtans... Les tomaques diria tot convençut, per ser com són fruits en comptes d'hortalisses, a l'igual que ho són les pebreres, malgrat que al mercat sempre són presentades al costat d'encisams, cebes, bròquils, alls... Doncs, tampoc. Qui haja pensat en els cítrics l'ha encertada de ple. La comercialització mundial en fresc de taronges, llimes i pomelos, durant l'any 2019, assolí els 143,7 milions de tones (FAOSTAT), en segon lloc, tenim els plàtans i completen el pòdium les pomes.

Els cítrics s'anomenen així per tal com els antics filòsofs grecs, en captar la fragrant aroma de les fulles, branques, flors i fruits dels primers arbres d'aquest tipus que van conèixer, l'associaren immediatament amb el cedre (*kedros*), i per semblança dels noms van referir-se als cítrics amb el terme *kitron*. Posteriorment, aquests noms grecs foren llatinitzats a *Cedrus* per al cedre i *Citrus* per als cítrics.

Amb una superfície de 159 098 ha, els cítrics suposen el cultiu més representatiu i extens de la Comunitat Valenciana, i ha esdevingut un emblema internacional i la targeta de presentació de la nostra terra. Però aquesta estreta vinculació del cítrics amb València no ha existit des de sempre, de fet els cítrics són al·lòctons, introduïts escalonadament en diverses èpoques. El centre d'origen d'aquests fruiters es situa al sud-est asiàtic, des d'on es van escampar arreu del món, seguint els fluxos migratoris, comercials i d'expansió colonial.

El primer cítric conreat a l'àrea mediterrània fou el ponciler. La seua introducció a occident se li atribueix a **Alexandre el Gran** quan, amb la seua perícia militar, arribà fins a la riba del riu Indo, on es suposa que descobrí aquest cítric. Evidentment el que van introduir els metges del seguici d'Alexandre foren els fruits, òrgans especialment dissenyats per a ser portadors de llavors. L'estratègia evolutiva d'aquesta planta fou un èxit, ja que es va assegurar la seua dispersió mitjançant unes bestioles anomenades humans, que van sembrar i desenvolupar aquestes llavors per tal de tindre producció pròpia allà on les condicions ambientals foren propícies. Posteriorment, va ser l'imperi romà qui, ateses les seues propietats medicinals, estengué el seu conreu pels dos litorals del *Mare Nostrum* fins arribar a les illes Balears, on es té constància de la seua presència des del segle V.

Els mercaders àrabs van descobrir la llimera i el taronger agre, també a l'Índia, i els van difondre per tot el seu imperi, arribant a Al-Àndalus al segle X. Ràpidament

«L'estreta vinculació dels cítrics amb València no ha existit des de sempre; de fet, els cítrics són al·lòctons, introduïts gradualment en èpoques diverses. El centre d'origen d'aquests fruiters se situa al Sud-est asiàtic»

ment la llimera, per les seues millors característiques, va relegar fins a fer desaparèixer el conreu del ponciler, que hui en dia tan sols perdura als bancs de germoplasma, autèntics museus de plantes vives!

Al segle XVI, els navegants portuguesos van portar de la Xina les taronges dolces, raó per la qual s'anomenaren taronges de la Xina o de Lisboa, per distingir-les de les ja conegudes taronges agres. No va ser fins al segle XIX quan van arribar les mandarines comestibles, introduïdes pels anglesos des de la Xina i conreades a les seues colònies del Mediterrani. Posteriorment, a mesura que van anar apareixent altres varietats de mandarines, a aquest primer mandariner que arribà a Europa se'l va anomenar comú o del mediterrani. Els seus fruits, saborosos i amb una flaire característica, d'aquella que atufa bona cosa, fins al punt que les persones amb què et trobes, saben immediatament que n'has menjat a les postres. Aquest mandarí és autocompatible, per la qual cosa sempre té llavors als fruits i, com que es pela amb certa dificultat, per tindre una pell fina i prou adherida a la polpa, el seu conreu va ser desplaçat per la irrupció de la clementina, varietat originada per hibridació espontània entre el mandarí comú i un taronger dolç. La clementina va ser descoberta en l'hort d'un orfenat religiós dirigit pel **pare Clement**, a Misserghin, una petita ciutat propera a Orà (Algèria). Se li va assignar el nom de clementina en honor del seu descobridor. Aquest nou híbrid interespecífic va arribar ací a principis del segle XX, i està present pràcticament a totes les zones productores del litoral valencià.



Detall d'un poncil del Banc de Germoplasma del IVIA, a Montcada. Fotografia facilitada per A. Medina



Biodiversitat del gènere *citrus*. Banc de germoplasma de l'IVIA

Al llarg de més d'un segle de conreu, pel mecanisme de la mutació espontània de gemmes i posterior selecció efectuada pels mateixos llauradors que la detectaven als seus horts, han anat sorgint noves varietats, originades unes a partir de les altres per la qual cosa, totes elles en conjunt, reben el nom botànic de *Citrus clementina*. Així doncs, com que totes aquestes noves mutacions rebien el nom genèric de clementina, a la varietat original va caldre rebatejar-la per tal d'identificar-la clarament, se la va anomenar clementina fina, del terreny, o algeriana. Actualment podem trobar varietats de clementina extraprimenques, que es recol·lecten a principis de setembre i d'altres extra-tardanes, que poden ser recol·lectades a finals de febrer. La característica principal del fruit de les clementines és la facilitat del seu pelat manual, la seua dolçor i també pel fet de ser partenocàrpics i autoincompatibles, per la qual cosa no produeixen llavor, excepte quan té lloc la pol·linització encreuada amb varietats compatibles, fenomen conegut com la *pinjolà*.

El taronger nàvel va aparèixer a Brasil, al segle XVIII, per mutació espontània de la varietat selecta, però no va arribar a Espanya fins al segle XX, i per una sèrie de vicissituds, acabaria sent coneguda amb el nom de washington nàvel, de la qual s'han obtingut per mutació espontània la resta de varietats del grup i, com ocorre amb les clementines, podem trobar varietats de taronja nàvel tant extraprimenques com extra-tardanes.

Les mandarines satsuma són nadiues del Japó, originades per mutacions espontànies a partir d'una mandarina ancestral introduïda des de la Xina. Al segle XIX, les satsumes van ser introduïdes a Califòrnia des d'on s'estengueren per tot arreu, arribant a València al segle XX.

L'única espècie de cítrics que no té el seu lloc d'origen a l'extrem orient és el pomelo, que va ser descobert a l'illa de Barbados (al continent americà) al segle XVIII. Es tracta d'un híbrid natural entre *pummelo*, com a parental femení, i una taronja dolça, com a parental masculí i va arribar a la península ibèrica al segle XX.

Tant el *pummelo* com el poncil són dos de les 4 espècies pures o autèntiques que podem trobar al gènere *Citrus* i es van originar a partir d'un ancestre comú, seguint un model d'evolució oligocèntric. La resta d'espècies que trobem en aquest gènere de plantes, com ara, les taronges pigmentades, les taronges valència, les taronges nàvel, les mandarines tradicionals o comunes, les mandarines clementines, les mandarines satsumes, les llimes i els pomelos són totes d'origen híbrid, per la qual cosa presenten, en major o menor grau, introgressions del genoma procedent de la combinació d'alguna de les quatre espècies pures existents.

A partir del segle XX, tota nova introducció de material vegetal de cítrics al nostre territori procedent d'altres regions del món, s'ha de realitzar obligatòriament mitjançant petició formal a l'estació de quarantena de l'IVIA (Institut Valencià d'Investigacions Agràries), com a mesura fitosanitària necessària per tal de protegir i garantir la continuïtat del nostre sector productiu agrari, del nostre paisatge i del nostre medi ambient, que està basat, principalment, en el conreu dels cítrics.

Com podreu arribar a comprendre, atesa la facilitat d'hibridacions interespecífiques i l'alta taxa de mutacions espontànies que van sorgint de nou, la història de la citricultura sembla l'argument d'una novel·la d'en Gabriel García Márquez, per la qual cosa, la classificació taxonòmica del cítrics sembla un autèntic cafarnaüm i no està exclosa la controvèrsia.

FRITZ HABER

La síntesi d'amoníac a partir dels elements

Josep Lluís Doménech

Doctor en Química

Els vegetals, en formar part de la dieta dels animals, són essencials per a la vida en el planeta, però el creixement de les plantes i la producció de conreus requereix de nutrients. Els nutrients que les plantes necessiten en quantitats considerables són nitrogen, fòsfor i potassi, i si en falta algun, el creixement de la planta és limitat. Les plantes també requereixen zinc, ferro o bor, entre d'altres elements, però en quantitats minúscules. En el sòl hi ha quantitats diferents de tots els nutrients, i les plantes els assimilaven a partir d'aquest medi, però si, collita rere collita, nitrogen, fòsfor i potassi no retornen al sòl, finalment s'exhauriran i no hi haurà producció. El fet que el nitrogen siga el nutrient requerit en major quantitat (en 10 tones de blat hi ha, aproximadament, 150 kg de nitrogen, 40 kg de fòsfor i una quantitat semblant de potassi) fa d'aquest nutrient el problema principal.

En aquest treball, després de mostrar com han satisfet els agricultors les necessitats de nitrogen al llarg de la història, descriurem la manera com **Fritz Haber** va aconseguir obtenir en el laboratori, a xicoteta escala, la síntesi d'amoníac a partir de nitrogen atmosfèric. En un pròxim número de DAUALDEU veurem com **Carl Bosch** féu possible aquest procés a escala industrial.

Aquesta realització, coneguda com a procés Haber-Bosch, és la causa principal que no s'acompliren les pessimistes prediccions de **Malthus** sobre la incapacitat de l'agricultura per a alimentar una població mundial en creixement: sense aquesta síntesi la meitat de la població mundial no podria alimentar-se.

Fonts de nitrogen a principis del s. XX

De nitrogen n'hi ha molt a l'atmosfera (quasi el 78%, del volum), però, llevat de les plantes lleguminoses, la resta de vegetals no el poden assimilar a partir d'aquesta font. L'assimilació per les plantes sols ocorre si el nitrogen està en forma inorgànica (en forma d'amoní o nitrat). En el cas dels adobs orgànics, els microbis del sòl transformen, en un procés lent, el nitrogen present en forma orgànica -urea, per exemple- en una forma inorgànica. És per això que la reposició del nitrogen en el sòl l'han de fer els agricultors.

Fins el s. XIX, les necessitats de nitrogen es cobrien de dues maneres: a partir del reciclatge de matèria orgànica (fermentació d'excrements humans, animals i restes vegetals -fulles, branques, etc.), i alternant el conreu de cereals amb el de plantes lleguminoses (en les arrels d'aquestes plantes hi ha uns bacteris que són capaces de formar amoníac, un fertilitzant, a partir del nitrogen atmosfèric). El fet que el contingut de nitrogen en el fem d'origen animal fóra, aproximadament, el doble que el contingut en les restes vegetals (un 2% contra un 1%) el feia preferible; la laboriositat, però, que suposava l'obtenció del fem era un inconvenient. Pel que fa a l'ús de lleguminoses, l'inconvenient era la interrupció del conreu de cereals. Ras i curt, la producció agrícola estava molt limitada per la poca disponibilitat de nitrogen en el sòl (s'estima que calien 2 ha de blat per a alimentar una persona).

«De nitrogen, n'hi ha molt a l'atmosfera, però, llevat de les plantes lleguminoses, la resta de vegetals no el poden assimilar a partir d'aquesta font»

La millora de la producció agrícola passava per disposar de fonts de nitrogen «assimilable» més riques. Al llarg del s. XIX els agricultors n'utilitzaren tres: el guano, el nitrat de Xile i l'amoníac recuperat en la formació del carbó de coc.

El guano està format pels excrements d'aus marines. Es presenta en grans dipòsits en algunes illes equatorials. En el guano, el nitrogen està present en forma d'urat i de carbonat i fosfat d'amoní. El pes del nitrogen era variable, però el guano de més qualitat, el de les illes Chíncha (situades enfront de la costa peruana), arribava al 15% en pes.

