

*La Matemàtica de la Història:
la desconeuda teoria d'Alexandre Deulofeu.*

Joaquim Miquel

Maig 2012

Abstract

The paper discusses two topics. The first is to submit the work of Alexandre Deulofeu who drafted a theory about the evolution of cultures and civilizations. The second goal is to argue that the theory of Deulofeu, far from being one more cyclic theory, has a scientific basis that fits well with the modern approaches of complexity theory and the emerging systems. The aim is not to defend the overall validity of the theory but rather assert the validity of its approach. The paper pose some questions that historians seem to avoid, such as: are there emerging laws in history?

Índex

Part I

1. Introducció	3
2. Qui va ser Alexandre Deulofeu.	5
3. Resum de la Matemàtica de la Història.	6
4. Les prediccions d'Alexandre Deulofeu.	15

Part II

1. Plantejament del tema.	18
2. Buscar conceptes comuns.	19
3. La dinàmica de la Matemàtica de la Història.	24
4. Sobre els inicis de la Història.	26
5. Les crítiques a les teories cíclics.	27
6. L'evolució cíclica i el progrés material	29
7. El col·lapse de les societats complexes i la Matemàtica de la Història.	31
8. Podrem fer simulacions històriques?	33
9. Temes oberts	34
10. Conclusions	35
Referències bibliogràfiques	37

Figures

Figura 1: Gràfic del cicle evolutiu.	8
Figura 2: Gràfic del procés imperial.	15

Taules

Taula 1: Els processos imperials.	16
Taula 2: Els tres cicles de les civilitzacions.	17

I Part.

1. Introducció.

El propòsit d'aquest article és doble. En primer lloc presentar l'obra del historiador català Alexandre Deulofeu (1903-1978) en el món acadèmic internacional. Deulofeu va desenvolupar una teoria sobre l'evolució de les civilitzacions anomenada la *Matemàtica de la Història*. Segons aquesta, totes les civilitzacions es desenvolupen passant per unes mateixes etapes abans de desaparèixer. I a més a més ho fan mostrant una regularitat temporal sorprenent. El segon objectiu és fer una interpretació de la seva obra dins el marc de la ciència actual.

Deulofeu va escriure en català i només alguns dels seus llibres van estar traduïts al castellà. En l'actualitat és pràcticament impossible adquirir en una llibreria algun dels seu llibres. La seva obra ha quedat oblidada inclús en el seu propi país. Les raons són diverses. D'una banda va ser un heterodox que es va moure sempre fora dels àmbits acadèmics. Per una altre costat, els seus plantejaments són incòmodes i no són fàcils d'acceptar perquè semblen limitar la llibertat humana. En el seu moment, cap editorial va voler publicar la seva obra, fet que el va obligar a editar-se ell mateix els seus llibres mitjançant la seva pròpia editorial. Per sort, la seva farmàcia li va permetre poder finançar la publicació dels seus llibres.

Les teories cícliques de la història, tot i tenir una llarga trajectòria, no han gaudit mai de bona fama. Parlar d'una teoria cíclica ens fa pensar en seguida en repeticions de esdeveniments, prediccions al estil Nostradamus, en definitiva, en una sèrie de tòpics i prejudicis dels quals cal desmarcar-se amb claredat. Intentaré demostrar en aquest article que la teoria de Deulofeu està sòlidament fonamentada i disposa d'una base empírica real. En conseqüència, pot ser de gran utilitat en el context de la ciència actual. Naturalment, això no vol dir que no hagi de ser criticada, revisada i actualitzada.

La primera part de l'article estarà destinada a fer un breu resum de la *Matemàtica de la Història* respectant al màxim el llenguatge que va utilitzar Deulofeu. Dins d'aquesta part també s'inclourà en un epígraf separat les principals prediccions que va fer el propi Deulofeu sobre el futur de les societats actuals. En fer-ho destacarem que aquestes es van fer al llarg de les dècades dels anys 50 i 60 del segle passat, fet que els hi dona un especial mèrit des del nostre punt de vista.

En la segona part abordaré una sèrie de qüestions relacionades amb la *Matemàtica de la Història* des de la meua visió personal del tema, on l'objectiu principal serà mostrar la utilitat del seu plantejament. Després d'una introducció per situar el context dins del qual desenvoluparé l'argumentació, intentaré apuntar alguns dels conceptes que ens poden ajudar a fer comparacions entre societats al llarg del temps. Les diferències entre les tecnologies utilitzades en cada època dificulten sovint la comparació entre les societats. En aquest punt farem una proposta per superar aquesta dificultat. A continuació, a partir dels conceptes introduïts en el punt anterior reescriure breument el procés social descrit per Deulofeu utilitzant aquests conceptes. Seguidament, tractaré el tema de en quin moment comencen els cicles històrics. Després analitzarem les crítiques que es formulen a les teories cícliques i intentaré demostrar que no són aplicables en el cas de la *Matemàtica de la Història*. Un altre punt destacat serà com conjuminar l'evolució cíclica amb el progrés material. Argumentaré que són processos independents i que no s'han de confondre. Utilitzarem el concepte dels sistemes complexos per justificar-ho. A continuació repassarem alguns autors que han fet aproximacions al tema de la evolució de les societats i veurem en quina mesura poden ser integrades dins la teoria de Deulofeu per complementar-la o millorar-la. També ens preguntarem si serà possible en el futur fer simulacions històriques. Finalment abordarem algunes de les qüestions que al nostre entendre han quedat més obertes dins la teoria de Deulofeu. La principal d'elles ens retornarà al punt de partida *Podrà la humanitat defugir les lleis que semblen dominar el seu futur?*

La segona part d'aquest article és un intent per mostrar que l'obra de Deulofeu pot complementar molt bé algunes de les contribucions fetes per altres autors en el camp de les ciències socials. Molts d'ells han mostrat la preocupació perquè les ciències socials i la història superin antigues limitacions i siguin vertaderes ciències. En aquest sentit aquest article és deutor de tots ells encara que no surtin explícitament citats. És per aquest motiu que en vull reconèixer el deute amb ells. En concret en l'àmbit de la història a les obres de Fernand Braudel, Jones, McNeill, David Christian, Fred Spier, Ward-Perkins. En la sociologia històrica molt especialment a Carles Tilly, Norbert Elias, i Michael Mann. En el camp de l'economia a Piero Sraffa i Nicholas Georgescu-Roegen. Entre els antropòlegs Joseph Tainter i Norman Yoffee. En el sempre difícil i estimulants camp de la divulgació científica a Steven Johnson i Ricard Solé. I per acabar en el camp de la biologia i la teoria de la complexitat a Stuart Kauffman i Ludwig Von Bertalanffy així com a Daniel Dennett en la filosofia.

Incorporar el llenguatge i els conceptes d'aquests autors al discurs de Deulofeu pot contribuir a fer veure la seva obra amb més interès i redescobrir el seu gran valor. En definitiva, pot ser un enriquiment per les dues parts.

2. Qui va ser Alexandre Deulofeu.

Alexandre Deulofeu va ser un historiador autodidacta nascut el 1903 a l'Armentera, un petit poble prop de Figueres en la província de Girona. De petit la seva família es trasllada a Figueres on desenvolupa la seva activitat professional i d'investigació. Va estudiar les carreres de Química i Farmàcia. En acabar els seus estudis va exercir com a catedràtic de l'institut d'ensenyament secundari de Figueres. Durant els anys 30 del segle XX es va involucrar activament en la vida política d'aquesta població i després de l'esclat de la guerra civil va ser alcalde accidental d'aquesta població, i com a tal va poder evitar alguns enfrontaments, saqueigs i persecucions a la ciutat. Al finalitzar la guerra civil espanyola es va exiliar fins el 1947 a França. Allà va acabar de completar les seves investigacions sobre història que ja havia desenvolupat als anys 30. Durant el seu exili va exercir diversos oficis: mestre (de diverses matèries), músic violinista i saxofonista (en diferents grups de música d'esbarjo i clàssica), pagès experimental (creador de plantacions sense terra amb solucions líquides de la seva invenció), obrer de fàbrica, paleta, escriptor, poeta, etc. Va ser un home polifacètic i totalment autodidacta en el camp de la història. Va morir el 1978 deixant inacabada la versió ampliada de la seva obra *La matemàtica de la història*.

El seu primer llibre on ja es troben els principis del que després serà la seva teoria de la història és del 1934. Durant el seu exili va acabar de desenvolupar la teoria de la matemàtica de la història, però no va ser fins el 1951 quan va publicar en castellà el primer resum de la seva teoria. Consulteu les referències bibliogràfiques al final per veure les dates de publicació de la seva obra. Originalment la seva obra va ser escrita en català però degut a la repressió existent sobre les altres llengües de l'Estat Espanyol no es va poder publicar en català fins als anys 60, quan la repressió del règim franquista va començar a disminuir.

A partir dels anys 60 va tenir que assumir ell mateix la publicació dels seus llibres perquè cap editorial va voler continuar publicant la seva obra. La seva marginació dins el món acadèmic va ser total, tot i que en privat alguns admeten el seu respecte per la seva obra. Les implicacions de la seva teoria no són agradables i són difícils d'acceptar perquè semblen limitar la llibertat humana i restringir la seva evolució al què pronostica la *matemàtica de la història*.

Malauradament, a les ciències socials els hi costa desvincular l'anàlisi de les societats de la legítima il·lusió per voler assolir una societat més justa.

Deulofeu va ser un gran observador dels esdeveniments històrics. Va saber aixecar la mirada per sobre dels esdeveniments puntuals per identificar els processos, que segons ell, guien la dinàmica dels pobles.

Molts pensadors ja ho havien intentat però cap abans fins aquell moment havien estat capaços de construir una teoria prou general que fos aplicable a totes les civilitzacions. La teoria de Deulofeu és una teoria descriptiva, però té un guió coherent i una lògica interna gairebé irrefutable. La primera pregunta que sorgeix al llegir-la sembla evident: *la humanitat no pot escapar a aquesta llei?* Aquesta és una qüestió que serà abordada en la segona part.

