

La formació de l'estructura de la fosa¹

En el procés de la foneria, el metall líquid és abocat dintre d'un motllo, en el qual pren forma sòlida una vegada refredat. Aquesta solidificació és una cristallització. Primerament, es formen centres de cristallització, des dels quals creixen o bé cristalls perfectament representats o bé imatges ramificades (Dendrites). La fig. 1 representa aquest procés. Des dels punts o centres de cristallització es formen cubs en la fosa.

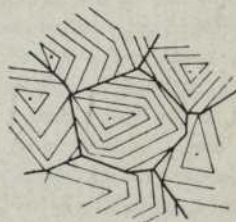


Fig. 1

Per mitjà d'un tall a través dels cristalls, es veuen aparèixer els límits entre els cristalls i la fosa, formant triangles que es van engrandint fins arribar a les línies gruixudes. L'estructura d'un troç de metall fos és, per tant, granulosa. Les superfícies frontereres d'aquests grans no són, però, cristalls llisos, sinó superfícies formades a l'atzar, determinades per les superfícies juxtaposades dels cristalls en curs de formació o dendrites. Quan els centres de cristallització estan repartits en la fosa d'una



Fig. 2

manera irregular i, a més, orientats irregularment entre ells, el tamany dels cristalls devallarà a una valor mitja d'acord amb el repartiment de GAUSS; a més, aquests cristallits s'orientaran entre ells irregularment. Aquesta mena d'estructura és la millor per al treball posterior de les peces de fosa. Especialment, un grà petit d'un diàmetre de 0,01 mm en xifres rodones assegura una alta solidesa.

Per mitjà d'una refrigeració molt ràpida durant la cristallització, es forma, sovint,

l'estructura pedicular que assenyala la fig. 2. Això és degut a què en les parets del motllo, bones conductores, es formen primerament, centres de cristallització i a causa de la ràpida transmissió del calor de cristallització, s'escorren solament els plans de cristalls de màxima velocitat de lliscament, sovint plans de cubs. Això engendra uns pedicles els finals dels quals, tallats a través de la peça fosa, arriben a rectes clarament visibles. En els plans que corresponen a aquestes rectes, la constitució dels petits pedicles és més esponjosa i, per tant, en cilindrar aquestes peces de fosa, el metall es trenca longitudinalment a aquells plans.

La majoria dels metalls cristallitzen disminuint de volum i per tant, si la fosa no ha corregut suficientment, es poden formar espais buits, e's temuts bufats. Per això hom cerca de construir el motllo de tal manera que al damunt d'ell es trobi un, espai—el cap perdut—, que també s'omple de metall líquid i en el qual es forma el bufat en escórrer's la fosa dintre del motllo. Un nou procediment emprà la força centrífuga per tal de premsar el metall líquid entre els cristallits generats, ço que evita la formació d'espais buits, de forma que no cal emprar més metall líquid del que és necessari per a omplir el motllo. Les foses elaborades segons el procediment per centrifugació, per exemple tubs per a conducció d'aigües, tenen un grà petit, regular i orientat irregularment i a causa de la seva estructura densa tenen millors propietats mecàniques que les peces de fosa elaborades segons els antics procediments amb el cap perdut.

Les accions verinoses d'alguns metalls i al·liatges sobre les bacteries¹

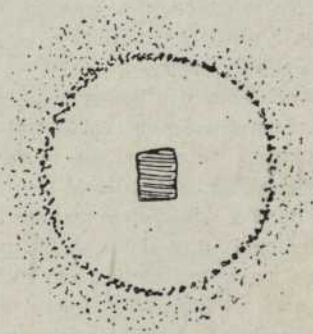
Ja NAGELI demostrà que, mitjançant un bocí de coure, l'alga *Valisneria* era fortament afectada. Cregué haver trobat una acció nociva, que provenia del metall i que anomenà oligodinàmica. Des d'aquell temps (1893) el coneixement de les solucions molt diluïdes de metalls ha fet considerables avenços. Si hom determina la concentració de les dissolucions de coure que encara obren com verí damunt de les bacteries hom la troba per a cinc menes de bacteries, de 0,005 g-àtom de coure per litre o de 0,3 mg de coure per 1 cmc. Per al bac. *Coli comm.* l'acció perjudicial del coure es manifesta a una concentració de coure deu vegades més gran. Molt més petites són les concentracions necessàries de plata de $1,10^{-5}$ — $1,01^{-8}$ g. àtom de plata per litre o $1,10^{-9}$ — $1,10^{-9}$ mg per cmc. La següent prova pot servir de demostració de l'acció de fragments de metall damunt de les bacteries.

Si sobre d'un conreu alimentici, sembrat d'un tipus determinat de bacteries, hom plaça un trocet de metall, es forma al voltant d'aquest, al cap de tres hores, una corona en la qual es troben poques o cap colònia de bacteries per a la reproducció. En la figura és representada una doble corona. Al voltant de la planxa de metall rectangular s'ha format un cercle lliure de bacteries, al qual segueix (si es tracta de coure i níquel) un cercle amb poques colònies, que sovint, és envoltat per un anell de colònies especialment membrades i grosses. A aquesta zona d'atracció segueix, finalment, la zona d'espessor normal de les colònies, en la qual el metall diluït no ha arribat a difondre's.

¹ Dr. Gustav TAMMANN, *Forschungen und Fortschritte* 1 agost 1929.

El lloc geomètric del límit de cercle és determinat per la concentració del metall dissolt en la superfície superior del bocí de metall, la seva velocitat de difusió i la velocitat de creixença de les bactèries.

De 17 metalls experimentats, donen l'amplada de cercle nula: l'or, el plati, el



zinc, el manganès, l'alumini i el ferro. Els dos primers, per tal com no foren dissolts pel pis alimentici i els tres darrers, perquè no tenen acció verinosa. Dels tres metalls del grup del ferro, aquest no té acció sobre la reproducció de les colònies bacterianes.

Difracció dels raigs catòdics per la mica.¹

L'autor explica els seus diversos treballs en aquesta matèria i la forma com efectua l'experiment de difracció dels raigs catòdics mitjançant la mica.