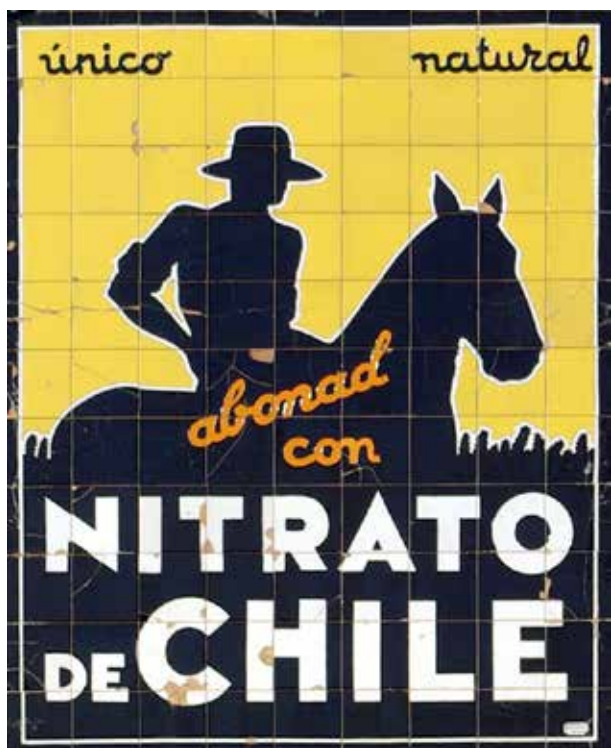
El guano peruà constituí el fertilitzant més important en les dècades centrals del s. XIX, sobretot, s'exportava a Gran Bretanya i als EUA. A partir de 1870, en decaure la qualitat disminuï el seu ús. En la dècada de 1890, continuava exportant-se però no pel contingut en nitrogen sinó pel fòsfor. A finals de la primera dècada del segle XX altres fertilitzants havien substituït el guano.

A partir de 1830 començà l'exportació de nitrat de sodi procedent del calitx, un conglomerat insoluble de materials cimentats, existent al desert d'Atacama. El nitrat s'obtenia afegint aigua al calitx triturat. El producte final contenia un 15% de nitrogen.

L'interès pel negoci del nitrat va desencadenar, el 1879, la guerra entre Xile, Bolívia i Perú. *La guerra del Nitrat*, que és com se la coneix, va durar quatre anys i, com a resultat, Xile es féu amb el control de la totalitat dels dipòsits.

Si durant els primers anys les exportacions d'aquest nitrat foren modestes, a partir de finals de segle creixeran ràpidament. En el moment de major ús del nitrat, a mitjans de la dècada de 1910, s'exportaven de l'ordre de 0,4 Mt de nitrogen. El principal importador de nitrat xilè era Alemanya, seguida de Gran Bretanya i els EUA.

Hem d'advertir que no tot el nitrat exportat es destinava a l'agricultura. La disponibilitat de fonts riques en nitrat estimulà el desenvolupament de la indústria d'explosius. Així, l'any 1900, EUA consumia quasi la meitat de les importacions de nitrat en la fabricació d'explosius.



A finals del s. XIX i primeres dècades del s. XX s'usà el nitrat de Xile per a abonar els camps

La tercera font de nitrogen provenia de la xicoteta quantitat de nitrogen (al voltant de l'1,5%) que acompanya el carbó. Quan el carbó s'escalfa en absència d'aire per a formar coc o gas d'hulla (gas que, en la segona meitat del s. XIX, s'utilitzava en l'enllumenat de les ciutats), es forma amoníac gas.

Si durant dècades aquest amoníac fou un producte no desitjat que contribuïa a fer irrespirable l'aire, a finals de segle passà a ser un gas apreciat. L'amoníac se separava en forma de sulfat d'amoni fent passar els gasos per una dissolució d'àcid sulfúric. A les primeres del s. XX, Alemanya era el major productor mundial de sulfat d'amoni (0,27 Mt de nitrogen en forma de sulfat d'amoni), preocupats com estaven per no dependre de la importació de nitrats. Els nitrats eren un material clau en la indústria d'explosius i els alemanys eren conscients que, en cas de conflicte, un tall del subministre xilè limitaria la seua capacitat militar.

El nitrogen atmosfèric: una font quasi inesgotable per a la formació de fertilitzants

La dependència que tenien a principis del s. XX les grans potències mundials del nitrat de Xile, una font que no controlaven, així com la preocupació per la seua disponibilitat a llarg termini (segons una previsió amplament difosa, i que posteriorment es consideraria errada, s'estimava que, al ritme de consum de principis de segle XX, les reserves del nitrat xilè s'exhauririen a finals de la dècada de 1930), portaren britànics i alemanys, a buscar una font de nitrat duradora i controlada. Uns i altres eren conscients del valor estratègic del nitrogen en cas de conflicte bèl·lic.

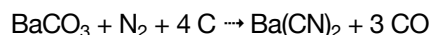
Estimulats per acabar amb esta dependència, britànics i alemanys s'interessaren per cercar procediments que conduïren a la fixació del nitrogen atmosfèric. L'anglès **William Crookes**, que havia adquirit prestigi pels estudis sobre els raigs catòdics, ressaltava aquest propòsit en la conferència inaugural, l'any 1892, del Congrés de l'Associació Britànica per a l'Avanç de la Ciència: «En els últims anys s'han rea-

litzat diversos intents per a fixar el nitrogen atmosfèric, i alguns processos han tingut un èxit parcial, però crec no equivocar-me si dic que cap procés ha sigut presentat davant els científics o comerciants que es puga considerar pràctic des del punt de vista del cost i de la quantitat del producte ... La fixació del nitrogen atmosfèric és, per tant, un dels grans descobriments que esperen la ingenuïtat dels químics».

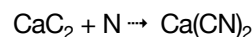
Síntesi de la cianamida

Foren els químics alemanys els primers a desenvolupar una tècnica que permetia fixar el nitrogen atmosfèric. Es tractava d'un procés que coneixien des de 1895, però que sols pogueren utilitzar a escala industrial a partir de 1906. El producte format, la cianamida, H_2CN_2 , podia ser usada com a fertilitzant.

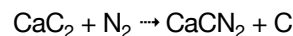
La primera vegada que s'aconseguí en el laboratori fixar el nitrogen atmosfèric fou l'any 1860, quan s'obtingué cianur de bari, $Ba(CN)_2$, en escalfar una mescla de carbonat de bari, $BaCO_3$, nitrogen i carboni. Tanmateix, la preparació d'un fertilitzant a partir del nitrogen atmosfèric hauria d'esperar més temps.



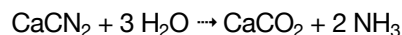
El 1895, els químics alemanys **Adolf Frank** i **Nikodem Caro**, s'adonaren que, a temperatures altes, el carbur de calci, CaC_2 , reacciona amb el nitrogen atmosfèric per formar cianur de calci.



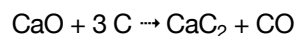
Per a la seua sorpresa, **Fritz Rothe**, el 1898, demostrà que a temperatures superiors a 1000 °C no era cianur el que es formava, sinó cianamida de calci, $CaCN_2$.



La cianamida càlcica podia ser utilitzada com a fertilitzant ja que la seua hidròlisi origina amoníac (com que la hidròlisi ocorre espontàniament en el sòl, l'adobat s'aconseguix afegint la cianamida directament al terreny).



L'elevat consum d'energia que requeria la formació, a partir de l'òxid de calci i de coc, del carbur de calci en un forn elèctric limitava la difusió comercial d'aquest procés.



Tot i això, el 1914 la producció mundial de nitrogen en forma de cianamida fou de 0,04 Mt (la quarta part, fabricada a Alemanya).

Fixació de nitrogen a alta temperatura

En el camí per a aconseguir fixar el nitrogen atmosfèric, els científics pensaren de combinar-lo amb l'oxigen. És així que alguns investigadors redescobriren els treballs realitzats, en la dècada de 1780, per **Henry Cavendish** en què, en fer saltar guspies en un recipient tancat amb aire, obtingué òxids de nitrogen, NO_x . Quan tractem aquests òxids amb aigua n'obtenim àcid nítric, la reacció del qual amb calç origina nitrat de calci, un fertilitzant.

Tanmateix, una cosa és obtenir un producte en el laboratori, i una altra obtenir-lo en grans quantitats i a un cost que faça rendible el procediment. En aquest sentit, dues dades amenaçaven la viabilitat econòmica del procés de Cavendish. Una era el baix rendiment de la transformació (mai no superà el 5%), i

l'altra l'enorme quantitat d'electricitat que consumia l'arc elèctric amb el què s'aconseguien les elevades temperatures requerides per a la formació dels òxids de nitrogen (uns 3000 °C). L'única possibilitat de fer rendible el procés era utilitzar la font d'electricitat més econòmica, la hidroelèctrica. Com que la geografia de Noruega proporcionava salts d'aigua de gran alçada, s'hi podien construir grans centrals elèctriques a un cost baix. És per això que quan, el 1903, **Kristian O. Birkeland**, físic, i **Samuel Eyde**, enginyer, perfeccionaren el procés, fou a Noruega on muntaren la fàbrica.

L'any 1913, la producció anual de les tres plantes instal·lades a Noruega fou de 0,012 Mt de nitrogen, una quantitat inferior al 5% del nitrogen recuperat a partir del coc. El procés Birkeland-Eyde no es va utilitzar en cap altre país, i fins i tot les fàbriques noruegues s'abandonaren en la dècada de 1920.

La síntesi d'amoníac a partir dels elements

Una línia d'investigació que sempre atragué els químics, sobretot, els alemanys, fou la síntesi de l'amoníac a partir del nitrogen atmosfèric i l'hidrogen.

Si la descomposició de l'amoníac en nitrogen i hidrogen fou aconseguida per **Claude L. Berthollet** a finals del s. XVII, la reacció oposada, la síntesi de l'amoníac a partir dels elements, es resistí a la seua realització, i això malgrat els múltiples intents que es feren al llarg del s. XIX. Tan és així que una bona part dels químics creien que es tractava d'un procés irrealitzable.

La situació canviaria a principis del s. XX quan els científics s'encararen a la reacció amb els coneixements proporcionats per la química física. Com diria Haber, l'any 1918, en el discurs de recepció del Nobel de química: «La síntesi de l'amoníac a partir dels elements és un resultat al que la química física estava obligada a arribar».

La troballa per part de **William Ramsay** i **Sydney Young**, el 1884, del fet que la descomposició, a temperatura elevada, de l'amoníac en hidrogen i nitrogen, mai no era completa, sempre quedava un poc d'amoníac per descompondre, era interpretada, a principis de 1900, com un senyal que la reacció ocorre en les dues direccions. Tot i que ningú no havia pogut aconseguir la reacció de síntesi, s'acceptava que es tractava d'una reacció reversible, una reacció que ocorre en els dos sentits, de manera que alhora que l'amoníac es descompon per formar nitrogen i hidrogen, aquestes substàncies reaccionen per a formar amoníac.

Un dels primers químics que utilitzaren les lleis de l'equilibri i la cinètica de les reaccions per a estudiar la síntesi de l'amoníac fou **Wilhelm Ostwald**, un dels científics més famosos d'Alemanya.



Wilhelm Ostwald (1853-1932)

El 12 de març de 1900, Ostwald feia saber a la BASF (Fàbrica badense de soda i anilina, la major empresa química del moment) que, treballant a temperatura elevada, pressió atmosfèrica i en presència d'un catalitzador de ferro, havia aconseguit sintetitzar amoníac a partir del nitrogen i l'hidrogen.

El prestigi d'Ostwald, així com la magnitud de la descoberta portaren la BASF a interessar-se pel procediment seguit. **Heinrich von Brunck**, director de la BASF, encomanà a **Carl Bosch**, un químic i enginyer que acabava d'incorporar-se a la companyia, que estudiara el procés assenyalat per Ostwald. La conclusió a què arribà Bosch era que la xicoteta quantitat d'amoníac detectada no provenia de la síntesi proclamada, sinó que provenia d'una impuresa del catalitzador, una impuresa que s'hauria format en la preparació del ferro usat com a catalitzador.