Deulofeu va elaborar el cos de la seva teoria en la dècada dels 40 del segle passat, i la seva principal preocupació no va ser descobrir quin podia ser l'origen d'aquesta llei. Per a ell, una vegada descoberta, li semblava tant evident que va pensar ingènuament que la seva descoberta seria reconeguda. En aquells anys mateixos la ciència estava assentant les bases per una profunda renovació en la biologia, la cibernètica, la dinàmica de sistemes, etc. que obrira les portes a la teoria dels sistemes emergents i la complexitat. Això ens dona la possibilitat avui per intentar trobar els fonaments de la teoria de Deulofeu en aquest nous àmbits de la ciència. Tot això serà abordat també en la segona part.

3. Resum de la Matemàtica de la Història.

El procés social de la Matemàtica de la Història.

La Matemàtica de la Història era un projecte ambiciós que s'havia de desenvolupar en 10 volums. Durant la seva vida només en va poder publicar 8. El 2005 el seu net, Juli Gutiérrez Deulofeu, recopilant els papers que havia deixat el seu avi va refondre els dos últims volums en un únic volum que completa el projecte inicial. Al marge dels volums que integren l'obra Deulofeu va publicar diversos llibres que resumien el contingut de la matemàtica de la història. En un d'ells podem trobar la formulació resumida de la llei de la Matemàtica de la Història en els següents punts que reproduïm a continuació:

1. Tots els pobles passen per èpoques de gran fraccionament demogràfic, alternades amb unes altres èpoques de gran unificació o èpoques imperialistes.
2. Les èpoques de gran fraccionament tenen una durada de sis segles i mig. Les èpoques de gran unificació tenen una durada de deu segles i mig. El cicle evolutiu comprèn, doncs, disset segles.
3. Durant aquest procés evolutiu els pobles passen per fases perfectament establertes per a arribar, al final del cicle, a ocupar la mateixa posició que al seu començament.
4. El cicle evolutiu comprèn tots els ordres de l'activitat humana, és a dir, que hem de considerar, a més d'un cicle polític, un cicle social, artístic, filosòfic, científic...
5. Tots els pobles segueixen la mateixa evolució, però aquesta queda avançada o endarrerida segons la posició geogràfica de cada país.
6. La força creadora no és la mateixa per a tots els pobles. Per a cada cicle existeix una zona de màxima intensitat creadora, i aquesta

zona es va desplaçant d'un cicle al següent en el mateix sentit del procés general. Aquest avança a Europa, de l'Orient cap a l'Occident mediterrani i passa després de la Península Ibèrica a la Gàl·lia, segueix a les Illes Britàniques, continua a través dels pobles germànics i arriba finalment als pobles nòrdics i eslaus.

7. Els nuclis imperialistes que donen lloc a les èpoques de gran unificació política segueixen processos biològics perfectes, idèntics entre ells i amb una longevitat que dura de cinc a sis segles.
8. La transformació dels règims polítics-socials no segueix cap línia constant ascendent o descendent, sinó que fa avenços i retrocessos alternativament els uns més intensos que els altres, cosa que dona com a resultat una línia trencada. La resultant d'aquesta línia equival a un avenç en un sentit determinat. Se'n diu "Llei de les dues passes endavant i una enrere". (Deulofeu, 1967)

Anem tot seguit a exposar el procés social tal com el descriu Deulofeu en el primer volum de la Matemàtica de la Història. (Deulofeu,1956)
(Deulofeu,1970)

Gràfic del cicle evolutiu

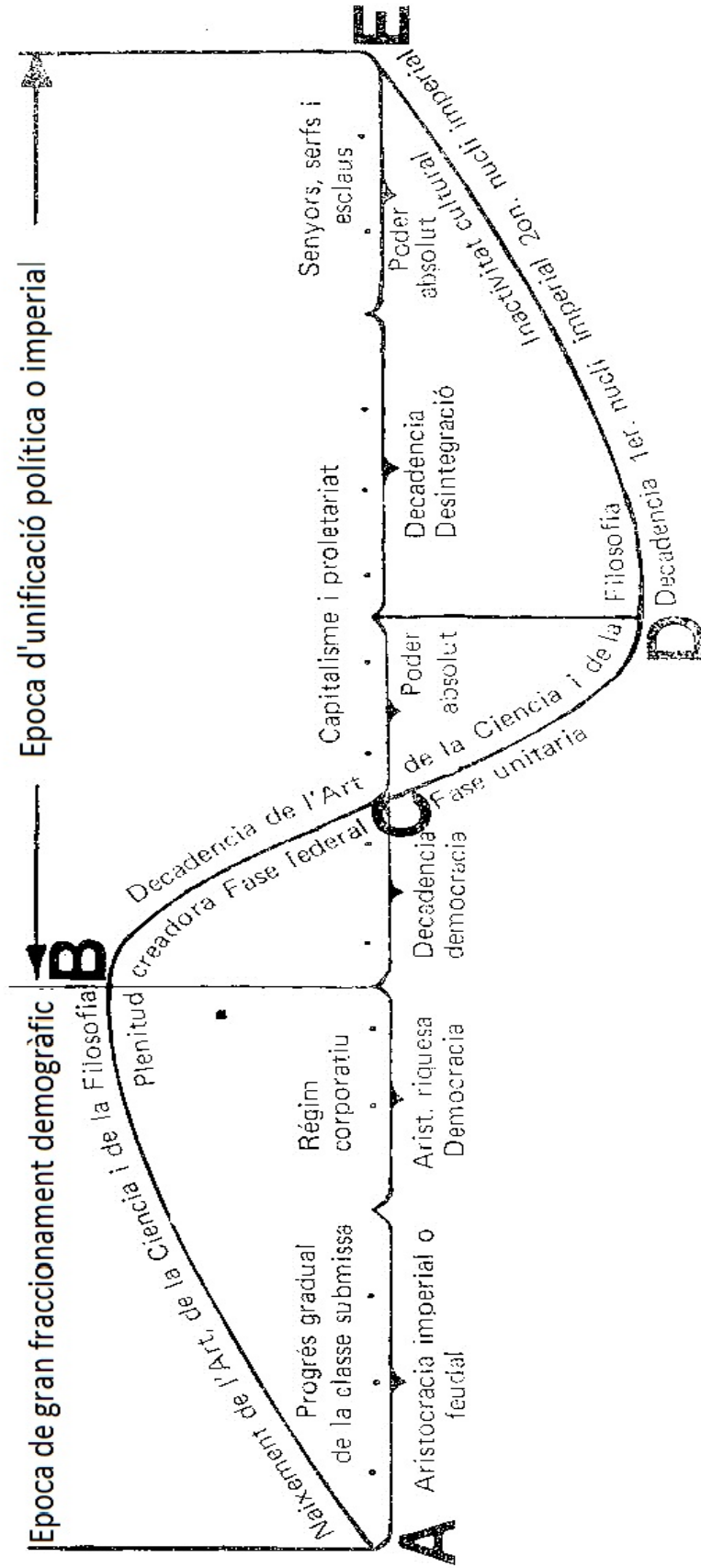


Figura 1 (Deulofeu, 1956, 152)

L'aristocràcia sacerdotal. En el moment que les societats arrenquen el seu procés social la seva estructura és senzilla. Està basada en la família i les relacions entre els grups familiars. No es dona una divisió del treball gaire marcada. Cada família es resol les seves pròpies necessitats. Són economies agràries de base molt simple. Hi ha un cap de família i les famílies que viuen en un mateix territori tenen un consell rector que té al seu torn un cap. Es dona per tant una organització jerarquia.

La classe social que es troba en el cim de la jerarquia social és la aristocràcia sacerdotal. Està formada pels caps de família que són al mateix temps el que tenen les atribucions sacerdotals. És una religió domèstica. Cada família té el seu propi culte basat en el culte al seus avantpassats.

Les cèl·lules que constitueixen aquesta primera agrupació humana amb prou feines es troben diferenciades. Es poden classificar en tres classes: els serfs i esclaus o classes submises, que realitzen les tasques domèstiques, els elements que constitueixen la família pròpiament dita, i el cap de casa.

Al iniciar-se el procés, diu Deulofeu, aquesta societat primària canvia. Hi ha un *desig de superació*, més activitat, i apareix un principi d'industrialització. El germans, fills i nets del cap de casa participen cada vegada més en els treballs de la família. La major intensitat del treball i el principi d'industrialització ara els fa necessaris. El cap de família ja no és prou per dirigir un organisme que es va complicant. Els altres elements familiars es van fent indispensables en la seva feina especialitzada, i aquest fet prepara una transformació social.

L'augment de la activitat econòmica comporta un increment del comerç i un augment de la complexitat de les relacions. Els diferents caps dins de l'estructura jeràrquica es veuen desbordats en la seva feina. Els membres dels consells ja no són elements passius com abans sinó que ara discutiran i criticaran. Una revolució social s'estén per totes les ciutats. Amb ella el poder absolut del rei, dels caps de tribu, de les *fàtries* i dels caps de família s'enfonsa. Igualment el dret de primogenitura que perpetuava les grans famílies, va desapareixent.

L'aristocràcia sacerdotal inicia la decadència. Els poder superposats tendeixen a desaparèixer. I amb aquest canvis es fa un gran pas cap a la igualtat de la classe dominant. Al final a través de diverses transformacions s'arriba al repartiment equitatiu entre els germans.

En aquest moment es produeix un canvi en l'estructura política de la societat. Al repartir-se el patrimoni entre els germans també augmenten els nombre de representants de les ciutats. Es produeix un fraccionament en l'estructura del poder de les ciutats que farà que sigui més dèbil. El procés, però es desenvolupa de forma molt lenta. La rivalitat entre els membres de la classe dominant farà que aquests facin concessions a les

classes submises. Poc a poc alguns serfs passen a ser possessors i es queden amb la collita a canvi d'un cens.

Paral·lelament a aquest procés, la creació de riquesa va augmentant i fruit d'això van apareixent a poc a poc una nova classe social que Deulofeu anomena *aristocràcia de la riquesa*. La propietat de la terra ha deixat de ser la única font de riquesa com a conseqüència de l'augment de l'activitat econòmica i el comerç i de l'extensió de l'ús de la moneda. La nova aristocràcia prove fonamentalment dels serf que han pogut alliberar-se. Fruit de tot plegat es van organitzant sistemes de comunicació, carreteres, correus, organismes de defensa i tota mena d'institucions com més va més complicades.