A l'efecte, fa passar a través de fulles primes de mica feixos homogenis de raigs catòdics de l'ordre de 10 a 15 quilovolts, els quals cauen sobre plaques fotogràfiques plaçades a uns 15 cm darrera el cristall. D'aquesta guisa, són produïdes en la placa franges de difracció, la forma de les quals depèn de la gruixària de les fulles de mica. Amb una fulla de 10^{-5} cm de gruix, tan prima que no mostra cap color d'interferència, els raigs catòdics de longitud d'onda de 0,047 i 0,067 U A, respectivament, donen franges contenint diverses línies de posició. "Aquestes figures consisteixen en una formació de taques formant una xarxa en triangle equilàter, les dimensions de les malles de la qual depenen de la longitud d'onda. La característica general de la figura és molt poc afectada per l'orientació del cristall. Quan és aplicat un camp magnètic al pas dels raigs entre el cristall i la placa fotogràfica, la forma es desplaça en conjunt i no hi pot haver dubte de què això és degut als raigs catòdics dispersats pel cristall." Emprant les longituds d'onda equivalents dels raigs catòdics emprats, la distància entre dues molècules veïnes en la mica va calcular-se que era de 5,18 UA., mentre que la mateixa distància era de 5,18 UA d'acord amb els anàlisis per raigs X. En variar el potencial aplicat al tub de raigs catòdics, la longitud d'onda equivalent va fer-se variar de 0,0432 a 0,1032 UA; però la distància calculada ro-

¹ SEISHI KIKUCHI
vol. 5, n. 2.

mangué constant dins l'error d'experimentació. La mica era tan prima que contenia so'ament 50 plans aproximadament de gruix i la difracció va ésser de dos plans. Amb gruixàries majors de mica varen ésser obtingudes formes similars a les produïdes per LAUE amb raigs X difractats per cristalls. Algunes formes eren molt complicades. En aquests casos, la difracció era deguda a formacions en tres dimensions dels centres de difracció.

E. F.

L'expedició d'astrofísics de Postdam a Takengon-Sumatra per a l'estudi de l'eclipsi solar.

Així com en anys anteriors, quan s'apropava un eclipsi total de sol, venia de l'impuls particular dels astrònoms, interessats en els problemes relacionats amb un eclipsi de sol, el fet d'arribar a organitzar una expedició, fou amb motiu de l'eclipsi solar d'enguany (9 Maig), que la Germandat de la Ciència alemanya, corresponent a un desig de les autoritats governamentals i departamentals interessades, emprengué l'organització unificada de l'expedició i n'encarregà la preparació a una Comissió d'Astrònoms, convocada expressament.

En el número 29 d'aquesta Revista ja donàvem compte de les mesures adoptades per diverses expedicions, especialment les franceses, a l'ensem que donàven algunés notés relatives als eclipsis.

Per la banda d'Alemanya foren trameses dues expedicions, per tal de sortejar el risc del temps: un grup, constituït per astrònoms de Kiel, s'installà a Siam. El segon grup, format per astrofísics de Postdam, dirigí la seva estació d'observacions cap a les altes muntanyes del Nord de Sumatra. Independentment de les esmentades, fou tramesa a les Filipines una altra expedició per l'Observatori d'Hamburg-Bergerdorf.

L'eclipsi solar d'enguany es particularitzà per la relativa llarga durada del ple—cinc minuts—així com per la circumstància de què la zona de totalitat es donà al Nord de Sumatra en les hores de mig-dia, o sigui n una posició molt elevada del sol, çò que féu possible l'observació a una altura de 1200 m. De la mateixa manera que hom ve obligat a instal·lar els Observatoris al cim de les muntanyes, per tal de disposar de zones d'aire ben transparent, es comprèn que, per les mateixes raons, sigui una circumstància favorable, el tenir ocasió de poder observar un eclipsi solar des d'una altura superior a 1000 metres. Per aquest motiu, l'expedició de Postdam dirigí la seva estació observadora cap a les altes muntanyes del Nord de Sumatra, a Takengon, una molt pintoresca colònia de les Gajo-Malaies en el llac de Tawar.

Les recerques meteorològiques empreses ja dos anys abans havien demostrat que en el mes de Maig, en el temps crític del dia, o sigui a l'una del mig-dia, totes les probabilitats per veure la llum del sol eren desfavorables, a causa de les nuvolades pesants que sempre es formen. Això mateix succeí el 9 de Maig a Takengon. Però durant els cinc minuts crítics, s'aclarí el cel i fou possible de dur a cap tot el programa d'observació sense interrupcions. A la costa, a Idi, on l'expedició holandesa s'havia establert, no estigué clar durant la totalitat. De fet, és sempre un atzar l'encertar-ho,

¹ Prof. Dr. E. FINLAY FREUNDLICH, *Forschungen und Fortschritte*.

puix que l'eclipsi, amb el refredament que l'acompanya, té una notable i del tot imprevisible influència sobre la naturalesa del temps.

L'expedició de Postdam s'havia proposat com a treball, primerament, procurar-se material nou per a la demostració de la desviació de la llum en les proximitats del Sol proclamada per la teoria de la relativitat, ² material, mitjançant el qual poguessin ésser descobertes d'una manera completa, les fonts de faltes sistemàtiques, per mitjà de vistes de comparació preses durant i després de l'eclipsi. En segon lloc, fotografiar espectres de la corona i trobar la resolució de l'enigma de l'origen de les seves línies d'emissió. Per al primer postulat, hom disposava de dos telescopis construïts a base de les experiències adquirides en anteriors expedicions; eren un astrògraf muntat paral·lèlicament de 3,5 m de distància focal, equipat amb una lent especial i una doble cambra horitzontal amb celostat; les dues cambres movibles d'aquest aparell, independents d'una de l'altra, tenien una distància focal de més de 8,5 m.

Per a les fotografies espectroscòpiques de la corona foren muntats tres aparells espectrals, l'alcanç spectral dels quals era de 3.300 a 7.000 *Å*.

Tots els instruments havien estat provats curosament a Potsdam i embarcats cap a Belawan, el port de Medan a la costa Nord de Sumatra. L'expedició constava d'unes 70 caixes d'un pes total de 15.000 kgs.