La primera reacció d'Ostwald fou rebutjar la conclusió de Bosch: «Quan», es queixava, «es confia la tasca a un químic recentment contractat i inexpert que no sap res, naturalment no ix res». Però, el 7 d'abril de 1900, Ostwald, després de repetir l'experiment en el laboratori, reconeixia l'errada i abandonava el projecte.

Tanmateix, quan posteriorment Haber aconseguí la síntesi en les condicions que bàsicament Ostwald havia suggerit (temperatura i pressió elevades, un catalitzador -ferro o coure, en forma de pols- i recirculació dels gasos), aquest es declarà pare intel·lectual de la indústria de l'amoníac. En la seua autobiografia, de 1926, Ostwald afirmava que, en la sol·licitud de patent que s'havia fet el 1900, els experts podien reconèixer «el pensament bàsic inequívoc i clarament expressat de la síntesi de l'amoníac».

Un camí semblant al d'Ostwald portà, el 1901, **Henry Le Chatelier** a concloure que una pressió i temperatura elevades, així com l'ús d'un catalitzador de ferro, afavorien la síntesi de l'amoníac. Tanmateix, la mort d'un ajudant per l'explosió de l'aparell d'alta pressió que s'estava utilitzant portà Le Chatelier a abandonar el procediment. L'accident palesava que la síntesi de l'amoníac exigia dominar no només les lleis de la cinètica i de l'equilibri químic, sinó també el treball a pressions elevades.

Quan, anys més tard, Le Chatelier s'adonà que havia treballat en les condicions clàssiques de Haber escrigué: «Vaig deixar que el descobriment de la síntesi de l'amoníac se m'escapara de les mans. Fou el major error de la meua carrera científica».

Resumidament, en els primers anys de 1900 es refermava la creença en la impossibilitat de la síntesi de l'amoníac.

Fritz Haber i la síntesi de l'amoníac

El primer contacte de Haber amb la síntesi de l'amoníac tingué lloc quan, en 1903, els directius d'una empresa química de Viena li demanaren que investigara la producció a escala industrial d'amoníac a partir del nitrogen i l'hidrogen. Coneixedor dels fracassos reiterats d'aquesta línia d'investigació, Haber començà per recomanar als austríacs obtenir amoníac a partir dels subproductes de les plantes de coc, i això pel baix cost del procés.

Tanmateix, la insistència i la generosa oferta financera dels vienesos persuadiren Haber d'encarar-se a l'estudi de la síntesi desitjada. Amb l'ajuda de **Gabriel van Oordt**, els primers experiments de Haber consistiren en fer passar amoníac sobre ferro a uns 1000 °C; el fet que, després d'eliminar l'amoníac que no s'havia descompost, es formara el mateix volum d'amoníac que se n'havia retirat, confirmava la reversibilitat del procés. La quantitat d'amoníac formada era xicoteta, aproximadament, 0,0125%.



Esquerre: Fritz Haber (1868-1934)
Dreta: Walther Hermann Nernst (1864-1941)

Encara que Haber sabia que, segons les lleis de l'equilibri, una pressió alta afavoria la síntesi, decidí treballar a la pressió atmosfèrica, i això perquè «en aquell moment jo [Haber] compartia l'opinió generalitzada que era impossible la realització tècnica d'una reacció gasosa a alta pressió [i alta temperatura]».

També sabia Haber que, pel fet de tractar-se la síntesi d'un procés exotèrmic, la formació d'amoniac, es veia afavorida per una temperatura baixa, però, com havia comprovat, a aquestes temperatures la velocitat de la reacció era extremadament lenta. Com que a partir de 600 °C la quantitat d'amoniac format era quasi imperceptible, Haber conclogué que l'obtenció de quantitats apreciables d'amoniac passava per trobar un catalitzador que treballara eficientment a temperatures no superiors a 300 °C. Sembla que, més que el baix rendiment del procés, va ser el fet de no trobar aquest catalitzador, el que portà Haber, el 1905, a pensar en la inviabilitat econòmica del procés. Els empresaris austríacs pagaren l'import acordat i Haber donà per finalitzat el treball.

I així haguera sigut si, el 1907, el químic alemany **Walter Nernst**, un dels científics més respectats d'Alemanya, no haguera qüestionat el resultat que Haber i van Oordt havien presentat. Nernst considerava que l'obtenció del 0,0125% d'amoniac era excessiva.

En l'estudi termodinàmic de les reaccions entre gasos, Nernst havia obtingut teòricament una expressió per a determinar-ne el rendiment. Amb aquesta expressió, Nernst examinà els resultats publicats en diferents reaccions. L'únic desacord li aparegué en el cas de les dades comunicades per Haber i van Oordt. La quantitat predita per Nernst, 0,0045% d'amoniac, era bastant inferior a l'assenyalada per aquells, 0,0125%.

Davant la discrepància, Nernst decidí replicar l'experiment, però amb un disseny diferent a l'usat per Haber i van Oordt. Per tal d'augmentar la concentració d'amoniac a l'equilibri, cosa que permetria millorar la precisió de la mesura, Nernst decidí treballar a pressions elevades. Posteriorment, per extrapolació determinaria el rendiment en les condicions de Haber (1000 °C i 1 atm). El valor obtingut, 0,0032%, s'aproximava a la predicció teòrica, 0,0045%.

Igualment, quan Haber conegué el resultat de Nernst, encarregà a **Robert Le Rossignol**, un nou ajudant, que repetirà amb cura el treball de van Oordt. El rendiment obtingut per Le Rossignol fou de 0,0048%.

Per tal d'aclarir la disputa, s'acordà tractar l'assumpte el 12 de maig de 1907 en la reunió anual de la Societat Alemanya Bunsen. En el debat, Nernst, després de criticar Haber per haver minusvalorat la influència de la pressió, sostingué que els dos valors presentats

per Haber eren incorrectes, i això per la imprecisió que acompanyava al procés. Com que les pressions elevades afavorien la formació d'amoniac, Nernst li demanava a Haber que treballara en aquestes condicions.

Tot i que el nou valor del rendiment presentat per Haber era bastant més pròxim al predit teòricament per Nernst, el prestigi d'aquest s'imposà i es generà entre els químics el consens en l'opinió que les dades de Haber eren incorrectes.

A més, Nernst utilitzà els seus resultats per minvar les poques esperances que hi havia d'aconseguir la síntesi a escala industrial.

És desafortunat que l'equilibri estiga menys desplaçat cap al costat de la formació de l'amoniac que allò que ens donen a entendre les xifres fortament inexactes de Haber, ja que elles podrien portar a deduir que és possible sintetitzar amoniac a partir de nitrogen i hidrogen.

Que es qüestionara la seua vàlua com a científic suposà un colp molt fort per a l'autoestima de Haber. Fins i tot, la seua salut se'n ressentí: «Fritz torna a patir l'antiga malaltia: problemes d'estómac, de digestió, de nervis, de pell ... tot això el debilita», li feia saber **Clara Haber**, la seua esposa, a un amic del matrimoni.

Convençut de la validesa del seu treball, Haber abandonà les investigacions en què estava implicat i repregué l'estudi de la síntesi de l'amoniac. Ara, però, realitzaria els experiments a pressions elevades. Els resultats obtinguts confirmaren l'exactitud de les seues darreres dades. Haber atribuï el resultat menor que obtenia Nernst a deficiències en els experiments realitzats (impureses dels gasos utilitzats, funcionament inadequat del catalitzador, etc.).

Els resultats obtinguts per Haber i Le Rossignol no eren, però, allò més cridaner, el més important, el que seria decisiu en el futur de la síntesi comercial de l'amoniac, era la facilitat amb què controlaven els gasos en el reactor que havien construït (convertidor de pressions, l'anomenaren).

L'èxit assolit estigué marcat per l'amplia experiència investigadora de Haber. Així, Haber determinà que el rendiment màxim s'assolia quan els gasos es feien reaccionar en les quantitats estequiomètriques. El convertidor de pressió resistia pressions i temperatures elevades, i estava dissenyat de manera que els gasos que no reaccionaven recirculaven.

Amb açò, no només s'aconseguia un rendiment major, sinó que la calor dels gasos d'escapament s'usava per a escalfar els gasos d'entrada (amb la consegüent disminució de la despesa energètica). La separació de l'amoniac de la mescla de gasos permetia que el procés fóra continu, de manera que, malgrat el baix rendiment, s'obtenien quantitats relativament considerables d'amoniac.

Conscient de la importància del catalitzador, Haber es dedicà intensament a la cerca de catalitzadors que treballaren eficaçment a una temperatura pròxima als 600 °C. Després de provar amb crom, ferro i níquel, Haber constatà que amb l'osmi finament dividit s'obtenia un rendiment superior. Posteriorment, comprovà que l'urani era encara millor. Es més, l'osmi i l'urani permetien treballar a temperatures inferiors als 600 °C.

El treball realitzat per Haber, a més de reivindicar la seua talla com a científic, confirmava que la síntesi de l'amoniac era factible, almenys, des d'un punt de vista teòric (els càlculs portaven Haber a estimar que a 200 atm i 600 °C, el rendiment podia arribar a ser del 8%).

L'any 1908, s'intuïa que la síntesi de l'amoniac tenia possibilitats comercials. No obstant això, s'intuïa també que el salt des del laboratori a l'escala industrial era enorme. Seria **Bosch** qui el donaria.

Creació de jardins públics

El respecte per la natura a l'abast del poble

Jaume Pastor

Professor de Ciències Naturals

Una mica d'història

Els primers jardins foren construïts en el segle XIII pels musulmans de l'antiga Al-Andalus. La idea de tenir un tros de natura a les cases ja començava a esdevenir una necessitat per part de molts, encara que com sempre, només s'ho podien permetre els nobles. D'aquí que construir-ne un perquè el visitassen era sens dubte una idea magnífica.

L'origen dels jardins botànics moderns es remunta als jardins medievals europeus d'ús medicinal. Aquesta preocupació inicial canvià en el segle XVII a un interès amb la importació de plantes noves de fora d'Europa, i així fou com la botànica establí gradualment la seua independència de la medicina. En el segle XVIII la nomenclatura i classificació foren ideades per botànics que treballaven en els herbaris i les universitats. Ara la seua funció esdevenia en el manteniment de col·leccions documentades de plantes vives amb finalitats d'investigació científica, conservació, exhibició i educació.

La importància de la seua obra

I és ara quan ens hem de preguntar: per què no hi ha jardins botànics públics als nostres municipis? A la majoria dels pobles hi ha alguns espais naturals que les institucions públiques, entre elles els ajuntaments, han ordenat per crear territoris de reserva amb un cert nivell de protecció legal i on s'ha aconseguit compatibilitzar les activitats humanes amb la protecció del medi natural. Però cal anar més lluny, la creació d'un jardí botànic públic en l'entramat urbà -o inclús en les zones enjardinades i bulevards de què es disposa actualment- ompliria un buit cultural que s'hauria d'aprofitar a les nostres localitats. Altrament dit, un jardí botànic -pel seu interès i exclusivitat- aportaria beneficis en diversos àmbits del municipi, esdevindria un recurs que contribuiria a donar una imatge de qualitat de l'espai públic i un atractiu per a residents i visitants. Els botànics són un espai de ciència, cultura i natura. Uns museus vius oberts al públic que tenen com a missió popularitzar el món vegetal. Per tant, els residents i els visitants s'endinsen en un entorn familiar d'oci, expansió i aprenentatge. En concret, als turistes els aporta un indret de recreació cultural complementari amb un augment de l'oferta i per al poble una promoció turística. Els escolars comptarien amb un espai per a l'aprenentatge de la vegetació i adquiririen hàbits per a la seua conservació. A més, el jardí es tornaria un incentiu per a escolars d'altres poblacions en la programació de les seues activitats extraescolars que completarien amb altres visites a la localitat. També, oferiria un lloc de pràctica per a treballadors que facen cursos de formació o d'actualització en jardineria o per als alumnes d'un cicle formatiu de jardineria. A banda, gent aficionada a la botànica podria crear una associació d'amics del botànic per participar-hi activament.