És en aquest moment quan es desvetlla el sentit artístic i neixen els estils arquitectònics acompanyats de la pintura, l'escultura, etc. El procés renovador inicia un camí ascendent que durà els pobles al cim del seu poder creador.

L'aristocràcia de la riquesa. La nova aristocràcia no es conforma només amb el poder material i empren una lluita per obtenir també el poder polític. Aquest canvi no és produeix tampoc de la nit al dia sinó a través d'un llarg procés amb anades i vingudes. Els nous directors de les ciutats són persones acostumades al treball i que han aconseguit la seva riquesa gràcies al seu propi esforç. No només aprecien la riquesa material, sinó també la riquesa espiritual. Aquesta nova aristocràcia fomentarà l'art i la ciència en totes les seves varietats. Es comença l'edificació de grans edificis civils i públics, així com de grans palaus particulars.

No obstant, l'aristocràcia de la riquesa es mantindrà en el poder un temps relativament curt. Les següents generacions deixen a poc a poc de tenir el mateix esperit que van tenir els seus pares i avís i es tornen més ocioses, al mateix temps que perden el suport de les classes sotmeses. En aquest instant es produeix un altre canvi polític que farà que la classe mitjana organitzada en associacions i gremis entri en els governs de les ciutats. És l'hora de la democràcia.

La Democràcia. Deulofeu dedica unes quantes pàgines a exposar el seu concepte de democràcia. Deulofeu considera la democràcia com un règim de llibertat total on la llibertat existeix per a l'individu, la família, la ciutat, les regions i els pobles. És en aquest règim quan els individus despleguen totes llurs facultats. Les arts troben, entre el conjunt de tots els ciutadans, una multitud d'artífex; la filosofia troba una pedrera inesgotable de pensadors i així en totes les disciplines.

Però la democràcia no tendeix a mantenir una igualtat social, sinó tot el contrari, té tendència a dividir la societat en rics i pobres. Els més intel·ligents, els més actius i els més capacitats prendran una posició preeminent. Durant un temps els mecanismes re-distributius es mantenen. Al principi els potentats troben lògic que l'Estat eviti la misèria de les classes baixes. Més endavant, l'esperit de solidaritat desapareix i

troben injustes les disposicions que posen limit al seu enriquiment personal. Comencen les protestes i el desig de burlar la llei. D'altra banda el ciutadà desproveït de recursos materials, desitja adquirir-los de qualsevol manera, fet que propicia que alguns venguin el seu vot per tal d'impedir que s'aprovin les normes perjudicials als interessos dels més rics. La corrupció s'estén i la concentració de la riquesa en unes poques mans porta a les ciutats a l'anarquia i a la guerra civil.

En les ciutats es formen grans companyies mentre que la petita indústria i el petit comerç s'arruïnen, i la classe mitjana passa a formar part del proletariat. En el camp, les petites propietats són absorbides per grans terratinents i desapareix, també, la classe mitjana per a passar els antics propietaris a la categoria de jornalers. La conseqüència d'aquests processos serà la pèrdua de la independència municipal i l'entrada en l'època imperial o d'unificació política.

Al període que va des del començament del cicle evolutiu fins a la decadència de la democràcia, Deulofeu l'anomena època de gran *fraccionament demogràfic* i li dona una durada de sis segles i mig, que es reparteixen en quatre segles d'*aristocràcia feudal* i dos i mig d'*aristocràcia de la riquesa i democràcia*. Aquests primers segles corresponen al que Deulofeu descriu com a fase de gestació. En aquest lapse de temps s'ha creat tot, tant en l'aspecte polític com en el social, intel·lectual, científic o filosòfic. S'ha creat una cultura. A partir de l'època imperial s'entra en la fase de desenvolupament, d'aprofitament de les idees i dels grans conceptes de l'època creadora. Es passa de la cultura a la civilització.

Constitució d'un nucli imperial¹. En aquest moment de decadència de la democràcia les ciutats es troben immerses en el caos i la guerra civil. Donat que no totes les ciutats arriben a la guerra civil al mateix temps, alguna de les faccions en disputa decideix demanar ajuda a alguna ciutat veïna. Això provocarà que la ciutat que ha donat el suport a més de cobrar-se l'ajuda trobi una manera de solucionar els seus propis conflictes interns. La ciutat protectora, que es trobava també prop de la guerra civil amb l'enviament de les milícies troba una sortida al seus problemes. D'aquesta manera pot retardar el conflicte que hauria esclatat també a dins. Altres ciutats que també es troben en les mateixes circumstàncies demanen ajuda a altres ciutats. Dins d'una extensa regió seran diverses les ciutats que hauran donat suport a altres ciutats. Això farà que es posi en marxa una lluita entre aquestes ciutats per obtenir l'hegemonia. La que en sortirà victoriosa és la que constituirà el *nucli imperial*. Deulofeu destaca que en aquest primer moment la dominació

¹ Deulofeu utilitza el terme *imperi* en un sentit diferent al utilitzat normalment pels historiadors. Moltes vegades els imperis es vinculen a dinasties i reis més que a societats com ho fa Deulofeu. Per exemple, és parla de l'imperi d'Alexandre el Magne i no de l'imperi Macedònic. Això implica que dins l'època imperial corresponent a la matemàtica de la història si puguin trobar més d'un imperi, segons la història tradicional. Un pot correspondre al primer procés agressiu i l'altre al segon procés agressiu. El col·lapse i la triple guerra civil fan que a vegades siguin percebuts com dos imperis diferents quan en realitat, segons Deulofeu, formen part del mateix procés imperial.

de la ciutat hegemònica és gairebé una intervenció consentida.

La fase federal. Malgrat tot, les ciutats que han caigut sota l'hegemonia del nou nucli imperial conserven la seva pròpia organització interna, el seu propi govern municipal, tot i que han perdut la iniciativa pel que fa a les seves relacions externes. Aquest règim de llibertat interior s'anirà restringint durant els dos primers segles de l'època imperial i les ciutats acabaran perdent els seus règims particulars, substituïts pel dret de la ciutat imperial. Perden les seves institucions pròpies però passen a la categoria de ciutadans de l'imperi.

En el nivell cultural desapareixen les manifestacions artístiques dedicades a tothom, només es donen en els salons de les classes riques i únicament per les classes dirigents. Els artistes, incapaços de crear obres originals, es limiten a repetir l'estil clàssic, però recarregant les obres d'una ornamentació copiosa.

Pel que fa a la religió, després d'un període de discrepàncies i raonaments filosòfics s'arriba a la llibertat de creences. Les creences perden part dels seus antics addictes però en canvi són defensades fins a la mort. Durant la fase federal començarà a manifestar-se una certa indiferència en vers la religió, malgrat tot el nou imperi trobarà encara en la religió un puntal que mantindrà assossegades les masses ignorants, però les creences profundes i veritables hauran estat oblidades.

Primer procés agressiu. El nou nucli imperial no es conforma en haver estès el seu domini sobre un gran espai territorial i haver establert una hegemonia acceptada per un gran nombre de ciutats. Els seus anhels de domini no es poden aturar. Al trobar-se ciutats que no volen admetre la seva dominació les sotmet a la força, i d'aquesta manera comença el primer procés agressiu que trobem en tots els imperis.

Durant aquesta fase es produeix una transformació social important. A la ciutat imperial s'hi concentren totes les activitats de l'imperi. Hi arriben persones de tot arreu i s'hi desenvolupen indústries de tota mena. Per un altre costat la resta de ciutats perden la seva antiga prosperitat i entren en un procés de decadència. La ciutat imperial concentra tota la riquesa de l'imperi i en ella s'hi construeixen grandiosos monuments al mateix temps que les masses obreres del camp i de les altres ciutats s'amunteguen a la ciutat i viuen en pèssimes condicions.

El procés social cap a la anarquia, que la ciutat imperial havia evitat amb les seves conquestes, es torna a presentar ara en proporcions molt més catastròfiques. Les grans empreses militars deixen de ser una font de riquesa i una vàlvula d'expansió als odis socials i passen a ser llargues i llunyanes guerres que només són font de ruïna i de misèria.

Paral·lelament es va formant una noblesa imperial formada a base de prebendes i de càrrecs oficials, com a conseqüència de la reducció de les assemblees populars, que esdevenen lentament uns parlaments reduïts, que passen a ser dominats pels potentats. La divisió en dues classes també arriba al nucli imperial. La catàstrofe és inevitable. Al mateix temps els

poderosos es disputen el poder personal. Es desencadena així una triple guerra civil. En primer lloc la lluita pel poder entre els membres més poderosos. En segon lloc la lluita del poble contra els poderosos, i finalment la lluita de les ciutats per la seva independència.

D'aquesta manera, amb la triple guerra civil s'arriba a la *gran depressió*. En aquest moment, l'Imperi a més a més d'estar sumit en l'anarquia, el caos i la guerra civil és envaït per un nucli imperial veí. Sembla que l'Imperi no podrà sobreviure. Però en aquestes circumstàncies, s'imposa una de les faccions en lluita, les masses anàrquiques són controlades, les faccions oposades vençudes, els pobles que s'havien declarats independents, sotmesos, i tots resten sota l'autoritat d'un poder únic, d'un dictador que imposarà i dirigirà els destins de l'Imperi. En aquest moment comença el segon procés agressiu i acaba la fase federal.

Fase unitària i desintegració. Al inici d'aquests període les ciutats perden la llibertat interior i passen a ser governades o dirigides pel poder central; els pobles que formen l'Imperi perden la personalitat, així com els seus governs particulars, i són dividits en províncies administratives, governades pel poder central, mitjançant delegats o governadors. El dret, la llengües i les institucions dels pobles dominats són substituïts pel dret, la llengua i les institucions de la ciutat imperial.

Durant aquesta fase l'Imperi durà a terme un seguit fulminant de conquestes, que no només li permetran recuperar els seus antics dominis, sinó que aconseguirà, encara, una gran expansió territorial. En aquests moments aspira a l'hegemonia universal, però un gran desastre militar posa fre a les seves aspiracions. Malgrat tot es refà i recupera la seva posició preeminent, però amb les seves pretensions imperialistes atenuades. L'Imperi entra en la seva fase de plenitud. És la fase d'hegemonia política, de preponderància, d'esplendor. A continuació s'entra en una fase conservadora, en què les vel·leïtats expansionistes han desaparegut. Ja no es pensa en noves conquestes, sinó en la conservació dels grans dominis imperials. L'Imperi aspira a la pau amb els imperis veïns, i com que és fort i temut, els seus desitjos són respectats. S'entra en la fase més esplendorosa. Els emperadors només aspiren al benestar de llurs súbdits. L'ordre i la pau regnen des de la capital fins a les regions més apartades del nucli. Es basteixen edificis magnífics, carreteres, canals i tota mena d'obres civils. L'Imperi, arribat a la plenitud es manifesta amb tota la magnificència abans d'iniciar la decadència.