El transport des de Belawan es féu per tren, al llarg de la costa, fins a Bireuen, una petita ciutat-port a la punta Nord de Sumatra. D'ací, en camions, a més de 100 quilòmetres lluny i a alçades de més de 1.400 m. cap a Takengov, on s'esqueia la línia de centralitat de l'eclipsi. Aquest transport a través de l'espessa selva de Sumatra, per unes carreteres costerudes, moltes vegades ventejades, encara que, pel demés, bones, fou extraordinàriament difícil i ple de perill. A començament d'Abril tots els aparells estaven muntats i s'emprà el temps que faltava a ajustar curosament els instruments en observacions de nit, de manera que quan el 9 de maig, inesperadament, el cel poc abans de l'eclipsi s'aclarí, començaren les observacions.

Per a l'examen de la teoria de la relativitat foren impressionades, en total, deu plaques: tres amb els astrògrafs,—cada una de les quals portava dues vistes: una dels voltants del Sol i una d'un grup d'estrelles allunyades del Sol—, i set amb la cambra horitzontal: quatre dels voltants del Sol i tres de grups d'estrelles allunyades del Sol. Cada placa portava un enreixat i una escala fotomètrica per a la fotometrització completa de la corona.

Amb els aparells espectrals foren tretes sis vistes espectrals de la corona i, després de l'eclipsi, en els dies següents amb claror de sol, un joc complet de plaques de comparació per a la valoració fotomètrica dels espectres.

Els dos telescopis que serviren per als exàmens de la teoria de la relativitat romangueren a Takengov, fins que a la tardor foren tretes vis'es de comparació nocturnes d'aquella contrada de cel que en el dia de l'eclipsi es trobava darrera el sol eclipsat. Solament aleshores pogué tenir lloc la medicció de les plaques i posar-se la discussió dels resultats; treball que, amb tota seguretat, necessitarà un espai mínim de temps d'un any.

El material recollit representava, sens dubte, una nova i important aportació a l'examen de la teoria de la relativitat; la decisió definitiva sobre això no pot ésser, però, esperada abans del transcurs d'un altre any.

² Vegi's CIENCIA, vol. III, pàg. 656, 1928-29.

Notes de química física

UN MÈTODE PER A LA DETERMINACIÓ DE LES CONSTANTS DE DIFUSIÓ I EL CALCUL DEL DIÀMETRE I DEL PES DE LA MOLECULA D'HEMOGLOBINA¹.

El coeficient de difusió d'una substància donada és una constant de la més gran importància, ja que permet de calcular, aplicant la llei d'EINSTEIN, el diàmetre i el pes de les partícules que constitueixen aquesta substància.

Hom sap que el coeficient de difusió és definit com essent la quantitat de matèria que pot travessar una superfície plana igual a la unitat de superfície durant la unitat de temps.

$$D = \frac{dQ}{A dt \frac{dc}{dx}}$$

equació en la qual D és el coeficient de difusió, dQ la quantitat de substància que travessa la superfície A durant el temps dt sota la influència d'un gradient de concentració dc/dx . Aplicant aquesta fórmula al cas particular de la difusió d'un cos entre dues solucions de concentració C_1 i C_2 i a través d'una membrana d'espessor h de superfície activa de pors iguals a A , hom troba que

$$D = \frac{hQ}{At(C_1 - C_2)}$$

finalment, si la solució més diluïda és de dissolvent pur, hom té $C_2=0$ i simplificant l'equació, tenim

$$D = \frac{hQ}{AtC_1}$$

en la qual C_1 és la concentració inicial de la solució del cos en el dissolvent pur.

Els autors han aplicat aquesta fórmula a la difusió de l'hemoglobina a través d'un disc de vidre de Iena que havia sofert la preparació següent. Els pors d'aquest disc havien estat en primer lloc tapats amb resina fosa; després, per mitjà d'una mola de carborundum, hom havia disminuït l'espessor d'aquest disc a 0 mm. 5. Aleshores, es dissol la resina en un dissolvent apropiat i la membrana és calibrada estudiant la difusió d'una solució de HCl de la qual es coneix el coeficient de difusió.

Els resultats trobats en ço que es refereix a la difusió del complex hemoglobina-òxid de carboni indiquen que el coeficient d'aquest complex és de 0.0420 ± 0.0005 cmq per dia a 5° C. (Hom remarcarà que el coeficient de difusió és donat en cmq, ço que és normal si hom determina l'equació de dimensió del coeficient de difusió.) En quant al pes molecular del complex hemoglobina-òxid de carboni, és igual, aplicant l'equació d'EINSTEIN, a 68.600 ± 1.000 .

¹ J. H. NORTHROP i M. L. ANSON. *ourn. of Gen. Physiol.* XII, p. 543. 1929.

DETERMINACIÓ APROXIMADA DEL DIÀMETRE ABSOLUT DELS PORS EN ELS PRODUCTES POROSOS ².

Per mesurar el diàmetre aproximat dels pors, hom comença per reunir diferents productes porosos que tinguin, poc més o menys el mateix diàmetre de pors i amb una superfície tan mínima com sigui possible. Hom asseca aquests productes en una estufa a 120°, els refreda en un dessecador en presència de pentòxid de fòsfor i els pesa.

Les mostres es suspelen aleshores al cap dels fils metàl·lics que es placen en un recipient clos que conté aigua a la temperatura de 60-70°. Es fa el buit en aquest recipient i submergeix els productes porosos en l'aigua. Aquests són retirats i després de refredament i eliminació de l'excés d'aigua per mitjà de paper filtre es pesen novament. El pes de l'aigua absorbida permet de determinar el volum del por.

Hom porta les peces en un nou dessecador que contingui un volum important d'àcid sulfúric a 0° fins a pes constant i hom pesa de nou els objectes porosos que contenen en aquest moment vapor d'aigua, amb una tensió de vapor igual a la de l'aigua del dessecador. De les xifres obtingudes es pot determinar el radi mitjà dels pors assimilant-los a petits capil·lars i aplicant l'equació de MINKOVSKI.