«La funció dels jardins botànics públics és que es convertisquen en llocs que afavorisquen i estimulen les relacions entre la gent»



Le jardin du curé de Chédigny © Foto: Marlene Michel



Jardin des plantes, Montpellier



Placa informativa del Jardí Botànic de la Universitat de València



Placa informativa del Jardí Botànic de la Universitat de València



Placa identificativa del Jardí Botànic de Padrón



Placa identificativa del Jardí Botànic de Padrón

El disseny i funcionament

En un jardí botànic públic, integrat i recreat en un paisatge urbà, s'han de dissenyar i distribuir les col·leccions de plantes curiosament seleccionades amb un criteri científic. Tanmateix, també és cert que és possible establir algunes normes o pautes que el facen més agradable estèticament, o bé s'han de tenir en compte alguns criteris o condicionants que estiguen d'acord amb els objectius que es volen assolir o que, per exemple, vinguen marcats per l'entorn on se situa. A més, la selecció del catàleg d'espècies s'ha de fer considerant les funcions i utilitats que puga tenir aquest jardí. Cal triar un terreny condicionat que tinga com a objectiu l'exhibició d'espècies vegetals classificades en àrees o parts diferenciades per a la divulgació, l'aprenentatge i la sensibilització. Per això, les plantes haurien d'estar estrictament identificades amb una placa on aparega el nom científic, el nom popular, la família a què pertany, l'origen geogràfic i un codi QR que condueca a una pàgina electrònica per descarregar una fitxa tècnica amb més informació.

En conclusió, les institucions públiques han de vetlar i treballar activament per transmetre als ciutadans el valor essencial de la biodiversitat, protegir-la i respectar-la. La funció dels jardins botànics públics és que es convertesquen en llocs que afavoresquen la convivència i estimulen les relacions entre la gent, tot i aproximant la Ciència a la Societat mitjançant la cultura de les plantes. Tal com s'ha dit, fer possible la divulgació i la transferència del coneixement científic a la societat.



Plànol del Jardí Botànic de la Universitat de València

NEWTON i el problema de la gravetat

Joaquín Llambies

Professor de Filosofia · IES Pedreguer

Les ments en algun lloc, els cossos ocupant algun lloc i Déu en tots els llocs.

Sens dubte, Isaac Newton forma, des de fa temps, part de la cultura popular com a genial descobridor de la força d'atracció de la gravetat. Nogensmenys, no són tan coneguts els profunds problemes amb els quals va haver de lluitar per a contestar a una pregunta aparentment preliminar i bàsica: quina és la causa de la gravetat?

En efecte, els diferents intents de respondre aquesta pregunta provocaran incessants problemes i contínues tensions a Newton qui, si bé d'una banda es veurà clarament inclinat a trencar amb els supòsits del mecanicisme dominant amb la finalitat de poder oferir una resposta a aquesta pregunta, d'una altra, sentirà sempre la incomoditat d'haver d'introduir-se en un terreny que ell mateix va qualificar d'hipotètic o conjectural.

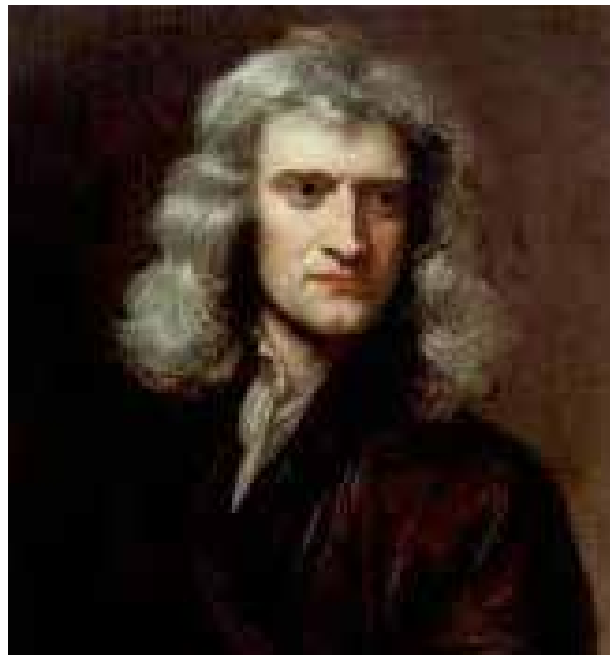
D'aquesta manera, en un primer moment que comprendria, més o menys, des de 1660 fins a 1670, Newton s'inclinà, fonamentalment, per l'adopció d'un èter mecànic que poguera explicar la gravetat per mitjà d'impulsos mecànics, respectant així els principis de la física mecanicista que prohibien taxativament l'acció a distància. Al contrari, una segona etapa, anomenada com a etapa de «maduresa» i compresa entre 1670 i 1710, es caracteritzaria per la progressiva eliminació de l'èter alhora que es consolida un esquema explicatiu basat en forces immaterials amb la capacitat, ara sí, d'exercir la polèmica acció a distància.

Exposarem molt breument les propostes realitzades per Newton durant la primera etapa per a, després, centrar-nos amb molt més detall sobre les propostes de la segona etapa. El motiu pel qual farem açò, és a dir, centrar-nos bàsicament en la segona etapa, és que durant la mateixa es produeix la primera edició de l'obra magna de Newton, els *Philosophiae naturalis principia mathematica*, al 1687. Per aquesta raó, pensem que l'esquema conceptual amb què Newton aborda el problema de la gravitació en el context d'esta obra fonamental no és ja el corresponent a l'èter sinó el desenvolupat durant esta segona etapa de maduresa.

Comencem, doncs, exposant com intenta Newton explicar la gravetat durant la primera etapa del seu pensament. Coneixem les idees de joventut de Newton sobre aquesta qüestió gràcies, sobretot, a un quadern de notes que porta per títol *Questiones quaedam Philosophiae*. I en ell podem veure que, malgrat que Newton nega ja en aquesta obra la tesi cartesiana de la coextensió de matèria i espai, acceptant el buit atomista, utilitza, però, corrents de partícules, a l'estil cartesià, per a explicar les accions a distància.

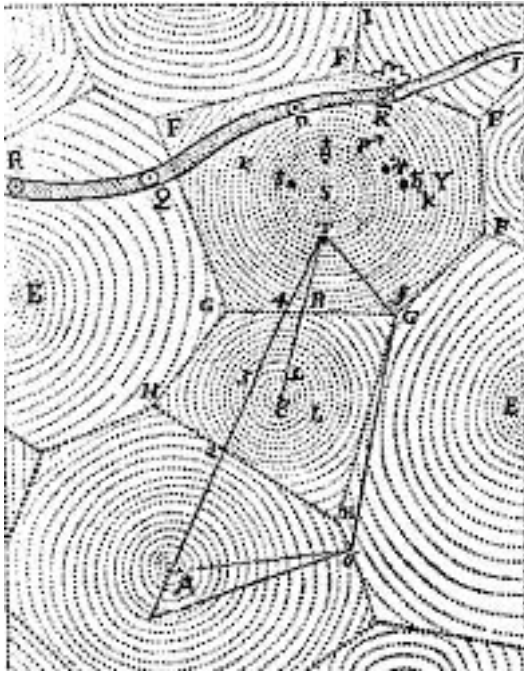
Aquests corrents de partícules constitueixen, en efecte, un mitjà material o èter format per partícules materials denses amb la capacitat d'actuar sobre la matèria ordinària i transmetre moviment per impulsos mecànics. Es produiria, així, una mena de "pluja" d'èter dirigida cap al centre de la Terra i que donaria compte de la gravetat com a resultat del seu impac-

«Certes forces immaterials (per exemple, la gravetat) poden actuar sobre cossos distants sense necessitat de transmissió a través d'un mitjà material interposat»



Isaac Newton a l'edat de 46 anys, dos anys després de la primera edició de la seua obra magna: els *Philosophiae naturalis principia mathematica*

te contra els cossos materials que, en conseqüència, serien impulsats en aquesta mateixa direcció (cap al centre de la Terra). D'altra banda, a mesura que les partícules etèries s'apropen a l'esmentat destí, es van condensant, pateixen transmutacions i tornen a ascendir com a components atmosfèrics donant lloc a un cicle de tipus vorticial. En efecte, les partícules transmutades ascendirien fins a transformar-se de nou en èter, el qual tornaria, llavors, a baixar mantenint, així, actiu el cicle. Finalment, per explicar la proporcionalitat existent entre la gravetat i la massa, es postula que les partícules etèries penetren dins dels cossos exercint una pressió per impuls sobre els seus àtoms components. No obstant això, com ja vam veure, a mesura que van descendint la seua grandària, va



Isaac Newton a l'edat de 46 anys, dos anys després de la primera edició de la seua obra magna: els *Philosophiae naturalis principia mathematica*

augmentant per agregació, de tal manera que quan, finalment, inicien la fase d'ascens no interactuen ja amb els àtoms pel fet que ja no poden penetrar pels porus dels cossos.

Veiem, doncs, en aquesta primera etapa, un Newton que, malgrat les seues discrepàncies amb Descartes, es troba compromès en la pràctica amb explicacions tan mecanicistes com les de l'autor francès, intentant reduir suposades accions a distància a corrents de partícules (èter) que transmeten el seu impuls per impacte. És, no obstant això, cert que aquesta explicació vorticial de la gravetat deixarà de ser possible en el moment en què aquesta comence a ser concebuda com a atracció mútua, cosa que Newton farà a mitjan dels anys huitanta. En efecte, segons la hipòtesi etèria, l'agent impulsor s'identifica amb les partícules d'èter, sense que el cos central jugue cap paper en la transmissió del moviment. A més, el mateix èter serà, com veurem, explícitament eliminat en el *Llibre II* dels *Principia* com a condició de possibilitat del moviment orbital planetari.

Passem ara a la segona etapa, l'etapa de «maduresa», que comprèn, com vam dir, l'ampli període comprès entre els anys setanta del segle XVII i la primera dècada del XVIII. Esta segona etapa es caracteritza sobretot pel fet que les explicacions basades en agents i forces immaterials o espirituals són cada vegada més freqüents i importants, de manera que les interaccions no mecàniques van guanyant terreny. Conseqüentment, l'èter anirà tenint cada vegada un menor protagonisme fins a arribar al punt en què quedarà, com vam dir, eliminat i substituït per l'espai buit dels *Principia*.

En aquest sentit, l'obra *De Gravitatione et Aequipondio Fluidorum*, escrita poc abans de finalitzar la dècada dels setanta, mai publicada per Newton i no coneguda fins al segle XX, ha aportat nova informació molt rellevant per a conèixer com pensava el Newton d'aquesta època (molt influït per Henry More). En el *De Gravitatione*, Newton du a terme una severa i exhaustiva crítica de les nocions cartesianes d'espai i moviment. Segons Newton, al contrari d'allò que havia defès Descartes, per a poder determinar realment

quin és l'estat (de moviment o repòs) d'un cos hem de comptar amb un sistema de referència veritablement immòbil. Ara bé, quin és aquest sistema? Newton afirma que és l'espai buit (que no pot moure's fora d'ell mateix). Estem, com es pot veure, en les antípodes del cartesianisme perquè aquest autor considerava, com ja sabem, que no podia haver-hi espai al marge de la matèria. Tot el contrari, Newton està defensant que l'espai pot continuar existint amb total independència dels cossos materials presents en ell. És més, es podria fer desaparèixer tota la matèria sense que això afectara gens l'espai. Aquest té, per tant, segons Newton, una existència prèvia i independent de la matèria. No podria haver-hi matèria sense espai que la continguera, però sí espai sense matèria, espai buit. D'aquesta manera, l'espai tridimensional del geometra cobra cos físic i en ell adquirixen el seu vertader sentit la llei d'inèrcia amb les seues implicacions de moviment rectilini i velocitat uniforme. Però aquesta substanciació de l'espai no només ens porta al fet que aquest siga previ i independent de la matèria, sinó que també ens fa veure que qualsevol cosa que existisca manté una relació essencial amb ell.

«L'espai és una disposició de l'ésser com a ésser. Cap ésser existeix, ni pot existir, sense estar relacionat amb l'espai d'alguna manera. Déu està en tots els llocs, les ments creades estan en algun lloc, i el cos està en l'espai que està ocupant; i qualsevol cosa que, ni estiga en tots els llocs, ni estiga en algun lloc, no existeix» (Newton, *De Gravitatione*).