Però l'esperit de pau no és ja suficient davant dels nuclis imperials més joves, per mantenir-la. Serà així, com el nucli imperial més vell, mancat d'esperit agressiu, sofrirà les primeres derrotes que significaran l'inici de la decadència de l'Imperi. Al mateix temps es desperta l'esperit d'independència dels pobles sotmesos. La ideologia política de la metròpolis començarà a fraccionar-se i es posaran de manifest tot d'idees polítiques i socials irreconciliables. La classe obrera creient-se imprescindible, considera les altres com usurpadores del seu benestar. Els pobles de l'Imperi, considerant-se emfàticament superiors, es senten

explotats i oprimits pel nucli hegemònic. L'exercit ja no es sent defensor dels ciutadans i de l'Imperi, i es creu una casta superior amb dret a imposar les seves directrius, a les quals s'han de subordinar tots els òrgans imperials. La caiguda de l'esperit de solidaritat, l'odi i l'enveja per tot allò que s'aparta de la mediocritat, i la incomprensió entre les diverses esferes de l'Imperi, portaran a la caiguda dels valors individuals, morals i intel·lectuals, i de sentit de la dignitat humana, obrint el camí a la submissió i al servilisme.

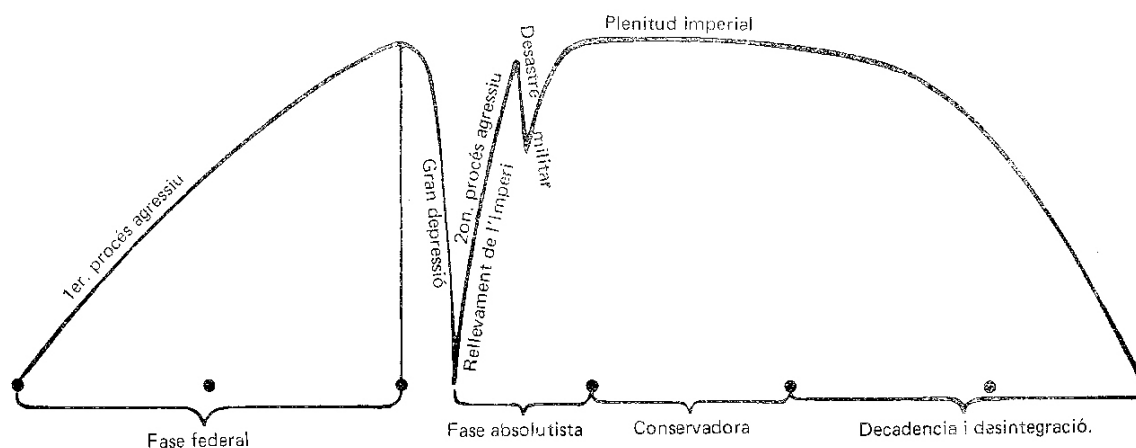
Finalment es produeix la desintegració de l'imperi, però els pobles cauen tot seguit sota el domini del nou nucli imperial. Aquest actuarà des d'un principi com un vertader tirà. Prendrà tot el poder en les seves mans, així com totes les riqueses, i reduirà els antics ciutadans de l'imperi a la condició de serfs o esclaus. El nou nucli imperial complirà el seu procés evolutiu i entrarà al seu torn en la fase de decadència i descomposició. La debilitació del poder central acabara per deixar el poder a mans dels governadors i sots-governadors de les regions i ciutats, fins a arribar a la desintegració completa de l'imperi i a un règim que es coneix amb el nom de regim feudal o de poders superposats. Amb aquest entrem en la nova època de gran fraccionament demogràfic. Comencem doncs, un nou cicle. (Deulofeu,1968,p?)

L'última fase del cicle és la de l'aristocràcia imperial o feudal, és a dir, la dels governadors i sots-governadors que s'han declarat independents del nucli imperial. Aquests governadors conserven un cert vassallatge respecte al seu immediat superior, i aquest, a la vegada, es reconeix vassall de qui troba per sobre d'ell. Per dessota d'aquesta classe aristocràtica, s'hi troba el poble sotmès al regim de servilisme o esclavitud, sense el més petit poder material o espiritual.

Des del punt de vista de la cultura, ens trobem sense cap activitat d'ordre espiritual. D'una part tenim una aristocràcia corrompuda i degenerada, que no té cap altra preocupació ni desig que satisfer les seves apetències d'ordre material. Del costat de la classe sotmesa ens trobem amb un poble que no té cap possibilitat d'instrucció i viu sotmès a un constant treball manual.

El procés imperial. Anem a fer ara alguns comentaris sobre el procés imperial. Si bé la durada del cicles té, segons Deulofeu una durada exacta de 1700 anys, pel que fa als imperis la seva durada és de 550 anys. Però, pels imperis aquesta durada pot variar lleugerament al voltant d'aquesta valor. Al mateix temps, dins dels imperis la durada del primer procés agressiu és variable. Hi han imperis que el tenen molt curt i d'altres que el tenen molt llarg. Els que el tenen més llarg tindran un període de plenitud més curt i al revés amb els altres. Deulofeu també distingeix entre els imperis continentals que tenen totes les seves possessions dins del mateix continent i els que tenen colònies marítimes. Aquests últims, al iniciar-se la fase de decadència, comencen a perdre abans les colònies. En canvi, els imperis continentals mantenen les seves possessions fins al últim moment.

Figura 2. (Deulofeu, 1956,152)



Gràfic d'un procés imperial

El procés creador. És interessant remarcar que els cicles històrics dins d'eurasia es van desplaçant d'orient a occident amb un lleuger desplaçament temporal. La llei no es compleix al mateix temps en els diversos punts de la terra. Segons Deulofeu, el fet que no tots els pobles segueixin la evolució social al mateix temps és el que provoca que la Història sembli tant caòtica. És interessant destacar la coincidència amb el que exposa Diamond en el seu conegut llibre *Armas, germen y acero*. En aquest Diamond ens mostra com la agricultura es va anar desplaçant dins d'eurasia en l'eix est-oest.

Una altra causa que dificulta la visibilitat de la llei de la Història, segons Deulofeu, és el fet que la intensitat creadora no és la mateixa per a tots els pobles i per cada cicle. Dins de cada cultura el centre creador també és desplaça de manera que en el segon cicle no es troba en la mateixa posició que en el primer. Les cultures es desenvolupen durant 3 cicles de 1700 anys després dels quals desapareixen.

4. Les prediccions d'Alexandre Deulofeu.

El treball de Deulofeu va ser un projecte ambiciós en l'àmbit de les ciències socials, i la seva gran aportació va ser la capacitat d'observació i de reconeixements de patrons dins la gran teranyina dels fets històrics. El seu treball de camp va ser de biblioteca i li va permetre construir una teoria que no només expliqués a *pilota passada* perquè es van esdevenir els fets que ja són història, sinó que va tenir l'atreviment de fer pronòstics generals sobre el futur dels països. Aquesta és una activitat plena de riscos i que pot deixar en evidència qualsevol teoria. Tot i així, Deulofeu no la va defugir i pel que s'ha pogut comprovar des del moment -anys 40 del segle XX- en què va efectuar les seves prediccions, no sembla que anés errat. Els seus pronòstics no tenen res a veure en afirmar que tal dia passarà tal cosa, sinó més aviat en fer afirmacions d'ordre general sobre la evolució

dels imperis.

Per posar un exemple, Deulofeu ja va afirmar el 1951 al publicar la primera edició del seu resum de la Matemàtica de la Història que la U.R.S.S. era un imperi decadent que ja havia perdut la agressivitat dels imperis joves i que el seu final arribaria al voltant de l'any 2000. Per fer aquesta afirmació es basava en el fet que, segons la seva apreciació, l'imperi moscovita es va constituir cap el 1450. Sumant doncs, 550 anys, que és la durada mitjana dels imperis, s'obté com a resultat la data esperada de desintegració de l'imperi rus cap al voltant l'any 2000. Cal destacar que quan es va fer aquesta afirmació, als anys 50, la U.R.S.S. semblava una gran potència al ulls dels observadors internacionals.

Taula 1: Processos imperials (Deulofeu, 1970, 150)

Imperis	Primer procés agressiu	Depressió	Segon Procés agressiu i plenitud	Decadència i desaparició	Total
Persa	835-733	525-521	521-490	490-331	504
Cartaginès	650-264	264-237	237-202	202-146	504
Macedònic	700-500	500-423	423-323	323-146	554
Romà	270-129	129-58d	58-160	160-305	575
Godo	150a-300d	300-401	401-507	507-713	863
Franco	250-561	561-626	626-815	815-843	593
Bizantí	500-578	578-717	717-1018	1018-1081	581
Teutònic	800-911	911-936	936-1056	1056-1300	500
Viking	850-1050	1050-1150	1150-1350	1350-1400	550
Danès	900-1103	1103-1150	1150-1227	1227-1475	575
Polac	1025-1227	1227-1306	1306-1572	1572-1609	584
Lituà	1000-1260	1260-1316	1316-1380	1380-1500	500
Or. Teutònic	1000-1410	1410-1422	1422-1454	1454-1525	525
Moscovita	1450-1580	1580-1645	1645-1805	1805	
Turc	1250-1400	1400-1422	1422-1572	1572-1839	589
Austriac	1437-1700	1700-1813	1813-1866	1866-1918	481
Espanyol	1479-1643	1643-1706	1706-1759	1759	
Francès	1594-1697	1697-1793	1793-1939	1939	
Anglès	1607-1783	1783-1800	1800-1950	1950	
Alemanya	1800-1918	1918-1935	1935		

Un altre pronòstic efectuat per Deulofeu que està en camí d'acomplir-se és el cas d'Alemanya. Just acabada la segona guerra mundial Deulofeu va afirmar que alemanya tornaria a ser una gran potència perquè estava al inici del seu segon procés agressiu, i que l'imperi Francès havia entrat en decadència així com l'imperi Britànic.