De diferents assaigs efectuats sobre carbons absorbents d'origens diversos, resulta que la gairebé totalitat dels pors d'aquests carbons és constituïda per micropors el diàmetre dels quals és inferior a 10 $\mu\mu$.

MEMBRANES PER A LA ULTRAFILTRACIÓ DE FINESA GRADUADA ³

La ultrafiltració és un dels procediments més importants per a les recerques de biologia i de química col·loïdal. Els autors recomanen l'empleu com membranes ultrafiltrants de membranes de celhofan, les quals, després d'haver estat inflades en presència d'aigua, són capaces d'aturar les partícules col·loïdals més fines.

Les membranes de celhofan poden, a més, servir per a la filtració dels líquids no aquosos; n'hi ha prou amb tractar-les successivament per dissolvents que desplaçant l'aigua d'inflament, es desplacin mútuament per arribar al líquid que hom desitja ultrafiltrar.

A més dels ressenyaments sobre les membranes de celhofan i de la disminució del diàmetre de llurs pors, els autors descriuen igualment la preparació de les membranes de col·lodió i les propietats de les membranes de bufeta de porc. Resulta de llurs recerques que els fenòmens que intervenen en la ultrafiltració són distints d'aquells que hom retroba en l'estudi de la diàlisi, de l'osmosi i de la electrosmosi.

² M. RABINOVITSCH i N. FORTUNATOV. - *Zeit. Angew. Chem.*, t. XLI, p. 1222, 1928.

³ J. W. Mc. BAIN i S. S. KISTLER. *The Journ. Gen. Physiol.*, XII, p. 187, 1928.

Les excavacions d'Ur¹

Les excavacions anglo-americanes a Ur "dels Caldeus", foren començades l'any 1922, pel Museu Britànic a Londres i pel Museu de la Universitat de Pennsilvània, a Filadèlfia, sota la direcció del Sr. C. H. WOOLLEY. Foren la conseqüència i el resultat de les excavacions dirigides pel Dr. H. R. HALL anteriorment, en 1919, les primeres que tingueren lloc a Ur des del temps de la guerra de Crimea; aleshores, el cònsul britànic a Basra, J. G. TAYLOR, havia efectuat les primeres recerques arqueològiques a Ur (1854) i les descrigué en el *Journal of the Royal Asiatic Society*, any XV. TAYLOR arribà a Ur sota la indicació de R. K. LOFOUS, el qual, en 1850, essent mem-



Fig. 1
 Casc d'or, sumèric, en
 forma de perruca, de la
 necròpolis reial d'Ur

bre de la comissió anglo-russa per a la delimitació de la frontera turco-persa, visità les terres baixes de l'Eufrates i féu les primeres observacions serioses de les ciutats antigues de Warka, Senkereh i Tell-el-Mugajjar (Ur). Especialment, tenia interès per a ell l'alta Ziggurat o sigui la torre del temple d'Ur. TAYLOR no havia treballat a Ur; la ciutat veïna de Tell Aleu Schachrein fou trobada i visitada per ell, així com d'altres de la rodalia de Tell (1855). Schachrein és l'antiga Eridu, la més antiga i la més anomenada de totes les ciutats babilòniques; el Mugajjar, fou identificada ben aviat per RAWLINSON com Ur, la ciutat del deu de la lluna Nannar.

El treball de TAYLOR encara era, naturalment, superficial; però havia mostrat que en els munts d'Ur existien edificis importants; trobà el cilindre de fonament del Nabòrid i la nova construcció de la Torre de Ziggurat i (completament inobservat pel món savi del temps) portà cap a Anglaterra les primeres restes de la Babilònia prehistòrica de Schichrein. Però aleshores, ningú no s'interessava pels bocins de sílex ni a Anglaterra ni a Babilònia. Els resultats de TAYLOR no foren prou interessants en comparació amb la descoberta simultània de LAYARD, de circs colossals a Ninive i les pregoneses d'Ur dormiren, encara, durant seixanta anys, fins que, en 1918, R. CAMP-

¹ Dr. H. R. HALL, *British Museum, Londres.*

BELL THOMPSON, sota comanda del Museu Britànic, pel seus procediments emprats a Schachrein (on portà a cap una recerca científica importanç) hagué excavat a Ur alguns pous de proves. Quan HALL, en 1919, emprengué, en el lloc de THOMPSON i com ell, en qualitat de "Capità del Servei d'Intelligència" de l'exèrcit britànic de l'Irac, les noves excavacions, va decidir-se a dur a cap el seu treball principal a Ur. En pocs mesos, foren assolits resultats interessants; la principal descoberta, però, fou feta a al-Ubaïd (el-Obeid), un petit lloc a uns 6 kms, a l'oest d'Ur, el qual servava el temple de la Deesa Ninlursag, la Deesa de l'Olst, la necròpolis del més antic Ur. Així, doncs, cal considerar Al Ubaïd com un suburbi d'Ur. HALL descobrí, així mateix la construcció "uràltica sumèrica" del temple i n'excavà la meitat.

Foren trobats nombrosos monuments sumèrics, la major part de coure; oimés un



Fig. 2

Relleu d'aram sumèric d'El Obeid, representant al semideu-ocell Imdugud sobre la cua de dos cèrvols

objecte principal en pedra, la petita imatge, en peu, del Kurtil, el guardià de les portes d'Erech actualment en el Museu Britànic: una peça de mostra del temps que nosaltres anomenem l'època Urnina (al voltant d'uns 2900 anys a. J. C.). Les joies principals del petit temple foren les figures d'animals sobre planxes d'aram, clavades sobre un marc de fusta i un recobriment d'asfalt. El grup central era el del semi-deu aucell Imdugud, assegut damunt la cua de dos cèrvols, composició molt coneguda de l'art religiós babilònic, però no mai trobada, amb anterioritat, en escala tan grossa o en coure. Aquest ocell, obra mestra de l'art del metall sumèric es troba actualment damunt d'una porta en el Museu Britànic, tal com, probablement, fou col·locat en el temple de Ninlursag. Es trobaren, també, altres animals, amb cap de lleó i ulls i llengües de pedra; tots ells són dipositats en el Museu Britànic.