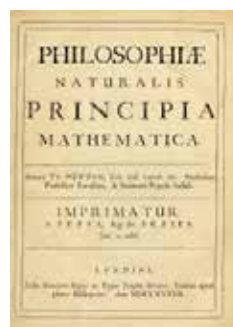
L'espacialitat es converteix, així, en una propietat comuna a totes les coses existents. L'espacialitat no és, per tant, l'atribut essencial exclusiu de la matèria, com defensava Descartes; de fet, més aviat, ho seria, en tot cas, la impenetrabilitat. L'espacialitat, tot el contrari, és propietat comuna a totes les coses existents: és com el seu punt de trobada. També l'esperit o la ment és espacial, encara que no material. I és aquest element comú, l'espacialitat, el que explica la possible interacció entre ment o esperit i matèria.

Per això diu Newton, que les ments estan en algun lloc, o siga, que són espacials; encara que, com no són materials, no ocupen eixe espai en el qual estan. Al contrari, els cossos materials sí que ocupen o omplin l'espai en el qual estan. Déu, per la seua banda, està en tots els llocs.

Aquesta possibilitat d'interacció, establida per la comuna espacialitat de tot, explica, segons Newton, tant



Treballs científics no publicats per Newton. Entre ells: el *De Gravitatione et Aequipondio Fluidorum*



Il·lustració 4 Els *Principia*, obra magna de Newton i una de les més importants en la història de la física

el fet que nosaltres puguem moure a voluntat el nostre cos com que el fet que Déu pugui, amb molta més facilitat, moure, també a voluntat, qualsevol cos material ubicat en l'espai.

«D'igual manera que cada home és conscient de poder moure el seu cos a Voluntat, i a més creu que tota la resta d'homes gaudeix igualment de la mateixa capacitat de moure els seus cossos per mitjà del pensament només; la lliure capacitat de moure els cossos a Voluntat no pot, de cap manera, ser-li negada a Déu, atès que la seua facultat de pensament és infinitament més gran i més ràpida.» (Newton, *De Gravitatione*)

S'explica així com certes forces immaterials (per exemple: la gravetat) poden actuar sobre cossos distants sense necessitat de transmissió a través d'un mitjà material interposat. Basta amb el fet que els esmentats cossos materials estiguen ubicats en l'espai.

Si continuem ara avançant en la progressió intel·lectual de Newton, veurem com l'espai autònom, subsistent, independent de tota matèria que, com acabem de veure, apareix ja clarament en el *De Gravitatione*, torna a presentar-se com a noció bàsica en la primera edició dels *Principia* de 1687. L'obra consta, com és sabut, de tres Llibres. En el primer d'ells, "El moviment dels cossos", es desenvolupa pròpiament la mecànica racional, entesa com a ciència dedicada a l'estudi en abstracte de les relacions matemàtiques existents entre els moviments i les forces que els produeixen. Serà en aquest llibre on es dissenyarà el model general d'explicació, basat en una composició de moviments, que permetrà, per fi, donar resposta al problema planetari. En efecte, una vegada acceptat el principi d'inèrcia rectilínia, sorgeix la pregunta: per què els planetes en moviment inercial no abandonen les seues òrbites per la tangent, seguint una trajectòria en línia recta i amb velocitat uniforme? Què els manté en les seues òrbites? Com és ben sabut, Newton, seguint allò ja plantejat per Hooke, atribuirà esta contínua desviació de la trajectòria rectilínia a l'acció d'una força centrípeta dirigida cap a un punt central.

El Llibre segon, està dedicat precisament a l'estudi del moviment dels cossos en mitjans resistents. Aquest llibre constitueix realment, de nou, una crítica sistemàtica a la física cartesiana i conclou que els planetes no poden ser arrossegats per vòrtexs eteris. Es deu, per tant, prescindir per complet de la hipòtesi de l'èter i descriure el moviment dels planetes en un espai buit, que no oposi cap resistència al moviment inercial dels mateixos.

Per fi, en el tercer Llibre, "El Sistema del món", es produeix el pas de la mecànica racional a la mecànica celeste, és a dir, de la matemàtica a la física. Es procedeix, així, a aplicar els models estudiats en el primer Llibre als cossos realment existents, siguen aquests satèl·lits, planetes o pedres llançades des de la superfície de la Terra. En tots aquests casos, inclosos els objectes terrestres, és una força centrípeta la causant de la desviació ja que, en cas de no actuar, els cossos anteriorment esmentats continuarien el seu desplaçament uniforme en línia recta. Veiem, d'aquesta manera, que tant la gravetat com la força que desvia els planetes són forces centrípetes. Aquesta equiparació és de la màxima importància ja que permetrà que, finalment, la força centrípeta celeste i la gravetat s'identifiquen, consumant-se, així, la unificació definitiva de totes les regions de l'univers davall una mateixa llei de gravitació universal. A més, com en virtut del principi newtonià d'acció i reacció, la força exercida és sempre mútua o recíproca, la gravetat universal quedarà caracteritzada com a força d'atracció gravitatòria. Una força universal que es produiria sempre entre dos cossos qualssevol i que seria directament proporcional al producte de les seues masses i inversament

proporcional al quadrat de la distància existent entre ells.

Ens trobem, sens dubte, com podem veure, davant d'un dels majors èxits físicocosmològics de la història i, no obstant això, quelcom entelava l'èxit de Newton. Com opera la força universal que unifica tot el nostre univers? Quin mecanisme dona compte del seu funcionament? Des d'un principi, la força centrípeta és presentada com a força impresa, és a dir, com a força que opera des de fora sobre un cos, sent capaç d'alterar el seu estat inercial. Però, això sí, allò comunament acceptat, és a dir, allò ortodox des del punt de vista del mecanicisme dominant, era que eixa alteració només poguera aconseguir-se quan es produïx un contacte amb un altre cos. És necessari algun cos que espente o pressione aquell que modifica el seu estat perquè el canvi resulte intel·ligible. El que de cap manera semblava admissible era una suposada acció a distància, un poder quasi màgic d'actuar mitjançant l'espai buit sobre cossos llunyans. Res pot exercir accions on no està present, podria ser la fórmula que resumira les exigències del mecanicisme ortodox; la pertinència de les quals, Newton no s'atreveix a deixar completament de costat. Es podria, com ja vam veure que va fer Newton durant la seua primera etapa, pensar en l'existència d'algun tipus de partícula impulsora que col·lidira contra un cos i el desplaçara en direcció central. Però, d'on traiem les dites partícules ara que s'ha eliminat l'èter? No és el buit circumdant una exigència del mateix Newton, com a condició per a un desplaçament inercial planetari que no hi trobe cap resistència?

Per descomptat, la qüestió és: Com donar resposta a aquests interrogants? No és ara el moment de fer valdre les idees exposades en el *De Gravitatione*? Doncs bé, com ja hem dit, les relacions de Newton amb les exigències del mecanicisme són ambigües i polivalents. D'una banda, acusa les seues insuficiències però, d'una altra, sap que es veurà exposat severes crítiques si no és capaç d'oferir una explicació que respecte les seues exigències. A més, la defensa pública, explícita, de les idees del *De Gravitatione* per a explicar els fenòmens gravitatoris, introduiria directament Newton en un terreny que ell mateix qualificava com a hipotètic. Tal vegada, siga tot açò el que fa que no trobem en esta primera edició dels *Principia* una explicació concreta de la causa de la gravetat. Al Llibre primer, secció XI, es limita a no descartar cap possibilitat, siga «corpòria o incorpòria». Tampoc no proposa explícitament les idees del *De Gravitatione*; per més que, segurament, aquestes idees eren les més properes a allò que Newton pensava sobre la causa de la gravetat quan els *Principia* foren publicats. A l'hora de l'exposició pública, Newton es decanta, com pot veure's, per un contingut positivisme que reserva el cos principal de les seues principals obres només per a qüestions relacionades amb fets, experiments i demostracions matemàtiques. Caldrà esperar a l'*Escoli General* afegit a la segona edició (1713) dels *Principia* perquè Newton, en un breu text que s'afegia a l'obra constituint una mena d'apartat final, es pronuncie explícitament sobre estes qüestions. En l'esmentat *Escoli*, Newton, d'una banda, reconeix, de nou, desconèixer la causa de la gravetat, però, d'una altra, afirma que Déu forma part, sens dubte, del camp d'estudi de la filosofia natural.

BIBLIOGRAFIA

- Newton, *Philosophiae naturalis principia mathematica*, 1 ed: 1687 – 2 ed: 1713
- Newton, "De gravitatione et aequipondio fluidorum" en A. Rupert Hall i Marie Boes Hall, "Unpublished Scientific Papers of Isaac Newton". Cambridge, 1962.

L'observatori meteorològic del convent de franciscans **La Sagrada Família de Pego**

José Fenollar

Professor de Ciències · IES Ègara · Terrassa

Introducció

A la xarxa d'AEMET (Agència Estatal de Meteorologia) hi ha implicades unes 3000 persones que de manera voluntària recullen dades cada dia de l'any. Entre aquests col·laboradors hi ha aquells que es dediquen a prendre dades manualment de les estacions pluviomètriques i termopluiomètriques, i altres dedicats a atendre més de 550 estacions automàtiques repartides per tot l'Estat. Alguns fins i tot són observadors fenològics, que aporten informació sobre les observacions del comportament de plantes i animals en relació amb les condicions ambientals. Al convent La Sagrada Família de Pego hi ha un observatori meteorològic on diàriament es recullen aquestes dades per els franciscans des del 1962.

A tot l'Estat, els voluntaris duen a terme aquest servei des del 1911, quan **José Galbis**, cap de la llavors Oficina Central de Meteorologia, va prendre la decisió d'ampliar la xarxa professional d'observació amb altres dades recollides per personal no professional. Des de llavors, les seues aportacions són un complement indispensable per desvetllar el clima d'Espanya i ofereixen una informació molt útil per a la vigilància de fenòmens adversos.

L'observador en tota investigació és una part fonamental del desenvolupament de la mateixa. L'observador és el veritable artífex de les dades registrades, a partir de les quals s'intentaran extreure'n posteriorment conclusions i models que siguin correctes, i per això és molt important que sigui la mateixa persona durant tot el temps que duren les observacions. Constitueix aquesta una de les dificultats més grans en aquest tipus d'estudis pel fet que el millor coneixement del clima està directament relacionat amb la longitud de la sèrie de registres. S'ha de tenir molt clar que la investigació meteorològica es troba allà, als observatoris meteorològics, on realment es duu a terme. Les anàlisis posteriors sempre estaran condicionades als registres realitzats.

Encara que l'interès de l'home pels fenòmens atmosfèrics li és consubstancial i existeixen nombrosos estudis sobre el tema des de l'antiguitat, com els que van dur a terme **Aristòtil**, **Sèneca**, **sant Isidor** o **Ramon Llull**, no va ser fins que es desenvoluparen els primers instruments meteorològics (el termòmetre de **Galileu** el 1597 i el baròmetre de **Torricelli** el 1643 (encara que el penell i el pluviòmetre s'havien inventat abans, no es tenen registres de dades obtingudes per aquests aparells abans de final del segle XVII), que comencen els estudis meteorològics des d'un punt de vista científic, tant a Espanya com a la resta d'Europa. Les primeres sèries d'observació a Espanya es van iniciar durant el segle XVIII, sobretot gràcies als metges il·lustrats, encara que aquestes iniciatives mancaven en general de sistemàtica per a la seua continuïtat i, sobretot, per a l'emmagatzematge de les dades, llevat dels dos observatoris fundats per l'il·lustre marí **Jordi Juan**, el de San Fernando (Cadis) i el del Retiro (Madrid). Aquesta situació també es va donar al País Valencià, si bé, encara que hi ha constància que alguns intel·lectuals

«Fins que es desenvoluparen els primers instruments meteorològics (el termòmetre de Galileu i el baròmetre de Torricelli), que comencen els estudis meteorològics»

valencians tingueren interès en l'observació meteorològica durant aquell segle, no disposem d'informació documental de cap observatori fins a l'inici de la publicació de les dades registrades en el *Diario de Valencia* a partir del 2 de juliol de 1790. Igual que amb la majoria dels registres d'aquella època a Espanya, la seua conservació va resultar problemàtica, a pesar que la continuïtat de les observacions a penes va tenir interrupcions. Durant el segle XIX es van reprendre a Espanya les iniciatives d'establir una xarxa d'observació meteorològica sistemàtica que no va arribar a fructificar en el segle anterior. El 1846, per Reial Ordre de 30 de març, es recomanava als rectors d'universitats que estimularen els professors, acadèmies i corporacions científiques perquè consignaren el resultat de les observacions meteorològiques. Això va donar lloc a la proposta, el 1850, de crear una xarxa de vint-i-tres estacions meteorològiques distribuïdes convenientment. Un dels primers observatoris d'aquesta xarxa a entrar en funcionament seria el d'Alacant, el 1855, les primeres observacions del qual daten de 1856; és, per tant, un dels més antics de la xarxa gestionada pel servei meteorològic oficial espanyol (actual AEMET).