No és ara el moment de fer un repàs exhaustiu de totes les prediccions que es poden fer d'acord amb la teoria de Deulofeu. Aquesta és una tasca que requeriria un espai i un temps del que ara no disposem. El nostre propòsit, ara per ara, és només cridar l'atenció sobre la figura de Deulofeu i la seva teoria per tal de reclamar per ells l'atenció que crec que es mereixen.

Taula 2: Els tres cicles de les civilitzacions (Deulofeu, 1970)

Primer cicle							
	Fragmentació demogràfica		Època unitària o imperial				
	Aristocràcia sacerdotal	Aristocràcia de la riquesa	Fase federal	Fase absolutista	Decadència, desintegració	Servilisme i esclavitud	
Sumer	5250	4850	4600	4400	4200	3975	
Iran	5000	4600	4350	4150	3950	3725	
Egipte	4550	4150	3900	3700	3500	3275	
Balutxistan	3500	3100	2850	2650	2450	2255	
Xina	2850	2450	2200	2000	1800	1600	
India	2700	2300	2050	1850	1650	1400	
Grècia	2700	2300	2050	1850	1650	1400	
Segon cicle							
	Fragmentació demogràfica		Època unitària o imperial				
	Aristocràcia sacerdotal	Aristocràcia de la riquesa	Fase federal	Fase absolutista	Decadència, desintegració	Servilisme i esclavitud	
Sumer	3550	3150	2900	2700	2500	2275	
Iran	3300	2900	2650	2450	2250	2025	
Egipte	2850	2450	2200	2000	1800	1575	
Balutxistan	1800	1400	1150	950	750	525	
Xina	1200	800	550	350	150 BC	50	
India	1000	600	350	150 BC	50	250	
Grècia	1000	600	350	150 BC	50	250	
Tercer cicle							
	Fragmentació demogràfica		Època unitària o imperial				
	Aristocràcia sacerdotal	Aristocràcia de la riquesa	Fase federal	Fase absolutista	Decadència, desintegració	Servilisme i esclavitud	
Sumer	1850	1450	1200	1000	800	575	100
Iran	1600	1200	950	750	550	325	100 AC
Egipte	1150	750	500	300	100	125 AC	550
Balutxistan	100 AC	300	550	750	950	1175	1520
Xina	450	950	1200	1400	1600	1800	2450
India	60	1050	1300	1500	1800	2025	2450
Grècia	60	1050	1300	1500	1800	2025	2450

II Part.

1. Plantejament del tema.

Durant molt de temps els humans hem viscut en comunitats relativament petites que poc o molt s'han anat estenen per la majoria de la geografia de la terra. De mica en mica hem estat capaços d'acumular coneixements sobre el nostre entorn, i sobre les tècniques necessàries per millorar el rendiment en l'extracció de l'energia que necessitem per viure i per fer augmentar la població. Quan una espècie depèn només de les seves capacitats innates per sobreviure (obtenir l'aliment), la seva població fluctua en funció de les disponibilitats d'aquest. Els humans hem aconseguit escapar, al menys momentàniament, d'aquesta dinàmica, mitjançant l'acumulació de coneixements i el desenvolupament de la tecnologia que ens permet obrir noves possibilitats (el possible adjacent) per continuar creixent.

Res de tot això s'ha fet d'una manera planificada. En cada moment s'han anat afrontant els reptes que ens hem trobat i els hi hem donat alguna de les solucions que teníem al nostre abast. A vegades ha estat una idea brillant i moltes d'altres la simple casualitat.

La nostra capacitat per establir relacions de causa efecte és la que ens ha permès avançar pel mètode de prova i error. D'aquesta manera els grups humans hem anat construint un coneixement col·lectiu que ha progressat amb el temps, però que ha tingut com a característica principal el ser un coneixement distribuït. Malgrat que no ha estat mai distribuït de forma igualitària (asimètrica) la manera com s'ha repartit ha tingut i té importants conseqüències en la forma en què s'han estructurat les societats. Les societats s'han convertit en una xarxa de relacions de dependència que han atorgat a cada grup social unes determinades avantatges, en funció dels coneixements i tècniques de què disposava. Cadascun d'aquests grups pot jugar les seves cartes per tal obtenir avantatges en benefici propi. Al mateix temps les societats s'han convertit en estructures complexes que necessiten un flux d'energia cada vegada més gran per poder continuar creixent. De tant en tant aquest flux decau, o bé perquè s'han exhaurit o interromput l'accés a les fonts disponibles d'energia, o bé perquè la cobdícia d'alguns grups de les societats, en el seu afany per acaparar recursos priva als altres de les fonts necessàries pel seu manteniment i en conseqüència també pel de tota la societat tal com està estructurada en cada moment. Moltes vegades, després del col·lapse sorgeixen nous actors i es refan les relacions entre els que ja existien, de manera que es troba una nova manera de tornar a créixer.

Malgrat els esforços de la ciència econòmica per explicar l'origen de la riquesa i què és el què haurien de fer els governs per obtenir-la, resulta molt difícil pensar que aquesta tasca pugui arribar a tenir èxit donat que s'enfronta a un paràmetre que no pot controlar, com és el creixement de la població.

En els períodes en què els diferents grups socials s'han pogut anar

reposant de generació en generació, sense grans canvis, la societat s'ha mantingut també estable. Quan aquest equilibri es trenca, ja sigui perquè hi han individus que es queden fora del sistema i no troben la manera de connectar-s'hi, o bé al revés perquè alguns rols no poden ser mantinguts, la societat no es pot reproduir en les mateixes condicions. En els dos casos es generen tensions que poden desembocar en pèrdua de complexitat de la societat.

Avui en dia es distingeix entre creixement extensiu i creixement intensiu. Els antics imperis basats en economies agràries practicaven fonamentalment el creixement extensiu, mentre que les modernes economies industrials es fonamenten més en el intensiu, tot i que també necessiten obrir-se a nous mercats per vendre la seva producció. La única implicació rellevant, a tenir en compte és que el creixement intensiu requereix l'augment de la capacitat tecnològica de la societat.

Hem de tenir present que les economies agràries també han produït creixement intensiu, i encara el continuen produint encara que en menor mesura comparat amb el d'altres sectors.

Creure que les actuals societats industrials són diferents a les de fa milers d'anys perquè disposen d'una tecnologia més avançada és un greu error. La dinàmica de les societats té més a veure amb les relacions que s'estableixen entre els seus elements (individus, ciutats, classes) que no pas amb el tipus de tecnologies que s'utilitzen per obtenir la energia necessària.

És cert, que mentre és més fàcil obtenir fonts d'energia a base d'expansió territorial, els estímuls per buscar noves tecnologies que permetin explotar altres fonts d'energia no és probable que es donin. Quan es produeix la revolució industrial, amb alts i baixos, es dona una millora substancial de les condicions de vida en una part del planeta. Això sembla produir, encara que no d'una forma generalitzada, una tendència a la disminució de les ganes de guerrear en alguns països. Però aquí hem d'anar amb molt de compte perquè ens movem en un territori perillós. Els exemples de violència desencadena en els anys 90 en el mateix cor d'Europa ens han de fer ser prudents, i fer-nos veure que en qualsevol lloc, si es produeixen canvis en les condicions que mantenen l'aparent estabilitat, es poden desencadenar conflictes armats.

El fet determinant és que quan s'esgoten les possibilitats de creixement, intensiu o extensiu, les societats entren en problemes.

2. Trobar conceptes comuns.

Per comparar societats al llarg del temps necessitem categories que es puguin utilitzar en totes les èpoques. La major part dels indicadors que es fan servir per analitzar les economies modernes no es poden utilitzar perquè no es disposen de les dades. Però al marge d'aquest inconvenient pràctic també s'hauran de repensar les categories a nivell conceptual. *Quins conceptes podem utilitzar?* Al meu entendre seria convenient utilitzar conceptes que siguin aplicables a qualsevol període de temps. Per

tant han de ser conceptes generals. Una de les dificultats que es plantegen al abordar aquests temes és que molts dels conceptes que s'utilitzen han estat inicialment vinculats a períodes històrics molt concrets, com per exemple el feudalisme o el capitalisme. Això porta a confusió pel fet que es fa difícil separar el que són trets singulars d'un període històric concret dels que poden formar part d'un concepte que es vol utilitzar per altres períodes històrics. Això exigirà una feina d'abstracció més gran que la que s'ha fet fins ara. Al mateix temps utilitzar un concepte com feudalisme per diferents períodes històrics ens pot fer pensar sempre en el feudalisme europeu que és per on originàriament es va definir aquest concepte.

En aquest article no hi ha espai per abordar d'una manera totalment satisfactòria i completa aquest tema, però sí que voldria suggerir alguns possibles candidats per ser utilitzats com a conceptes comuns. No és una relació dels conceptes completa, sinó tan sols un primer intent de presentar alguns dels possibles candidats.

El consum d'energia. Encara que sigui impossible determinar el consum precís, sí que es poden fer estimacions aproximades per cada època per fonamentar un discurs sobre els fluxos relatius de consum.

Les societats anomenades històriques i les civilitzacions són agrupacions humanes que han estat capaces d'obtenir una quantitat d'energia superior a la que necessiten per la seva estricta reproducció. Aquest fet fa que es vegin abocades a una dinàmica de creixement. Aquest creixement moltes vegades es tradueix en un increment de la població, però no sempre. Alguns individus de la societat seran capaços de capturar més excedent que d'altres. Quan això es tradueix en una organització jeràrquica dels fluxos, normalment va acompanyat d'una organització política també jeràrquica sòlidament estructurada.

La tecnologia. Per poder obtenir l'energia necessària per la fabricació de productes ens cal la tecnologia. Aquesta inclou la acumulació dels coneixements que permeten la elaboració dels bens. Entenem la tecnologia en un sentit molt ampli de manera que considerem *la militar* també com una tecnologia que permet obtenir una producció. D'aquesta manera doncs, els exercits són un tipus de tecnologia en què s'inverteix en mà d'obra (soldats) més una maquinària (canons) per generar un producte (botí) amb un determinat rendiment. La tecnologia militar, doncs, s'utilitza per incorporar a la xarxa social nous territoris dels quals se'ls treu un excedent.