Malhauradament, la revolta de 1920 i altres inconvenients feren interrompre les recerques. Fins el 1922 no fou possible reempendre el treball, amb l'ajut del Museu de Filadèlfia, aquesta vegada sota la direcció de WOOLLEY, que ja havia dirigit les excavacions del Museu Britànic a Carceremisch. Aquesta nova expedició posà completament en descobert Al-Ubaïd i descobrí, encara, més estàtues de bronze principalment els interessants braus i els frissos en relleu que representen l'obtenció de la llet i del

"samn" (mantega) de la vaca sagrada de la Deessa. En el mateix Ur, posà al descobert la més gran part del paviment sagrat del temple de la Lluna amb molta complexitat d'edificis de diferenta data, els quals ens donen una representació de la història del cèlebre santuari.

WOOLLEY ha treballat set hiverns a Ur; la coronació del seu treball fou, al final de la seva activitat (1927-1929), la descoberta de les anomenades "tombes reials". Tombes, sí ho són; ara, si veritablement són "reials" no sembla ésser completament segur; hom parla de sacrifici en massa. Són tombes en massa, en les quals al costat dels personatges principals foren enterrats una quantitat de dones d'harem, soldats, etc., tots els amb formosos joiells d'or, argent i pedres precioses de l'època, lapislàzuli, etc. Carros amb els esquelets de bous o d'ases que hi estigueren junyits; carros amb anells de brides de plata en forma d'un animal mascota, un bou o un ase. Punyals d'or amb beïnes daurades; ascones d'argent, d'or; recipients d'or; làmpares de plata; sens dubte un tresor immens, el qual sols pot ésser comparat a les troballes de les tombes dels pous micènics o fins amb les de la tomba de Tutankamen.

També han d'ésser esmentades les magnífiques arpes i lires d'or, plata i mosaic de pedra blava, vermella i blanca damunt fusta amb ornament de caps de brau d'or, plata o coure; d'una lira penjava un gros cèrvol de plata, el qual sembla agafar una planta acuàtica de coure amb les potes del davant. El motiu recorda molt l'art egípciu. Hi han, igualment, dos bocs d'or i plata que mengen plantes que són representades per fusta recoberta d'or. Originàriament, pertanyeren, també, versemblantment a les lires. Aleshores hom trobà els notables mosaics, especialment els anomenats "Standart", en els quals són representades escenes dels prínceps d'Ur en pau i en guerra; un document inapreuable de la ja complicada alta vida dels "sumerians" en el segle quart abans de J. C.

La part del lleó d'aquests tresors, la rebé, naturalment, el nou Museu de Bagdad; la resta ha estat repartida entre Londres i Filadèlfia. És dubtós que hom descobreixi novament a Babilònia tan meravelloses troballes; uns tals assassinats i enterraments en massa ens són completament nous i estranys en els nostres coneixements actuals de les idees babilòniques. Es tracta d'una cosa única? El temps ho dirà. Almenys, les passades descobertes d'Ur han desvetllat un interès tan gran per l'arqueologia sumèrica, que en els anys pròxims, el Sr. Hall durà a cap moltes noves excavacions babilòniques; si encara resten a Ur o en altre lloc "tombes reials" probablement seran descobertes aleshores. Hem d'agraïr a les excavacions d'Ur un món complet de noves idees sobre l'art i la cultura sumèriques.

Què cal pensar del transformisme?¹

L'article que traduí a continuació, del qual és autor el Sr. Pierre TEILHARD DE CHARDIN, S. J. té el fort interès de representar l'exposició de la posició adoptada per un eminent autor cristià davant dels problemes que planteja el transformisme. Com remarca l'autor, el seu treball "no representa, en el pensament de l'autor, una solució definitiva, en certa manera "autoritativa" de les dificultats aixecades pel transformisme.

¹ *Revue des Questions Scientifiques*. Bruxelles, Gener 1930.

Aporta, senzillament, un testimoni autoritzat en favor d'una actitud judicada possible per un cristià davant del transformisme admès sobre el terreny científic com més probablement cert."

La qüestió del transformisme continua essent apassionadament discutida i la introducció de les seves teories (més o menys simplificades i alterades) en els manuals escolars obliga els mestres cristians a tenir idees precises sobre ço que, en les noves idees, és segur i sobre ço que és dubtós, admissible per als creients o inadmissible. Car és tan perillós de negar massa com d'acceptar massa.

Ens movem, fa molts anys, entre les discussions que remou i entremig les realitats que estudia el Transformisme; d'ací que hàgim pensat que podia ésser útil de separar, tan netament com fos possible, alguns principis fonamentals que permetessin a cadascú de fer-se una justa idea de la qüestió transformista, tal com es presenta en la seva fase actual.

I. *Principi. Cal no confondre en el Transformisme, allò que n'és aspecte fonamental (sòlid) i allò que són explicacions secundàries (fràgils).*

Hom sent a dir molt, des de fa alguns anys, que el Transformisme està en baixa. Aquest disfavor solament afecta, en realitat, determinades formes particulars del transformisme, en les quals la idea evolucionista essencial es troba associada, ja sigui a les explicacions particulars, ja a determinats punts de vista filosòfics, com són el Darwinisme (selecció natural), el Lamarckisme (adaptació sota l'acció del medi) i, més generalment, totes les teories simplistes que pensen reduir el desenvolupament de la vida a algunes línies de evolució senzilles, travessades d'un moviment uniforme, sota la influència de factors purament mecànics (Transformismes del tipus haeckelià). Cap d'aquestes diverses teories particulars, certament no és ja considerada com a suficient, puix que la vida ens apareix cada dia més complicada.

Però, això admès, tenim que el punt de vista transformista essencial (o sigui que les formes vivents constitueixen una associació natural de coses, lligades de tal manera que ens podem representar, científicament, la història de llurs aparicions i de llurs expansions successives), és cada dia més acceptat (almenys implícitament) per tots els naturalistes. No n'hi ha pas un sol fet, entre els milions que diàriament constaten els homes ocupats en la classificació de l'anatomia comparada o de la fisiologia, que no estigui plenament d'acord amb aquell punt de vista. *Tot es classifica*, és a dir, tot troba el seu lloc natural (espacial o temporal), cada dia, dins la història natural de la Terra. Ací resideix un fet enorme: la veritable prova que l'aparició sensible i els progressos de la Vida obeeixen a una llei experimental, és a dir, que poden ésser tractats per la ciència com un fenomen.