La xarxa meteorològica espanyola es constituïa de manera oficial el 1860, coordinada des de l'Observatori Astronòmic de Madrid. En aquesta xarxa estaven inclosos el ja esmentat observatori d'Alacant i el de València, instal·lat des de 1859 a la seu de la Universitat, que han mantingut des de llavors una gran regularitat en les observacions, amb una mínima falta de dades que es va deure majoritàriament a esdeveniments bèl·lics que impediren dur a terme les observacions corresponents. L'observatori de Castelló es va incorporar a la xarxa nacional el 1911, encara que ja es van començar les observacions a partir dels anys cinquanta del segle XIX, gràcies a l'interès de **Francisco Llorca**, catedràtic de l'institut de segon ensenyament

d'aquesta localitat, però, com en altres llocs, no es té constància que s'hagen conservat les dades prèvies a la incorporació en la xarxa (Tamayo, 2019).

Xarxes de col·laboradors meteorològics

Al començament del segle XX, la xarxa nacional constava de quaranta-nou observatoris provincials, entre els quals hi havia les tres capitals de província valencianes. Aquesta xarxa era clarament insuficient per a poder conèixer de manera adequada tant el clima nacional com el regional. D'altra banda, constituir una xarxa que permetera solucionar aquest problema amb un nombre suficient d'observatoris atesos per observadors meteorològics professionals era inabordable des d'un punt de vista econòmic pels costos de personal que comportaria. Per aquest motiu, el 1911 es constituïa la xarxa de col·laboradors altruistes, que continua en funcionament fins hui i que ha mostrat ser un element fonamental tant per al seguiment local de les variacions i impacte del clima com per a posar a disposició de la comunitat meteorològica aquesta informació, incorporar-la en les bases de dades climàtiques i que pugua ser usada per a estudiar el clima tant regional com global. Aquesta xarxa va ser constituïda inicialment sobretot pels mestres de les escoles públiques. Es van rebre més de 800 oferiments, de manera que el 1913 ja hi havia instal·lades més de 400 estacions. A partir d'aquell moment, la xarxa s'aniria ampliant i desenvolupant, i arribaria al màxim d'estacions pluviomètriques l'any 1976 amb 5700 observatoris, dels quals més d'un 98% estaven atesos per col·laboradors. A partir d'aquesta data es va iniciar un declivi en el nombre d'estacions, fins a arribar a unes 2250 actualment (Tamayo, 2019).

Al País Valencià, abans fins i tot de l'establiment de la xarxa nacional de col·laboradors meteorològics, gràcies a l'esforç de Manuel Iranzo es va anar desenvolupant una xarxa d'estacions pluviomètriques gestionades per la Federació Agrària de Llevant i que va constituir la primera xarxa d'observació en el territori. Aquesta xarxa es va iniciar el 1911 amb 31 estacions, i va arribar a disposar d'un màxim de 241 observatoris el 1921. La xarxa, que també incloïa observatoris del Servei Meteorològic Nacional, així com de la Divisió Hidràulica del Xúquer (antecedent de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer), va començar a declinar especialment arran de la mort del seu creador el

1921. Per fortuna, alguns dels seus observatoris han continuat formant part de la xarxa de col·laboradors del Servei Meteorològic Espanyol (amb les diferents denominacions que ha tingut) fins als nostres dies, com és el cas de l'observatori d'Ontinyent, que va començar a registrar dades mensuals el 1900 i diàries el 1914, o el d'Oriola, que va començar els mesuraments el 1911. La xarxa de col·laboradors en territori valencià va experimentar un notable creixement a partir de la dècada de 1940, i arribà al seu nombre màxim el 1994, amb 318 estacions. En l'actualitat hi ha 230 col·laboradors que atenen 239 estacions al País Valencià, entre les quals s'inclouen estacions meteorològiques automàtiques, termopluiomètriques i pluviomètriques. Malgrat que s'aprecia un declivi en el nombre de col·laboradors convencionals lligats a AEMET, el desenvolupament de les noves tecnologies de comunicació, sobretot Internet, així com la precisió de les noves estacions meteorològiques no professionals, ha permès desenvolupar noves xarxes, com són les dels aficionats a la meteorologia, un col·lectiu molt entusiasta i organitzat, que esperem que mantindrà i ampliarà aquesta observació, de manera que s'assegure tindre una adequada cobertura territorial (Tamayo, 2019).

Instruments meteorològics

A banda que en l'observació diària s'ha de comprovar que tots els sensors funcionen correctament, aquests han d'estar homologats per l'OMM (Organització Meteorològica Mundial) i revisar-los periòdicament per comprovar-ne el bon funcionament. A l'estació del convent de Pego es registren dades de precipitació, direcció i velocitat del vent des de 1962; i temperatures i humitats relatives des de 1972 i en els últims anys es mesura els nivells de pol·len i espores. S'exposa a continuació una relació dels aparells que componen l'estació del convent de Pego

Garita meteorològica: el disseny segueix les normes de l'OMM, construïda en fusta, pintada de blanc, ventilada per tots els costats, amb doble paret de làmines de fusta inclinada i porta orientada al nord. Al seu interior hi ha els termòmetres per a la mesura de la temperatura màxima i mínima, i un termohigrògraf (figura 1).

Termòmetres de temperatura màxima i mínima: El termòmetre de temperatura màxima és un termòmetre que registra el valor més alt de temperatura



Figura 1. Garita meteorològica amb els termòmetres de temperatura màxima i mínima, i un termohigrògraf.



Figura 2. Pluviòmetre en el terrat del convent.



Figura 3. Veleta en el terrat del convent.



Figura 4. Captador de pol·len en el terrat del convent

aconseguit durant un interval de temps; per exemple un dia. El termòmetre de màxima típic i simple és un termòmetre de mercuri amb un estrangulament al tub capil·lar, a la sortida del dipòsit, que impedeix que el mercuri hi torni de nou en baixar la temperatura quan es mantenen pràcticament horitzontal o lleugerament inclinat cap a aquest dipòsit, trencant la columna de mercuri per l'estrangulament. Els termòmetres de màxima cal posar-los a l'estació, és a dir, cal forçar el retorn del mercuri al bulb, recomponent la columna. A partir del moment que es posa un termòmetre de màxima a estació s'inicia, de nou, el registre de la temperatura màxima. El termòmetre de mínima és un termòmetre que registra el valor més baix de temperatura aconseguït durant un interval de temps; per exemple un dia. El termòmetre de mínima més usual és el termòmetre d'alcohol incolor que té un índex de vidre o metàl·lic de color fosc i molt lleuger. Aquest índex es desplaça lliurement pel líquid sense arribar a emergir a causa de la tensió superficial. Aquest termòmetre es munta horitzontalment i quan l'alcohol es contrau en baixar la temperatura, el menisc de l'alcohol arrossega l'índex. Igual que el termòmetre de màxima, el termòmetre de mínima ha de ser posat a estació per començar a comptabilitzar la temperatura mínima des d'aquest moment (figura 1).

Termohigrògraf: Instrument meteorològic que serveix per registrar simultàniament i de manera contínua la temperatura i la humitat relativa de l'aire. El sensor de temperatura està format per una placa bimetàl·lica sensible a canvis de temperatura unida a un braç amb una ploma de tinta a l'extrem. El sensor d'humitat està format per un feix de cabells units de manera similar a un altre braç amb ploma. Ambdues plomes es recolzen sobre un tambor amb una banda de paper quadrículat que gira mitjançant un mecanisme de rellotgeria. Sobre aquesta banda, les plomes tracen una gràfica amb dues línies, una per a la temperatura i una altra per a la humitat relativa (figura 1).

Pluviòmetre: Hi ha un pluviòmetre tipus Hellman en el terrat del convent que mesura la precipitació acumulada en 24 hores. El pluviòmetre serveix per mesurar la quantitat de pluja caiguda en un interval de temps determinat. Per això es disposa d'una proveta graduada on s'efectuen les lectures directament en mm (litres per metre quadrat). Està format per un got cilíndric que recull l'aigua que li aporta l'embut o proveta graduada (figura 2).

Veleta: Consta d'un pivot vertical entorn al qual pot girar una barra horitzontal. Un dels extrems acaba en punta de fletxa i l'altre en dues paletes que fan que l'aparell sempre s'orienti de manera que la fletxa apunti a la direcció d'on ve el vent (figura 3).

Captador de pol·len: Un captador de pol·len al terrat del convent permet mesurar els nivells de pol·len i espores que conté l'aire (figura 4).

A l'estació del convent de Pego tenen dades de precipitació, direcció i velocitat del vent des de 1962 (figura 5); i temperatures i humitats relatives des de 1972 (figura 6), gràcies als observadors meteorològics franciscans que han registrats aquestes dades en els quaderns (veure figures 5 i 6). També es mesura els nivells de pol·len i espores que conté l'aire des de l'any 2015. En la taula 1 s'indiquen els observadors franciscans del convent així com els anys dels seus registres de la temperatura i la precipitació.

Referències

Tamayo J. (2019). *Història de l'observació meteorològica al País Valencià*. Olcina J. i Moltó E. (Ed.). Climes i temps del País Valencià. Publicacions de la Universitat d'Alacant.

Agraïments

Agrair al franciscà Àngel Talens Albiñana per la seva col·laboració i ajuda en la realització de l'article.



Figura 5. Primers registres de la precipitació de l'any 1962.

Figura 6. Primers registres de la temperatura de l'any 1972.

Taula I. Observadors franciscans del convent i els anys dels seus registres de la temperatura i la precipitació.

| OBSERVADOR | PERÍODE D'OBSERVACIÓ TEMPERATURA |
|---------------------------|----------------------------------|
| Vicent Escrivà Monzó | 1972-1975 |
| Samuel Caveró Miguel | 1976-1977 |
| Jesús Sanjuan Navarro | 1978-82 |
| Miguel Sempere Calatayud | 1983-88 |
| Enrique Ferrairó Escolano | 1989-2021 |
| Àngel Talens Albiñana | 2021-actualitat |

| OBSERVADOR | PERÍODE D'OBSERVACIÓ PRECIPITACIONS |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Àngel Martín Fernández | 1962 |
| Vicent Escrivà Monzó | 1967-76 |
| Jesús Sanjuan Navarro | 1977-85 |
| Miguel Sempere Calatayud | 1986-95 |
| Enrique Ferrairó Escolano | 1989-2021 |
| Àngel Talens Albiñana | 2021-actualitat |

MARIE CURIE

Com a científica i com a dona, la millor¹

Ismael Laabaqui

1r BAT · IES Maria Ibars · Dénia

Vaig conèixer Marie l'any 1894 i un any més tard, el 1895, ens vam casar. Com a esposa, era perfecta, atenta i afectuosa, però com a companya científica, era d'un altre nivell. Era molt brillant, valenta i sempre trobava solució per a tot. Si hem guanyat el premi Nobel de física, és en gran part, gràcies als esforços de Marie, encara que ens va costar treball que també la reconegueren.

El que més em sorprenia d'ella era la gran valentia i la voluntat de ferro que tenia a l'hora de treballar. Molts científics tindrien por de realitzar experiments, com ella feia amb la radiació o similars. Treballar amb Marie al laboratori era una gran experiència, no sols per ser ella la meua esposa, sinó perquè sempre em donava la sensació que avançàvem sense fre en les nostres investigacions, quan ella estava amb nosaltres.