Les guerres són una manera de capturar energia, però des d'un punt de vista econòmic per a què siguin rendibles el producte obtingut ha de ser superior al seu cost.

Soldats + Canons -> Botí {tresors, homes, rendes}

Quan això ja no es produeix els exercits comencen a ser una càrrega pels estats. Després de les conquestes militars el botí que s'obté acostuma a

prendre una o més d'aquestes formes:

- 1) tresors, en el sentit de riqueses materials que són directament requisades.
- 2) homes (esclaus), és a dir força de treball que és capturada per ser utilitzada després com a mà d'obra, i
- 3) el compromís de governants, ciutats i súbdits de pagar regularment tributs al nou governant.

Moltes vegades abans d'una guerra s'envia algun emissari a la ciutat que es vol sotmetre per exigir-li que s'avingui a pagar algun tipus de tribut si no vol ser atacada. En d'altres ocasions són les mateixes ciutats que per iniciativa pròpia demanen protecció o ajuda a una altre a canvi d'algun tipus de tribut. D'aquesta manera el negoci militar es converteix en un servei: protecció a canvi de rendes.

El grau de violència utilitzada és molt dispar i depèn de circumstàncies que ara no podem entrar a analitzar. El que és rellevant dins la nostra argumentació és que gràcies al negoci de la guerra la xarxa social es va ampliant i amb aquesta la complexitat de la pròpia societat. *Fins a on pot créixer una societat?* Depèn de cada cas. La geografia és sens dubte un dels condicionants, però el tipus de tecnologia que utilitzi la societat també en determinarà el seu potencial creixement.

Amb el temps, doncs quan la indústria de la guerra deixa d'oferir un rendiment suficient els exercits es converteixen en estructures parasitàries que s'alimenten dels excedents produïts dins del propi territori de l'imperi. Mentre l'estructura social va creixent, alimentant-se dels fluxos d'energia que capta fora de les seves fronteres, el cos social pot anar creixent sense masses problemes. Quan les fonts externes deixen de fluir els hàbits de consum interns no canvien i aleshores la societat s'autoconsumeix. La següent expressió representa el que acabem de dir.

$$\text{Consum Interior} \leq \text{Excedent Intern} + \text{Excedent extern}$$

Per un costat tenim el consum intern que inclou el consum efectuat per tots els individus de la societat. Aquests consum serà segurament molt desigual però arribarà per la majoria de la gent, de manera que el grau de descontentament serà relativament petit. Per l'altra costat, tenim d'una banda l'excedent intern que estarà compost pels productes obtinguts amb la agricultura i la indústria del propi territori i per una altra l'excedent capturat del exterior. En el moment que el flux de l'excedent exterior comença a disminuir la càrrega del consum intern recau cada vegada més en l'excedent interior. D'aquesta manera les classes responsables de l'obtenció d'aquest veuen cada cop més reduït el seu marge. Si aquesta situació arriba al limit es molt probable que optin per abandonar la activitat i buscar-se un altre mitja de subsistència. Al mateix temps al disminuir la força militar -la venda de protecció centralitzada- es farà més fàcil que alguns territoris es vagin desvinculant del poder centralitzat. Cada població haurà d'adaptar-se per aprendre a viure amb

fluxos menors d'energia.

D'aquesta manera els cos social es va descomposant en unitats més petits i relativament més autònomes. El volum d'intercanvis disminueix, sobretot el que té el seu origen en les llargues distàncies. Aquests fet pot provocar que si hi ha una pèrdua de subministrament d'algun bé que sigui necessari com a *input* per una determinada tecnologia aquesta hagi de ser substituïda per una altre.

Excedent econòmic. El concepte econòmic d'excedent és pot definir com la quantitat de producció que resta després de que s'hagi retirat tota la que és necessària per poder deixar el sistema econòmic en les mateixes condicions que al inici del període. Això inclou tant la alimentació per mantenir la població com la inversió per reposar les eines i les màquines que s'hagi fet malbé. Al utilitzar el concepte d'excedent no pressuposem que aquest se l'hagi apropiat cap grup social. Mentre que les categories de salaris i beneficis ja estan vinculats a una determinada classe social, el concepte d'excedent social és previ al repartiment que es faci. La manera en què es reparteixi aquest excedent serà una característica de cada període. No és una magnitud fàcil de mesurar perquè el seu volum depèn del que s'entengui en cada moment com a quantitats necessàries per alimentar a la població. Però resulta molt útil com a indicador relatiu. Per a què una societat creixi és necessari que el seu excedent sigui positiu. Quan el volum d'aquest disminueix les societats acostumen a patir tensions. També pot ser útil determinar en quina proporció té el seu origen en l'interior del territori respecte al provinent de l'exterior.

El consum d'energia i l'excedent econòmic són magnituds que estan molt relacionades entre elles i la manera com es facin els càlculs per comptabilitzar o no el consum d'energia pot modificar el resultat de l'excedent econòmic. Sobre aquest punt és molt interessant el llibre de Georgescu-Roegen, *La ley de la Entropía y el proceso económico*.

La ciència econòmica va néixer amb la pretensió d'estudiar els intercanvis entre persones que realitzen actes d'intercanvi d'una forma lliure i racional. Però resulta evident que aquesta és una limitació que exclou bona part de les societats humanes. A part d'incloure un judici de valor com és el de *persona lliure*. Per tant, per poder abastar tots els períodes és millor poder estudiar tots els tipus d'*intercanvis* que es donen en una societat.

Els intercanvis. *En quines condicions es poden fer els intercanvis entre els individus?* Les condicions poden ser molt diferents i van des de la força, la amenaça, i l'engany fins el total acord. Cada època suposara un context diferent dins dels quals es desenvoluparan els *intercanvis*. Anomenen aquí *intercanvi* a qualsevol canvi en la propietat dels bens dels individus tant si és forçat com si és consentit. Cada intercanvi es desenvolupa dins d'un context diferent. Segons cada situació, al final, als diferents canvis de propietat els hi acabem donant un nom diferent: venda, apropiació, robatori, espoli, etc.

Al prioritzar la visió de la societat com un xarxa on els individus són nodes que es relacionen amb els altres nodes mitjançant els intercanvis es pretén posar de manifest l'estructura d'aquesta xarxa i com evoluciona amb el temps. L'energia circula a través d'ella i a mesura que ho fa la xarxa va creixent incorporant nous nodes i modificant la relació entre ells. És d'aquesta manera com es va configurant el cos social, que de mica en mica es va fent més complex.

Participació dels ciutadans. Un altre eix sobre el qual es pot mesurar l'evolució de les societats és el grau de participació dels individus en la presa de decisions en l'àmbit públic. Al llarg del temps aquesta participació va canviant. Hi han períodes en què la participació és més alta i el poder està més distribuït i d'altres en què la concentració és molt alta i el grau de participació molt reduït. Entre un i altre extrem les societats es veuen immerses en processos tendents cap a la concentració de poder o al contrari tendents cap al desmembrament del poder polític.

La ideologia. En aquest sentit els antropòlegs utilitzen un discurs molt més clar quan afirmen que les societats per mantenir els nivells de desigualtat entre els individus necessiten una ideologia que justifiqui la desigualtat (Yoffee, 2005) (Claessen, 2002). Resulta curiós observar que aquest discurs que resulta normal entre els antropòlegs, no sigui utilitzat en la anàlisi de les societats modernes amb la mateixa naturalitat. Segurament pel fet que quan s'analitzen les societats des de les ciències socials d'alguna manera s'estan justificant les seves desigualtats.

La reproducció social. De la mateixa manera que en els éssers vius les cèl·lules es van renovant, en les societats els individus es van reemplaçant generació darrere generació. Però aquest procés no es dona d'una forma planificada. Cada família decideix el nombre de fills que vol tenir i aquest juntament amb la possibilitat que els fills no segueixin el mateix ofici que els pares farà que el procés de substitució no sempre sigui automàtic. Sovint, l'excedent de fills s'haurà de buscar la vida en un altre lloc i potser d'una altra manera. Quan les societats es troben immerses en una dinàmica de creixement serà més fàcil que la majoria dels nous individus trobin una posició dins la xarxa social que els hi permeti obtenir una part de l'excedent. Però en els moments que això no sigui així les tensions es manifestaran. És cert que hi han períodes de temps, més o menys llargs, en què les societats semblen estar en una posició estable, però tard o d'hora els desequilibris es posen de manifest. Tot això fa que les societats no siguin mai estàtiques. No estan mai en equilibri perfecte.

Estructura social. Consta de dos nivells: el primer la divisió social del treball i el segon els fluxos que s'estableixen entre les capes socials per la distribució de l'excedent. Per a què una societat es mantingués en equilibri seria necessari que els individus de cada capa social que desapareixen en un període siguin substituïts pel mateix nombre d'individus en el següent. Quan es produeixen canvis, encara que siguin petits, la acumulació d'aquests al llarg del temps provoca finalment unes

tensions que desemboquen en canvis en l'estructura social o en els mecanismes de redistribució de l'excedent.

3. La dinàmica de la Matemàtica de la Història.

Intentarem descriure ara el mateix procés que ens explica Deulofeu complementant-lo amb els conceptes que acabem d'exposar. Com les pel·lícules de Tarantino que ens són narrades des del punt de vista de diferents protagonistes, intentarem explicar la mateixa història des del punt de vista de la complexitat, els fluxos d'energia, i els sistemes emergents. No entrarem a precisar la durada dels processos des de un punt de vista teòric, perquè no tenim elements per fer-ho. Mentre no es demostrï el contrari donem per bons els que ens proposa Deulofeu.

La argumentació de Deulofeu es basava en l'estudi del desequilibri constant de cada període. En cada moment trobem la llavor que portarà el canvi cap a una nova organització social. Tampoc farem una descripció detallada de tot el procés social, sinó que ens centrarem en aquells aspectes més generals que estan relacionats amb els conceptes que hem exposat en l'apartat anterior i que al meu parer poden ajudar a mostrar que la descripció de Deulofeu encaixa força bé amb el plantejament de la complexitat.