Subjacent a les teories transformistes particulars (útils, però precàries) cal, doncs, observar curiosament que existeix una "concepció" transformista del Món i que aquesta concepció marca palesament una orientació definitiva del pensament humà. Ben compresa, aquesta orientació és molt senzilla i força legítima; *ésser transformista, en el fons, és admetre bonament que nosaltres podem fer la història de la vida igual que fem la història de les civilitzacions humanes o la de la Matèria. Tota realitat experimental és, per naturalesa, històrica (explicable). Per què i per quin impensable prodigi, la Vida escaparia a aquesta condició universal?*

Així entès, el Transformisme no és més que una senzilla hipòtesi. És un mètode general de recerca, pràcticament acceptat per tots els savis. Més generosament, encara, no és més que l'extensió a la Zoologia i a la Botànica, d'una forma de coneixement (el coneixement històric) que regeix de més en més la totalitat dels coneixements humans (Físico-química, Religions, Institucions, etc.).

N. B.—No és pas el nostre propòsit de criticar ací la posició anti-transformista (fixista). Per la claredat de la nostra exposició, és convenient, no obstant, de fer observar:

1.º Les sorprenents i indefinides connexions que agrupen les espècies vivents en un conjunt successiu, i per així dir-ho, organitzat, ens posen en presència d'un problema científic *positiu* (tan positiu com el moviment de la Terra i del Sol), que demana, per seqüència, una solució *positiva*, *d'ordre científic*. El gros punt flac dels fixistes és de criticar la solució transformista d'una manera absolutament negativa, és a dir, sense proposar cap explicació científica constructiva d'un fet que ells han d'explicar tan bé com els transformistes.

2.º En presència del fet immens de la distribució natural (geogràfica, morfològica, temporal) de les formes vivents, les tres grans objeccions fetes pels fixistes al Transformisme, o siguin: a) la impossibilitat de fer variar artificialment la més petita de les espècies; distingides per la Sistemàtica; b) la impossibilitat, per a la Paleontologia, de re.robir l'origen precis de les nombroses branques evolutives; c) la persistència inalterable, a través dels temps geològics, de certes formes vivents—aquestes objeccions, al nostre entendre, desapareixen i són inexistents. Afegim d'una manera general, que són sense valor, puix *que elles proven massa*. La primera dificultat forçaria a admetre "la creació" separada de centenars de milers d'espècies de Plantes, d'Insectes, de Peixos i d'Ocells, talment acostats i talment lligats que cap fixista, que jo sàpiga, no s'atreveix a atribuir-los un origen diferent. Les dues altres objeccions, ben espremudes, ens obligarien a dubtar que els Blancs, els Grogs, els Negres, els Egipcis, els Grecs i els Romans, etc., etc., tinguin un origen comú, puix que nosaltres no coneixem el punt de partida de cap població (ni llengua, ni institució, ni religió) humanes, i que totes aquestes realitats humanes formiguegen d'exemples de supervivències tan característiques com les dels Liguls o del Gingko! Les "grans objeccions" del fixisme expressen, senzillament, característiques o febleses que es retroben en tota ciència històrica.

Principi II. No confondre, en el Transformisme, el pla científic (de la successió experimental en el temps) i el pla filosòfic (de la causalitat profunda).

Aquest segon principi recorda una distinció banal, però a la qual cal retornar constantment.

Científicament, el Transformisme solament preté bastir una història, és a dir, dibuixar un conjunt de fets i de lligaments fotogràfiables (un film): abans de la forma vivent N, diu ell, hi ha hagut la forma N-1, precedida, al seu torn, de la forma N-2 i així successivament. Cada cosa, en la nostra experiència, és introduïda experimentalment per una altra: ella "neix"; vet ací ço que ell afirma.

Ara, en virtut de quina potència íntima i vers quin acreixement "ontològic" es fa aquesta naixença, és el que ignora la Ciència pura que pertany a la filosofia de decidir.

Fet curiós: aquesta distinció tan senzilla entre antecedència (o successió sensible) i causalitat profunda ha passat desapercibuda durant molt temps. Creients i increients tothom s'ha pogut imaginar a l'aparició del Transformisme, que "posar les formes vivents en connexió temporal" era "identificar-les ontològicament"; com si tota la successió de les sèries evolutives, si hom aconseguia d'establir científicament, havia d'ésser considerada, tot el més, *ipso facto*, com sortint tota sola del menys (o, més exactament, com restant el menys).

Res més fals ni més perillós, que aquesta confusió entre "succeir-se" i "ésser una mateixa cosa". Relligar no és pas identificar. Cada un de nosaltres no és, potser, molt més que la cèl·lula de la qual ha sortit? I la continuïtat fotogràfiable dels estats travessats en el curs de l'embriogènesi s'oposa per ventura, a l'aparició d'una ànima en camí?

Cal comprendre això una vegada per totes i fer-ho entendre. Admesa i tot la concepció transformista, queda el lloc intacte, més obert que mai, en la Natura, per una Potència creadora primera. I àdhuc, encara més, una creació de tipus evolutiu (Déu *feut-se fer les coses*) ha semblat, ja de temps, a molts grans esperits, la forma més bella que poguem imaginar per a l'operació divina en l'Univers. I ha estat SANT TOMAS qui, comparant la perspectiva llatina (fixista, diríem nosaltres avui) dels llatins, com SANT GREGORI, a la perspectiva "evolucionista" dels Pares grecs i de SANT AGUSTÍ ha dit d'aquesta darrera, *Magis placet* (II Sent. d. 12: g. 1, a. 1)? Sigui's doncs, plaent, d'enardir les nostres intel·ligències al contacte d'aquest gran pensament!².

Principi III.—Col·locar en el seu punt exacte, la dificultat que subsisteix de conciliar entre elles, per al moment, la representació científica i la representació catòlica dels orígens humans.