Això que acabe d'esmentar, ho vaig comprovar quan, l'any 1903, ens van donar el premi més prestigiós del nostre camp, el Nobel de Física. El vam rebre ella, el nostre company **Henri Becquerel** i jo mateix. El problema va ser que no volien reconèixer Marie com a guanyadora, únicament per ser dona, però, finalment, les nostres reclamacions tingueren efecte i sí que la van reconèixer com a guanyadora junt amb nosaltres dos. Jo em sentia més feliç per ella que per mi mateix, ja que era la primera dona que va obtenir un Nobel en tota la història. Després d'obtenir-lo, la meua idea era tractar de guanyar-ne un altre, però jo no ho vaig poder aconseguir. Aquell cotxe que em va atropellar no m'ho va permetre. L'últim pensament que va passar pel meu cap era com demanar-li perdó per haver-la abandonada.

Aquest és el que més em recrimine, el fet de no haver pogut estar amb ella en moments on ho va passar malament ni per poder felicitar-la després d'haver obtingut uns èxits molt grans, com ser la primera dona que va obtenir una càtedra a la universitat de La Sorbona i, sobretot, per haver guanyat el segon premi Nobel, l'any 1911, aquesta vegada en química. Aquest és un fet que ni jo ni ningú més ha pogut obtenir i difícilment es repetirà, encara que molts s'esforcen en menysprear-la. Quan a Marie li arribe l'hora, ací l'esperaré per tornar a estar amb ella i no tornar a separar-nos mai, a més, d'agrair-li per haver-me fet tan feliç durant tot el temps que vam estar casats.

1. Descripció imaginada que fa el difunt Pierre Curie de la seua esposa, Marie.

«L'últim pensament que va passar pel meu cap era com demanar-li perdó per haver-la abandonada»



Marie Curie



Marie Curie amb Pierre Curie i una de les seues dues filles

Arribem al cor del sistema climàtic de l'ÀRTIC

Ainhoa Alcaide Zaragoza
1r BAT · IES Historiador Chabàs · Dènia

MOSAIC és una expedició que es va dur a terme al llarg de l'any 2020, durant la pandèmia de coronavirus, amb l'objectiu de comprendre el sistema climàtic de l'Àrtic, el lloc del planeta més afectat pel canvi climàtic i l'escalfament global. La manca de dades i la incertesa d'aquestes ha empès els experts a realitzar una de les expedicions més ambicioses i alhora arriscades de la història.

Es necessita conèixer el funcionament de l'Àrtic i l'impacte del canvi climàtic concret que hi té lloc per tal d'entendre l'escalfament global al cent per cent, ja que aquesta zona de la Terra és la més afectada per l'augment de la temperatura, tal i com podem observar en la imatge.

Precisament, aquesta és la raó per la qual un grapat d'homes i dones, científics experts, han arriscat la vida amb un objectiu comú: arreplegar tantes dades com siga possible durant tot un any per tal de trobar la peça que falta del puzzle del canvi climàtic. Si l'objectiu d'aquesta expedició s'aconsegueix de la manera que s'espera, moltíssimes dades actuals sobre el canvi climàtic començaran a tenir sentit i, fins i tot, es podrà arribar a pactes mundials per frenar-lo.

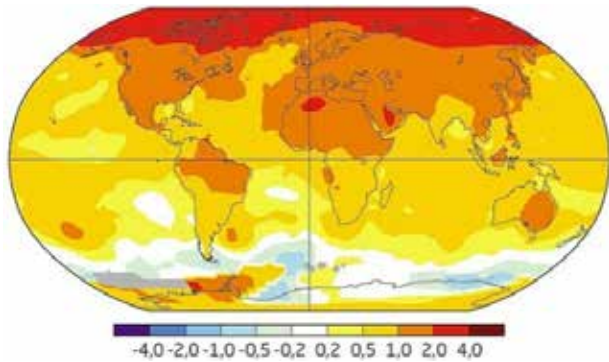
L'expedició es va realitzar amb el RV Polarstern, el major vaixell d'investigació científica fins al moment. Aquest ha sigut el trencaglaç capaç d'endinsar-se en la gran massa de gel que és l'Àrtic i quedar-se atrapat a posta per tal d'aconseguir l'objectiu de la missió.

Aquest projecte s'ha dut a terme entre més de 500 persones de 20 països diferents, entre ells Espanya. Açò demostra la importància de l'expedició, ja que s'ha aconseguit una col·laboració a nivell mundial i, a més, ni tan sols una pandèmia ha aconseguit pararla; ha sigut pràcticament l'única expedició que no ha sigut cancel·lada degut al coronavirus.

El RV Polarstern va eixir des de Tromsø, Noruega, cap al Pol Nord el setembre del 2019 acompanyat d'un altre vaixell rus que s'assegurava que tot anava bé. Una vegada van arribar a la gran massa de gel, el Polarstern, ja sense el vaixell rus, es va endinsar tot el que va poder, ja que el gel estava encara mig desfet però a punt de congelar-se. Van passar uns dies i el vaixell es va deixar atrapar pel gel, i va restar així completament a mercè de les forces naturals; tot depenia de la deriva de la massa de gel.

A continuació, el següent pas de la missió va ser muntar un campament en el gel equipat amb allò necessari per agafar tot tipus de dades: atmosfèriques, oceàniques, de l'ecosistema, de l'estat del gel, etc.

Cada cert temps arribava un vaixell a la zona amb provisions (aliment i allò que els experts necessitaven) i amb un grup de científics que s'intercanviaven amb els que ja havien estat un temps recollint dades. Aquest intercanvi es realitzava a uns 25 quilòmetres de la zona on estava el campament i, amb màquines, es transportaven els aliments i les provisions des del vaixell recent arribat fins al Polarstern, ja que el pas es veia impedit pel gel. Amb aquest mètode van estar recollint dades durant 8 mesos (des d'octubre 2019 fins juny 2020).



«Es necessita conèixer el funcionament de l'Àrtic i l'impacte del canvi climàtic concret que hi té lloc per tal d'entendre l'escalfament global»

Una vegada va arribar l'estiu a l'Àrtic i el gel va començar a desfer-se de nou, l'equip va aprofitar per endinsar-se més encara en el centre el Pol Nord per tal d'estudiar la formació de nou gel.

Finalment, l'octubre de 2020, abans de quedar atrapats de nou, l'expedició va finalitzar exitosament i l'equip va tornar a terra ferma.

Els experts que van participar en aquest projecte mundial han confirmat que s'ha aconseguit un total de 135 terabytes d'informació i dades noves aproximadament, la qual cosa és molt esperançadora. Tota aquesta informació encara s'està estudiant i classificant a dia d'avui i s'estima que estarà disponible per a tothom a principis del 2023.

Finalment, m'agradaria compartir l'opinió que tinc sobre aquest projecte. En primer lloc, he elegit aquesta expedició per diverses raons. La primera i la més important, pels objectius que planteja i la importància del tema que tracta, ja que em pareix que el canvi climàtic és dels assumptes més urgents ara com ara, encara que estiga molt vist i normalitzat. La segona raó és l'aspecte de la ciència que treballa, ja que quan escoltem o llegim que s'està realitzant una investigació científica sempre ens imaginem un grup de científics amb bates tancats en un laboratori. Això no és sempre així i aquesta expedició ho demostra, ja que centenars de científics han arriscat les seues vides per contribuir a la comunitat científica i, en aquest cas, també a tota la humanitat.

Ja per acabar, he d'afegir que m'agradaria participar en un projecte d'aquest tipus en un futur. Mentre realitzava aquest treball he aconseguit posar-me en la pell dels científics involucrats i m'ha paregut molt emocionant la tasca que realitzen, és a dir, pense que ha de ser molt gratificant que el teu treball ajude milers de persones i al planeta en general.

Efemèrides astronòmiques per a l'estiu i la tardor de 2022

Juan José Ortuño

President de l'Associació Astronòmica Marina Alta

La informació següent està referida al Temps Universal (TU), o siga, l'hora oficial del Meridià Zero de la Terra sense les correccions d'hora legal que pot tindre cada país. A la península Ibèrica, per a conèixer l'hora oficial de cada fenomen, sumeu (als horaris baix indicats), 1 hora a la tardor i l'hivern i 2 hores a la primavera i l'estiu.

Els planetes Mercuri, Venus, Mart, Júpiter i Saturn, són visibles en el cel nocturn o en el crepuscle, i es distingeixen de les estrelles en el fet que ells no parpellegen ni canvien de color. S'indiquen les millors dates per a la seua observació per la seua situació en el cel.

Aspectes astronòmics

Posició dels astres en el cel (planetes, Sol i Lluna) respecte a un observador, en el nostre cas, la Terra. La configuració és diferent per als planetes interiors Mercuri i Venus (línia roja) i per als restants, denominats, exteriors (línia blava).

El Sol estarà en el punt més allunyat de la Terra (apogeu), el dia 4 de juliol (07 h).

La nostra estrella entrarà en les següents constel·lacions en les dates: Lleó: 22 de juliol (20:07 h).

Verge: 23 d'agost (03:16 h).

Lliura: 23 de setembre (01:04 h), és l'equinocci de la tardor.

Escorpió: 23 d'octubre (10:36 h).

Sagitari: 22 de novembre (08:20 h).

Capricorn: 21 de desembre (21:48 h), és el solstici d'hivern.

El SOL tindrà un eclipsi parcial dèbilment visible des de la zona nord-est d'Espanya, el dia 25 d'octubre.

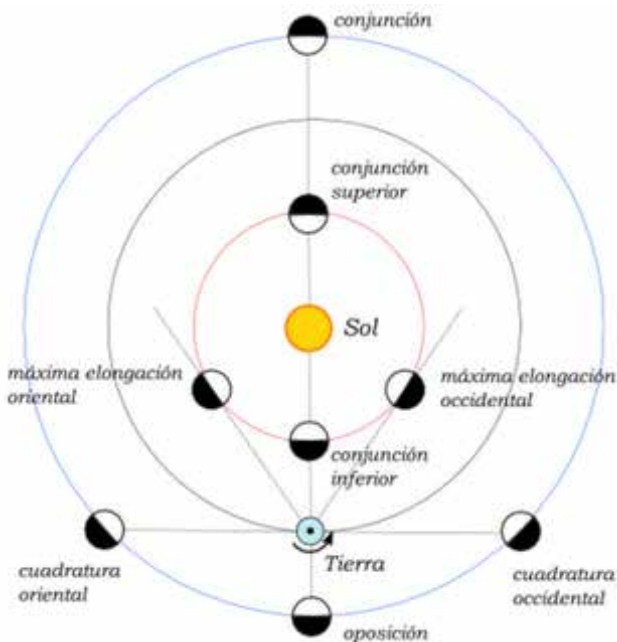
En aquesta segona meitat de l'any, no tindrem eclipsi de LLUNA, visible des del nostre país.

MERCURI. És un planeta visible al crepuscle, vespertí en els mesos de juliol, agost, setembre, novembre i desembre, i al matutí a octubre.

Des de la Terra, la seua major separació del Sol (elongació màxima), serà visible cap a l'oest, el dia 8 d'octubre (21 h). El veurem pròxim a la Lluna el dia 24 de desembre (19 h).

(Efemèrides del Observatori Astronòmic Nacional. Mapes creats amb Heavens-Above).

(Més informació en la web de l'Associació Astronòmica Marina Alta, www.astromarinaalta.org).



VENUS. Visible en el crepuscle matutí a l'estiu, i abans de l'alba a la tardor.

Aquest planeta el veurem pròxim a la Lluna els dies 25 d'agost (21 h) i 25 de setembre (5 h).

MART. Visible des de la mitjanit, a l'estiu, i a la tardor quasi tota la nit. Es trobarà pròxim a la Lluna els dies 17 de setembre (2 h), 15 d'octubre (5 h) i en conjunció amb el nostre satèl·lit el dia 8 de desembre (4 h), amb una possible ocultació per ella. Aquest planeta estarà en oposició al Sol el dia 8 de desembre (6 h).