En el moment en què les societats inicien el seu procés social la seva estructura social és dispersa a nivell geogràfic. Les seves interconnexions a nivell extensiu són febles. Encara que es dona un cert intercanvi els nuclis de població són bàsicament autosuficients. En algun moment es produeix el que els físics anomenen una transició de fase i de sobte augmenta la activitat econòmica. Les possibles causes d'aquest salt poden ser sobretot d'ordre tecnològic i demogràfic, però la seva anàlisi no la podem abordar aquí. La població i l'excedent comencen a augmentar i això es tradueix en un augment dels intercanvis. El excedent no només s'incrementa en quantitat sinó també en diversitat. Així doncs, sorgiran nous oficis que faran augmentar la complexitat de la xarxa social. Les relacions de dependència entre els individus augmenten, i com a resultat els fets que afectin un sector podran tenir conseqüències en molts d'altres. Dit d'una altra manera, els fluxos d'energia entre els individus i grups socials es van interconnectant cada cop entre més nodes.

L'augment de la riquesa i la seva distribució alterarà les relacions de poder entre els que tenien el control i el poder del grup social fins ara, i els nous *poderosos* sorgits de la acumulació de riquesa. Fruit de com es va desenvolupant la reproducció social es va generant una nova jerarquia social que acabarà obtenint també el poder polític. Durant tot aquest procés les ciutats hauran anat creixent i aglutinant bona part del creixement de la població. En algun moment a l'interior de les ciutats es comencen a manifestar tensions o bé perquè el excedent generat ja no pot cobrir el incessant augment de la població, o bé perquè la distribució del excedent s'ha canalitzat sobre tot cap als grups socials dominants deixant

a la majoria de la població en una situació més empobrida.

La situació a l'interior de les ciutats es va fent més complicada fins al punt que les classes dirigents demanen ajuda a una ciutat veïna com a últim recurs per aturar els disturbis socials. És d'aquesta manera com la ciutat que ofereix la ajuda dona sortida a les seves tensions internes, utilitzant una part del seu excedent de població com a exercit per ajudar a la classe dirigent de l'altre ciutat a controlar la situació. La ciutat que ajuda a l'altre troba una nova manera d'obtenir un flux d'energia a partir dels tributs que d'ara en endavant obtindrà de la ciutat protegida. Inicialment, no és un desig de control polític el que mou l'expansió original de la ciutat sinó un intercanvi entre força armada i diners. En fer-ho la ciutat protectora descobreix una nova tecnologia (la militar) que li proporciona una nova font d'ingressos. Poc a poc el exercit s'anirà professionalitzant i es convertirà en una de les indústries més importants de la ciutat.

És així com arrenquen els imperis la seva expansió. No és una activitat planificada a llarg termini sinó que és el resultat de decisions preses en la estratègia diària per anar solucionant els problemes als que s'enfronten els governants. Sense que ningú ho hagi previst, les ciutats es veuen immerses en un procés de competència entre elles que fa que al final una d'elles s'erigeixi en el nucli imperial. En fer-ho aconseguix canalitzar cap a ella la major part dels fluxos d'energia que es generen en el territori que domina.

La complexitat de l'imperi haurà augmentat notablement comparada amb la d'aquelles agrupacions humanes que trobàvem al inici dels processos. En aquest moment hi han molts sectors econòmics interconnectats, una gran diversitat d'institucions socials, que s'ha anat creant al llarg del temps, i una gran extensió de territori amb moltes ciutats també connectades entre elles per tot tipus de relacions comercials. Tot això fa al cos social capaç d'absorbir petites perturbacions provinents de factors externs, però també el fa extremadament depenent de les fonts d'energia d'on extreu el excedent. Per la forma habitual en què es produeix l'evolució social en els períodes de prosperitat podem afirmar que aquesta sempre s'ha donat fins ara, a través del creixement econòmic. Aquest fet comporta que cada vegada calen fluxos més grans d'energia per generar més excedent, però al mateix temps té un límit. Ja sigui perquè s'han exhaurit els territoris que estan a l'abast de ser conquerits, o perquè la tecnologia ha arribat al seu límit, arriba un moment que l'excedent s'estanca o comença a decaure.

En aquest moment, la disminució del flux d'energia fa que es desencadeni una competència entre individus, grups socials i ciutats per l'obtenció dels recursos que queden disponibles. La antiga ideologia imperial que havia servit per justificar els processos agressius deixa de ser útil. Cadascú buscarà la manera de no pagar impostos i de retenir tot l'excedent que pugui. El resultat de tot plegat serà que de mica en mica el cos social s'anirà fragmentant. El nucli imperial anirà veient com disminueixen els ingressos provinents de tots els territoris i en conseqüència el seu poder intimidatori.

Aquest procés continuarà, podríem dir de forma recursiva, en totes les unitats socials que es van desvinculant del nucli imperial fins arribar al estat de fragmentació demogràfica més o menys similar al que trobàvem al inici del procés. En arribar a aquest punt el fet destacable no és l'estat en què es pugui trobar la tecnologia sinó la quantitat de les relacions que es donen entre els individus, els grups socials i les ciutats que s'han vist reduïdes fortament. La xarxa social torna a ser feble i petita.

4. Sobre els inicis de la Història.

En l'apartat anterior parlàvem del salt que es produeix quan s'inicia el procés social compara-te'l amb les transicions de fase de les quals ens parlen els físics. Sense poder aprofundir massa en el tema, si que val la pena fer algunes consideracions que exposem a continuació.

La espècie humana va aparèixer sobre la terra fa milions d'anys i durant molt de temps va anar ocupant gairebé tot el planeta. A poc a poc la densitat dels poblaments humans van anar augmentant fins que va arribar un moment en què en diversos llocs del planeta van anar apareixen el que després hem anomenat cultures i civilitzacions. En canvi, en altres llocs tot i estar poblats, les civilitzacions no van aparèixer fins més tard i en d'altres no han arribat a aparèixer mai. No és la nostra intenció entrar aquí en el debat d'aquest tema, sobre el que potser la aportació més coneguda és la de Jarred Diamond -*Guns, Germs, and Steel (Diamond, 1971)* . En el camp de l'antropologia hi ha hagut un intens debat sobre quines van ser les condicions necessàries per la formació del primers estats.

En aquest punt pot ser molt útil recordar les condicions que exposa Claessen pel sorgiment dels estats (Claessen 2002). En la seva opinió per a què un estat pugui sorgir són necessàries que es donin les següents condicions:

- Hi ha d'haver un nombre suficient de persones per formar una societat complexa estratificada.
- La societat ha de controlar un territori.
- Hi ha d'haver un sistema productiu que proporcioni un excedent suficient per mantenir els especialistes i les categories privilegiades.
- Hi ha d'haver una ideologia que expliqui i justifiqui la organització administrativa jerarquitzada i les desigualtats politico-socials.

El que sembla clar, doncs, és que hi ha un punt crític en què es produeix, el que els físics anomenen una transició de fase en què les agrupacions humanes passen de ser simples tribus o bandes per iniciar el camí cap a societats més complexes que les portarà finalment al que denominem civilitzacions. En aquest punt s'entra en una dinàmica diferent que els porta cap a una divisió més marcada de les feines i que es tradueix en un augment dels intercanvis i de les relacions de dependència entre uns i altres. Comença la història...

Seria just en aquest moment, quan la llei de la Matemàtica de la Història començaria ha actuar com una propietat emergent fruit de l'augment de la complexitat. Aquest increment té el seu origen, sens dubte, en el naixement de la agricultura que va provocar poder començar a controlar els fluxos d'energia necessaris per assegurar la subsistència d'una forma més regular, sense dependre només de la recol·lecció i la caça. Malgrat les irregularitats a què sotmet la variabilitat del clima el rendiment agrícola, la tecnologia agrària va propiciar el primer pas per l'extracció d'un flux d'energia més o menys regular.

Aquest és un factor de vital importància que acompanyat del fet que la majoria de les vegades aquests flux era superior al necessari per mantenir el mateix nombre d'individus, això provocava que les societats fossin cada vegada més nombroses. D'aquesta manera es plantejava el repte de com incorporar els nous individus a la societat. *Quines feines podien fer? Si la producció bàsica per la subsistència ja estava assegurada amb el treball dels altres què podien fer els nous vinguts?*

Si acceptem que la Matemàtica de la Història és manifesta com una llei emergent que comença a actuar en el moment en què es donen unes determinades condicions inicials, o com ho anomena Spier unes determinades condicions Godilok. Aleshores també sembla pertinent la següent pregunta: hi ha un límit per la part superior de l'agregació social que determini un punt en què la llei deixaria d'actuar? En la teoria del caos s'accepta que determinats comportaments són previsibles d'acord amb lleis que actuen dins d'uns límits però fora d'ells deixen de fer-ho. Dit d'una altra manera, si el procés d'integració mundial continua seria possible que la llei deixés d'actuar? Aquest és un camp purament especulatiu sobre el que retornarem en les conclusions.

5. Les crítiques a les teories cícliques.

En el seu estudi sobre el col·lapse de les societats complexes J.A Tainter fa una crítica a les diferents teories cícliques (Tainter, 1988). No sense raó afirma que els arguments que utilitzen, la majoria de les teories cícliques, estan basats en raons místiques ("Mystical factors"). Aquests *factors místics* no estan avalats per dades empíriques i utilitzen termes com decadència, vigor o senilitat.

Les teories cícliques han tingut des de sempre defensors que han vist en les societats similituds en el seu desenvolupament semblants a la dels animals. Però, explicar la evolució dels imperis només amb metàfores místiques (joventut, plenitud, decadència), com senyala Tainter (Tainter, 1988), no sembla prou convincent. Donar com explicació per la caiguda d'un imperi el fet d'estar en decadència, o justificar la seva expansió perquè és jove, no és argument prou convincent per donar credibilitat a aquestes teories.

Però malgrat que fins ara les justificacions que s'han donat per defensar les teories cícliques no semblen convincents, el que sí sembla indubtable és el fet que han suggestionat a molts pensadors al llarg del temps. Això

ens ha de fer pensar si no hi ha realment algun tipus de evidència que justifiqui aquest ressorgiment recurrent d'aquestes teories. Un fet és indubtable: les cultures sorgeixen i amb el temps desapareixen. *Com podem explicar-ho?* Sens dubte no és un tema fàcil. I amb les eines teòriques de que disposava la ciència, fins no fa gaire, era pràcticament impossible. Els pensadors s'han mogut més sobre el camp de la intuïció, que no pas sobre un discurs fonamentat en arguments científics creïbles.