La ciència dubta, actualment, sobre la manera precisa en què convé de relligar històricament l'home als altres animals. Mentre que la major part dels naturalistes suposen que la majoria dels Hominians han estat destacats, vers la fi del temps terciari, del grup dels altres Antropoides, alguns antropòlegs i paleontològics (especialment el Prof. OSBORN) tendeixen ara a imaginar, per al nostre grup, una separació més antiga i una autonomia més àmplia. Segons llur opinió, l'Home representaria sobre el tronc dels Primats, una branca zoològica paral·lela a la dels Antropoides, però diferent d'aquesta.

Aquestes discussions han pogut donar als no iniciats la impressió que la teoria de la descendència humana perdía terreny. En realitat, la controvèrsia (com aquella de la hereditat dels caràcters adquirits) solament afecta punts secundaris del Transformisme. Al cap i a la fi, i més que mai, als ulls de la immensa majoria dels naturalistes, l'Home entra, (i hi entra cada vegada més) en la perspectiva general transformista. Més hom escruta científicament el nostre tipus zoològic, més hom és irresistiblement portat a admetre que ni la coincidència de la seva aparició amb la dels altres grans antropoides, ni els detalls més mínims de les seves conformacions anatòmiques³, ni els caràcters dels restes fòssils (rars encara, però significatius⁴, que

² Veure sobre l'Evolucionisme, en els Pares grecs, el remarcable petit llibre del canonge DE DORLODOT, "Darwinisme et Catholicisme" (Bruxelles, Vromant 1914).

³ És gairebé impossible, per exemple, de distingir un caixal humà d'un caixal de ximpancé. Per tant, una dent de mamífer és alguna cosa perfectament definida; és un òrgan ric en homologies, marcat de tota una història.

⁴ Ja que aquestes línies son escrites a Xina, diguem que l'any darrer, a alguns kilòmetres de Pekin, en el transcurs d'excavacions extensives científicament conduïdes en una fissura fòssilífera que contenia restes d'animals d'edat quaternària, hom ha recollit restes (fragments de maxilars i de cranis) pertanyents a un ésser de tipus zoològic molt curiós. Les dents són certament i el crani probablement del tipus humà, mentre que la forma de la mandíbula recorda el ximpancé. Cal, evidentment, esperar abans de portar un jutjament definitiu sobre aquests documents, que ells hagin estat

nosaltres posseïm, no poden, raonablement, ésser explicats sense algun lligament històricament (és a dir, experimentalment revelable) entre ell i els altres Primats.

És ací, més que mai, el moment de recordar que "posar en connexió" fins i tot genealògica, dos éssers, no és pas, necessàriament, "identificar-los". Sovint, els creients es revoltent *a priori* contra les perspectives obertes pel Transformisme sobre el nostre passat. No estan encertats. Des del punt de mira filosòfic, el cristià, com a tal, no té cap raó de negar, *per principi*, una extensió de l'evolucionisme científic a l'Home, ni d'esverar-se si aquesta extensió venia a imposar-se un dia. Per què la formació de l'espècie humana, com la de tot individu humà, no hauria estat del tipus evolutiu? I no ha estat també, encara, Sr. TOMAS qui ha dit en alguna banda que a ell "li plauria encara més que Déu hagués extret l'home ex limo *jam informato?*"⁵.

Si alguna cosa, en les vistes científiques modernes, molesta encara (i prou fortament) el pensament catòlic, no és la formació possible de l'Home (ésser espiritual) a partir dels animals. És la dificultat d'acordar, sense inversemblança, amb el Transformisme, suposat veritat, el *Monogenisme estricte*; és a dir, la nostra descendència comuna a partir d'una única parella. D'una banda, per raons que no són en definitiva ni filosòfiques, ni exegètiques, però essencialment *teològiques* (concepció pauliniana de la Caiguda i de la Redempció) l'Església s'até a la realitat històrica d'Adam i Eva. D'altra banda, per raons de probabilitat, i, també, d'Anatomia comparada, la Ciència, per ella sola, no pensaria mai (és el menys que es pot dir) a atribuir una base tan estreta com dos sols individus a l'enorme edifici del gènere humà.

Vet ací el punt exacte al voltant del qual és localitzat, avui dia, en matèria transformista, el desacord provisional entre Ciència i Fe. Ja és, nosaltres ho veiem així, un pas decisiu vers la sortida del conflicte, el fet que el problema sigui netament delimitat.

Quina en serà la solució? És impossible de dir-ho. Els dos fragments de veritat en presència, no es soldaran, certament, abans d'ésser perfectament nets. Per tant, en matèria d'origens humans, la Ciència té, encara, molt per trobar i els catòlics molt a pensar. Tot ço que hom pot preveure, és que l'Església, reconeixent sempre millor la legitimitat científica d'una forma evolutiva de la creació—i deixant la Ciència, un lloc més gran a les potències de l'esperit, de llibertat, i per tant d'"impossibilitat" en l'evolució històrica del món—, el Monogenisme revestirà, gradualment, sense perdre res de la seva "eficiència" teològica, una fórmula plenament satisfactòria per a les nostres exigències científiques.

En aquesta espera, l'actitud, per al creient, no podria ésser dubtosa. Cal, solament, recercar, amb paciència i confiança *en els dos costats*. Entre el seu Credo i la seva coneixença humana, la Fe li garanteix que no podria haver-hi contradicció.

Principi IV.—Construir, utilitzant els punts de vista del Transformisme científic,

completament separats de llur ganga, que és excessivament dura. Però sembla evident que ens trobem davant d'un fet seriós, que mereix de retenir l'atenció de tothom. Els lectors que desitgin trobar una exposició sòlida i documentada de l'estat actual dels nostres coneixements en Prehistòria, faran bé de llegir una de les següents obres: M. BOULE, "Les hommes fossiles" (darrera edició, Paris, Masson), o bé G. GOURY, "Origine et Evolution de l'homme" (París, Picard).