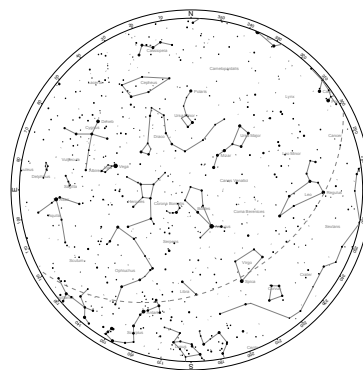
JÚPITER. Serà visible des de la mitjanit, a l'estiu, i a la tardor quasi tota la nit.

Aquest planeta estarà pròxim a la Lluna els dies 19 de juliol (1 h), 8 d'octubre (18 h), 4 de novembre (20 h) i 2 de desembre (1 h). El planeta gegant tindrà la seua oposició el 26 de setembre (20 h).

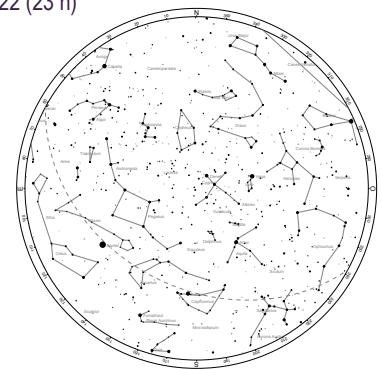
SATURN. Serà visible quasi tota la nit a l'estiu, i a la tardor fins a la mitjanit.

La millor visibilitat del planeta dels anells, serà a l'oposició del 14 d'agost per a la nit. Aquest planeta estarà pròxim a la Lluna els dies 15 de juliol (20 h), 12 d'agost (4 h), 1 de novembre (21 h) i 29 de novembre (5 h).

Podrem veure dues conjuncions planetàries de Venus i Mercuri. Molt pròxims el dia 26 de setembre (1 h), i molt més junts, el 29 de desembre (9 h).



El cel el dia 21 de juny 2022 (23 h)



El cel el dia 23 de setembre 2022 (23 h)



JULIA GUILLAMON

Les cuques

Catalina Luque

Professora de Llengua i Literatura
IES Lluís Vives · València

Ja fa anys que organismes internacionals com la FAO i l'OMS diuen que els insectes són una font de proteïna barata i accessible i que poden acabar amb la fam al món. Ara per ara alguns d'ells ja formen part de la dieta de països que anomenem exòtics. Nosaltres mateixos hem assumit els caragols com a part de la nostra tradició gastronòmica (què bones les xones!). L'any 2021 al mes de febrer a Còrdova s'instal·laren, com és habitual, fins a 34 quioscos i terrasses de caragols. Fins i tot hi ha una app que et guia per aquell laberint de delícies gasteròpodes amb aroma d'herba-sana. Malgrat que segurament algun xef amb estrela Michelin deu estar treballant (si no ho ha fet ja) en esferificacions d'abdomen de puça siberiana amb coulis de paparra, jo de moment si veig una panerola la xafe. Esperem que no arribe mai el moment que em plantege passar-la per la planxa, volta i volta.

Dit això, quan afirmem que us presente un llibre deliciós, heu d'entendre la metàfora. Amb una elegància i sensibilitat exquisides, **Guillamon** comparteix amb nosaltres en cada conte un record, una sensació, un paisatge íntim relacionat amb la infantesa o la seua vida present al centre del qual apareix sempre una cuca diferent. De fet és aquest lligam entre la experiència personal i el coneixement i descripció del món natural el que ens fa incloure Guillamon dins del corrent literari anomenat *nature writing*.

Aquest moviment, que té les seues arrels al segle XIX als països anglosaxons, s'ha desenvolupat als segles XX i XXI paral·lelament amb l'ecologisme i la protecció dels espais naturals i es caracteritza per la seua diversitat. Hi cap de tot: l'assaig pur i dur de divulgació científica, les guies de camp i de viatges, la ficció i, fins i tot la poesia. L'amor per la natura, els éssers vius i els paisatges, així com la implicació afectiva de la veu narrativa amb l'entorn són les seues característiques més acusades i això ha fet que autors com **Josep Pla** o **Miguel Delibes** siguen considerats antecedents d'aquest corrent literari a la nostra literatura.

Pla i Delibes i llur sensibilitat pel paisatge són excepcions a les nostres literatures. No perquè el paisatge no fos una preocupació literària d'altres generacions i escriptors (recordeu el 98, per exemple, i la reivindicació de Castella), sinó per la qualitat de la mirada. Delibes explicava que el pare (que era francès) li havia transmès l'amor per la natura, el plaer de l'observació i el coneixement de l'entorn i la necessitat de protegir la natura per a protegir la humanitat. Els escriptors actuals tenen en ell un referent.

L'amor per la natura i el lligam afectiu entre el personatge i el paisatge és precisament el que ens ofereix Guillamon en els seus relats. De vegades el centre del relat és una nostàlgica mirada cap enrere fins els dies de la infantesa on cada dia de l'estiu porta una nova aventura (i aventura pot ser simplement la presència d'una papallona sobre un vidre); d'altres és una excursió amb la família, que el fill de cinc anys demana una guia d'insectes i no un camió de bombers pel seu aniversari o que la **Cris** (que està superant un ictus) pregunte per unes atzavares.

El paisatge que protagonitza els relats de Guillamon és l'Arbúcies de la seua infantesa (on els pares treballaven els estius a un hostal) i l'entorn del Montseny. Els records tornen constantment a indrets (re)coneguts de sempre per l'autor que també inclouen la costa i fins i tot Barcelona i els seus voltants. Per tot arreu la vida animal és un miracle de diversitat i bellesa. És ben cert que, per edat (Guillamon va nèixer el 1962), el paisatge de *Les cuques* no és precisament una Arcàdia preindustrial però això no vol dir que siga una natura morta. La presència del ser humà que manipula el paisatge es veu en la creixent pressió del turisme, l'abandonament progressiu del món rural, la construcció d'apartaments turístics, l'augment del trànsit rodad i fins i tot el nudisme..., però la vida natural s'obri pas per a qui té ulls que saben mirar.

Meravella la varietat d'espècies que protagonitzen els relats. De fet podríem dir que es tracta d'una mena de bestiar contemporani, un bestiar però que no es centra en les aus, ni en els mamífers, sinó en els insectes més humils i quotidians. Quan jo camine pel camp no trobe ni el 1% de les cuques que hi apareixen i les que veig tenen tendència a atacar-me. Clar que el problema és tal vegada que no mire bé. La descripció de la natura comporta un interessant exercici d'estil i el domini d'un vocabulari molt específic. Fer que la descripció de l'escarabat de la patata siga atractiva literàriament i no solament des del punt de vista del naturalista no és gens fàcil. El lector que com jo vaja justet de vocabulari de fauna i flora necessitarà a tenir a mà un bon diccionari i el cercador d'imatges. Arbres, plantes, herbes diverses són el marc on el fabulós món dels insectes mostra tota la seua esplendor. Guillamon ens ofereix sempre el nom científic de cada cuca i, amb molt bon criteri, les pàgines centrals del llibre estan ocupades per un desplegable on trobem il·lustracions tretes de guies dels segles XVIII, XIX i XX, que ens ajudaran a identificar les diferents espècies.

Julia Guillamon és un escriptor, assagista i periodista, col·laborador habitual de *La Vanguardia*, i ha estat comissari de diverses exposicions relacionades amb el món literari. Ha conreat el relat en un altre recull molt celebrat, *El sifon de can Sitra*, però també la novel·la (*La Moravia* i *La fàbrica de gel*) i fins i tot l'autoficció amb el que és probablement el seu llibre més conegut, *Travessar la riera*, on narra el procés de recuperació de la seua parella després d'haver superat un coma produït per un vessament cerebral. Part d'aquesta experiència, narrada amb gran sensibilitat i una elegància gairebé clàssica, constitueix també un dels eixos argumentals de *Les cuques*, perquè un objectiu a aconseguir és poder tornar al camp com a part de la rehabilitació.

Us anime de tot cor a acostar-vos a l'obra d'aquest escriptor singular i inquiet, apassionat de la natura i autor d'una de les biografies més celebrades de **Joan Perucho** (un altre escriptor singular i únic). Tot i que sempre és preferible llegir una obra en la llengua original, teniu una edició en castellà amb el poètic títol de *Mariposas de invierno y otras historias de la naturaleza* publicada per l'editorial Círculo de tiza. Espere que us agrade.

El racó de Fibonacci

Vicent R. Chorro Teorema de la pizza



Si una pizza circular es divideix en 8 trossos fent talls d'angles iguals des d'un punt qualsevol de la pizza, la suma de les àrees dels trossos alterns coincideixen.



Solució del problema de DAUALDEU 21

La fórmula d'Heró diu que l'àrea del triangle és $A_t = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ on $p = \frac{a+b+c}{2}$ i hem de demostrar-la a partir de la fórmula $A = \frac{c \cdot h}{2}$

Existeixen diverses demostracions. La que va donar el mateix Heró quan publicà *Mètrica* a mitjans del primer segle de la nostra era, fent servir exclusivament, resultats geomètrics i, especialment, aspectes de semblança de triangles. Una segona demostració, pot ser la més coneguda, utilitza el teorema del cosinus que relaciona l'angle amb els tres costats. Vaig a exposar, tanmateix, la demostració que apareix en la publicació de **Manuel de León i Agata Timón** *La engañosa sencillez de los triangulos*, en la qual només fan ús de conceptes aritmètics i del teorema de **Pitàgores**.

Hem assenyalat en el gràfic l'altura del triangle que divideix la base en dos costats, si el costat de l'esquerra li diem d , al segment de la dreta serà $c-d$ i fent servir Pitàgores

$$h^2 = b^2 - d^2 \quad ; \quad a^2 = h^2 + (c-d)^2$$

$$A = \frac{c \cdot h}{2} \quad \rightarrow \quad 2A = c \cdot h \quad \rightarrow \quad 4A^2 = c^2 \cdot h^2 = c^2 b^2 - c^2 d^2 = (cb)^2 - (cd)^2 \quad (1)$$

Si agafem la fórmula d'Heró: $A^2 = p(p-a)(p-b)(p-c)$

I anomenem $r = p(p-a)$ i $s = (p-b)(p-c)$ obtenim substituint

$$4A^2 = 4p(p-a)(p-b)(p-c) = 4r \cdot s \quad \text{i un resultat d'igualtats notables diu que}$$
$$4rs = (r+s)^2 - (r-s)^2 \quad (2)$$

Si comparem les fórmules (1) i (2) l'únic que hauríem de demostrar és que:

$$r - s = cd \quad \text{i} \quad r + s = cd$$

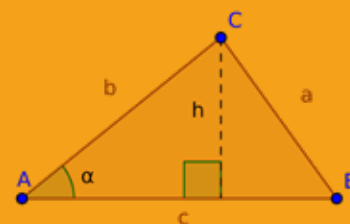
$$r + s = p(p-a) + (p-b)(p-c) = 2p^2 - p(a+b+c) + bc = bc, \quad \text{ja que} \quad a+b+c = 2p$$

$$r - s = p(p-a) - (p-b)(p-c) = p^2 - pa - p^2 + pc + pb - bc =$$

$$= p(b+c-a) - bc = \frac{a+b+c}{2}(b+c-a) - bc = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2} =$$

$$= \frac{h^2 + d^2 + c^2 - h^2 - c^2 + 2cd - d^2}{2} = cd$$

$$\text{Ja que} \quad b^2 = h^2 + d^2 \quad ; \quad a^2 = h^2 + (c-d)^2 = h^2 + c^2 - 2cd + d^2$$



DAUALDEU

Edició digital

<http://daualdeu.wordpress.com>



Ajuntament de Beniarbeig



Ajuntament de Pedreguer



Ajuntament dels Poblets



Ajuntament del Verger



Ajuntament de Gata de Gorgos



ACADÈMIA
VALENCIANA
DE LA LLENGUA

AMPA

IES Antoni Llidó - Xàbia

IES Historiador Chabàs - Dénia

IES Maria Ibars - Dénia

IES Matemàtic Vicent Caselles - Gata de Gorgos

IES Número 1 - Xàbia

IES Pedreguer