⁵ Guardem-nos evidentment, de deixar-nos dominar en aquestes matèries per qüestions d'impressió, de sensibilitat; com si fos més repugnant de sentir-se relligat a una font animal que a la pròpia Terra! Res no es més baix i inferior en la Natura, des del moment que hom la considera *en moviment* vers l'ésser i vers la llum de Déu.

un evolucionisme espiritualista més probable i més seductor que l'Evolucionisme materialista.

En les consideracions que precedeixen, nosaltres ens hem situat vis-a-vis de les doctrines de l'evolució, en una posició sobretot defensiva. Fins a quin punt el transformisme s'imposa científicament? Fins a quins límits és tolerable filosòficament i teològicament? Es tracta, ara, d'agafar l'ofensiva, no pas precisament per destruir, sinó per a conquistar. El Transformisme és generalment, esguardat com a anticristià per natura. No seria més just (i més eficaç també, apològicament) de reivindicar per a ell l'aptitud a produir una base excel·lent per al pensament i la pràctica cristians? Sembla que sí.

Imaginem-nos per un instant que nosaltres adoptem, a fons, l'explicació històrica del món donada pel Transformisme. Què en resultaria per a la nostra manera de jutjar intel·lectualment, i d'abordar pràcticament la Vida? Res més, si ho sabem observar correctament, que *una estima creixent dels valors espirituals*, ja sigui en matèria intel·lectual, ja sigui en matèria d'acció moral.

1) *En matèria intel·lectual d'antuci.* Cal confessar que, al primer esguard, el Transformisme, per la seva manera de reduir els vivents en organismes sempre més elementals i en mecanismes sempre més simplificats pot donar la impressió de "materialitzar" l'Univers. Però aquesta impressió és deguda al fet que nosaltres el seguim en el seu treball d'anàlisi, és a dir, podríem dir-ne *descendint*. Si assagem, partint dels termes inferiors als quals ell va a parar, d'apreciar, remuntant-nos, l'obra de síntesi que ha degut, històricament, representar l'agencament de les peces que el nostre anàlisi científic ha demostrat tan hàbilment i tan últimament, seriem sorpresos per la necessitat en què ens trobaríem d'haver de recórrer a la influència dominant i contínua d'una "potència inventiva", és a dir física, per explicar físicament —sigui l'ascensió constant dels termes elementals vers l'edificació dels conjunts mecànicament sempre més improbables—, sigui, en el curs d'aquesta ascensió, les sorprenents expansions d'espontaneïtat a les quals assistim.

Entre aquestes expansions, l'una sobretot, la darrera en data, la de la Humanitat, és absolutament extraordinària, i sembla destinada (quan hom es decidirà a estudiar-la científicament sense prejudicis, i al mateix títol que els altres fenòmens del món) a donar-nos la clau i el sentit de l'Evolució. És molt possible, nosaltres ho hem dit ja, que la branca humana s'acosti, d'una o altra manera, al tronc general dels Primats. Però quan, partint del fet d'aquest lligament possible, hom preté de reduir l'Home a no ésser més que un Primat *com els altres*, hom tanca estèrilment els ulls sobre *el més gran dels fenòmens* que la Ciència pugui registrar després de la condensació de la Matèria i la primera aparició de la Vida: ens referim a l'aparició, l'extensió i la definitiva instal·lació sobre la Terra del poder de pensar ⁶.

Energies de naturalesa psíquica controlen pertot arreu el desenvolupament de la vida—i l'Home ha renovat, pel seu pensament, la faç de la Terra.

Com més hom sospesa aquestes dues categories de fets, més es sent hom convençut d'aquesta veritat que el Transformisme, lluny de materialitzar la intel·ligència, la

⁶ Per posar al punt la tesi grollerament equívoca de tants manuals: "L'home descendeix de l'Orangutà", cal evitar tota discussió sobre el fet, difícil de negar alguna connexió biològica entre l'Home i la resta del món animal. Però cal exaltar, fonamentant-se sobre els fets els caràcters experimentals que fan l'home, dins la Natura, un domeny nou, una "creació" nova. Poc importa, en definitiva, com ha nascut l'Home, mentre sigui assegurada la seva transcendència.

qual n'admet les perspectives, deu al contrari inclinar-la a admetre, en l'Univers, la primàcia de les energies espirituals.

2.º Per tant, una vegada admesa aquesta primàcia en matèria intel·lectual, què se'n deriva en el domeny de la vida pràctica?

En moral, més encara que en pensament, hom ha repetit que les teories transformistes eren corruptores i responsables de tots els mals. Aquest greuge és potser veritat, si hom interpreta l'Evolucionisme en un sentit materialista. Però si hom el pren, com nosaltres acabem de dir, en el seu sentit espiritualista, aleshores l'acusació ja no és més sostenible. Per a aquell qui percep l'Univers sota la forma d'una ascensió laboriosa i comuna vers la més gran consciència, la Vida, lluny de semblar orba, dura o menyspreable es carrega de gravetat, de responsabilitats, de lligaments nous. Tal com ho ha escrit molt encertadament, no fa pas molt de temps, Sir OLIVER LODGES "Ben compresa, la doctrina transformista és una escola d'esperança", afegim-hi: una escola de més gran caritat mutua i de més gran esforç.

Si bé hom pot sostenir en tota la línia i sense paradoxa la tesi següent (la més ben feta, sense dubte, per a tranquil·litzar i guiar els esperits davant de l'increment dels punts de vista transformistes): El Transformisme no obre pas necessàriament les vies a un envaïment de l'Esperit per la Matèria; planeja, més aviat, en favor d'un triomf essencial de l'Esperit. Tant, potser més, que el Fixisme, l'Evolucionisme és capaç de donar a l'Univers la grandesa, la profundor, la unitat, que són l'atmosfera natural de la fe cristiana.

I aquesta darrera reflexió ens mena a concloure, per l'observació general següent, que:

Diguem el que diguem, finalment, nosaltres cristians, sigui respecte al Transformisme, sigui respecte a qualsevol altre dels nous punts de vista que atrauen el pensament modern, no donem mai la impressió de témer ço que pot renovar i agrandir les nostres idees sobre l'Home i l'Univers. El món no serà mai prou vast, ni la Humanitat mai no serà prou forta, per ésser dignes d'Aquell que les ha creades i s'hi és encarnat.