A més a més, com destaca el mateix Tainter, aquestes teories no fan cap referència als processos empíricament cognoscibles “no reference to empirically knowable processes” (1988,Tainter, p74). Podem doncs concretar les crítiques a les teories cícliques en dos punts. En primer lloc, una argumentació que no està fonamentada en cap discurs científic, i en segon lloc una manca de dades empíriques que avalin el seu discurs.

Al meu entendre, cap d'aquestes dues crítiques és aplicable a la Matemàtica de la Història. És cert que Deulofeu utilitza els termes decadència, plenitud, joventut típics de les teories cícliques, però també és cert que en tot moment ens explica la dinàmica interna per la qual aquestes societats evolucionen en la manera que ho fan. No hi ha dubte tampoc, que les seves argumentacions es poden enriquir avui en dia utilitzant els conceptes més actuals desenvolupats al voltant de la teoria de la complexitat. Aquest fet tampoc ens hauria de sorprendre donat que la teoria de la complexitat ha sorgit com una explicació al naixement de la vida. Per tant, els que veuen un paral·lelisme entre el cos social i l'animal no haurien de trobar estrany que la teoria de la complexitat tingués alguna cosa a dir al respecte de la evolució de les societats.

Pel que fa a la segona crítica, Deulofeu situa d'una forma precisa les dates que marquen les diferents èpoques dins de la evolució de les civilitzacions. Una altre cosa diferent, és contrastar si va estar encertat en tot el seu treball. Però per això faria falta una revisió meticulosa de la seva obra que es proposes contrastar, a la llum de l'estat actual del coneixement històric, la valides total o parcial de la mateixa. Aquesta feina encara no ha estat feta i pressuposaria com a mínim el donar un mínim de credibilitat als seus plantejaments.

La novetat que aporta la teoria de Deulofeu no és la evolució cíclica en sí, sinó el dotar d'una dinàmica interna creïble i de situar de forma precisa els períodes de cada civilització.

A banda de Toynbee i Spengler, Tainter també destaca la obra de Alfred Kroeber com un dels autors que en la primera meitat del segle XX van desenvolupar teories cícliques respecte a la evolució de les civilitzacions. Aquest autor, centrat més en la evolució cultural estableix cicles de creativitat en les arts la filosofia i la ciència, i fa notar que la civilització egípcia va ascendir i caure quatre vegades abans de desaparèixer. Els processos culturals estan marcats, segons Kroeber, pel desenvolupament d'un patró que es crea i s'explora fins que s'esgota. (1988,Tainter 81). Aquesta és una idea que també trobem en Deulofeu. La creativitat no és

res més que l'exploració d'un arbre de possibilitats. El pas essencial és trobar el node inicial que obre la porta a la resta de les branques. Malgrat que en el resum de la teoria de Deulofeu que hem fet no ho hem desenvolupat prou, la seva teoria abasta tots els àmbits de la cultura humana, no només el procés polític i social.

Al meu entendre hi han diversos aspectes que enterboleixen la possibilitat de poder fer comparacions entre les societats actuals i les de fa milers d'anys. Potser el més destacats de tots és el del progrés material. Abordarem aquesta qüestió en el proper punt. Una altre, és el paper que juga la violència i les guerres en l'antiguitat enfront del que juguen en l'actualitat. Malgrat que tots som consciències que les guerres no han desaparegut i que la violència està ben present encara en tot el món, sí que és cert que sovint en ambients il·lustrats hi ha la percepció que en el món *civilitzat* actual la violència és una actitud que poc a poc va quedant relegada als països més *enrederits* i a sectors molt concrets de la societat. Aquesta percepció amaga uns judicis de valors, que per sort són cada vegada menys freqüents.

Per últim hi han dos factors més, que malgrat ser més subtils, també juguen un paper important. El primer, és el del lliure albir dels humans que faria impossible que estiguéssim sotmesos a lleis externes a nosaltres que condicionin el nostre comportament que està determinat per la nostra llibertat. El segon és la convicció que els errors del passat no es repetiran. Abordarem també aquestes qüestions més endavant.

6. L'evolució cíclica i el progrés material.

Un dels aspectes que fa difícil donar més credibilitat a la teoria de Deulofeu és el paper que juga el progrés material de la humanitat dins la seva teoria. Costa d'acceptar pensar que el progrés material sigui un fet que ha anat oscil·lant al llarg de la història. Però això, no vol dir que no hi hagi períodes en què determinats coneixements es perdin. La tecnologia que s'utilitza en cada moment depèn tant dels coneixements adquirits com dels recursos de què es disposi. Per tant, si un recurs deixa d'estar disponible la tecnologia que l'utilitzava s'abandonarà. Les tecnologies que s'utilitzen en cada període van canviant, però aquest canvis no són sempre el resultat d'avenços en el coneixement sinó sobretot la adaptació en base als recursos que estan disponibles per la societat.

La tecnologia l'hem de veure doncs, com una de les peces sobre les quals es va construir l'edifici social. Al llarg del temps les peces utilitzades (els materials de construcció) canvien però els *edificis* es continuen construint. Tot això, s'assembla molt al que diu Spier quan afirma que “el canvi cultural vindrà a superar a la transformació genètica com a mecanisme d'adaptació dominant”(Spier, 2010)

Com dèiem abans els humans vam aconseguir *escapar* de la llei que regulava la nostra població, com una espècie més, al començar a utilitzar instruments *exosomàtics*. Però sembla que després vam caure dins d'una nova llei que ens regula i que, ara per ara, ens resistim a reconèixer que

actua sobre nosaltres.

Les primeres civilitzacions eren més dependents de la geografia per bastir les seves xarxes de comunicació. Avui en dia estem acostumats a que s'aixequin ciutats en el desert, es construeixin illes artificials, s'obrin autopistes a través de la selva, i es transporti aigua a centenars de kilòmetres de distància, però les antigues civilitzacions havien d'aprofitar les condicions naturals de la geografia com a substitut del que avui anomenem infraestructures. D'aquesta manera, aprofitaven les condicions naturals per bastir la xarxa de comunicacions necessària per fer els intercanvis econòmics. Amb el temps, els rius han deixat de ser les principals vies de comunicació que utilitzen les societats, i això ha permès ampliar el radi d'extensió que abasten els territoris *civilitzats*.

La tesi que he proposat aquí és que la història cíclica de les civilitzacions es basa en l'evolució del grau de complexitat que les societats aconseguen al llarg del temps. És una història de la seva complexitat. La tècnica i l'economia són els vestits que es posen. El paper de la demografia segurament està més lligat a l'evolució social donat que si vinculem l'història a la complexitat de les societats sembla clar que la demografia hi ha de jugar un paper important. L'augment de la complexitat social ha d'estar vinculat amb la demografia.

Retornem a la discussió sobre el progrés material i l'objecció que es fa a les teories cícliques en el sentit que no el podem explicar. La meua opinió és que els models cíclics no s'han de plantejar explicar el progrés material. Això correspon a una altra història. És un fet evident que el progrés i el coneixements humans tot i travessar alts i baixos han anat en augment des dels inicis dels temps històrics. Ha estat un progrés que ha transcendit les civilitzacions. La xarxa de coneixements és una xarxa global, que s'ha anat teixint des del inici de la història. Ha crescut en intensitat i extensió, i en els últims temps s'ha accelerat de forma important, però a un ritme diferent ha existit des de fa molt de temps.

Diu Kauffman que hi ha un rellotge cel·lular que mostra el canvi en la composició dels aminoàcids de les cèl·lules. En base a això es pot determinar la posició de les espècies dins de l'arbre de la evolució. La complexitat ha anat augmentant amb el temps. Cada vegada es formen nous aminoàcids que no es trobaven en les espècies ja extingides o en aquelles que tenen una formació anterior. Però tots els individus de qualsevol espècie tenen una esperança de vida donada. Unes més curtes d'altres més llargues, però per tots arriba un moment en què no aconseguen mantenir aquella organització en funcionament i moren. No importa el tipus i la composició de les cèl·lules.

Alguna cosa similar s'esdevé amb les societats humanes. Amb el temps hem anat creant més diversitat de productes. En l'actualitat, algunes societats disposen de nivells de riquesa material en un grau molt superior a les que les van precedir. Però aquest fet té poc a veure amb la seva capacitat de supervivència i la seva *vitalitat*. Confondre el progrés material i la distribució d'aquest amb la manera en què estan organitzades

les societats i quines són les xarxes de circulació econòmica que hi han sota d'elles és un error que ens impedeix *distingir el procés social del procés material*.

El procés material té a veure amb la quantitat de productes diferents que som capaços de construir, i com som capaços de distribuir-los. El procés social té més a veure en com s'organitza la xarxa de poder entre els diferents actors que integren les societats, i quines són les relacions de dependència que s'estableixen entre ells. Totes les organitzacions necessiten un flux d'energia per mantenir-se en funcionament. Quan les societats tenen problemes per poder mantenir el flux necessari és molt probable que la seva estructura acabi modificant-se.

Mentre una societat manté la seva capacitat d'expansió, ja sigui augmentant els territoris dominats, a partir dels quals pot obtenir més recursos i més fonts d'energia, o bé augmentant la productivitat de les tecnologies que estigui utilitzant, el flux de riquesa que va absorbint la societat servirà per anar creant una societat cada vegada més complexa i més extensa. Les tensions socials dins de la societat seran poques, perquè encara que la riquesa no es distribueixi d'una forma igualitària aquesta anirà arribant a casi totes les capes socials.

Quan la societat és incapaç de continuar la seva expansió, les classes que estaven acostumades a rebre un flux continuat de riquesa no saben renunciar a aquest, i davant la impossibilitat d'obtenir-lo fora del nucli intenten mantenir-lo extraient-lo de dins de la pròpia societat. Això serà l'inici de la decadència de la societat. Les estructures socials que s'havien anat construint fins aquell moment es començaran a trencar i lentament la societat s'anirà aprimant.

La biologia ens ha ensenyat que els éssers vius tenen en els seus gens les instruccions que d'una manera o un altre els hi diuen com han de créixer i poder formar el seu cos. Però no sembla que hi hagin instruccions de com s'hauria de fer el manteniment per a què no es produís el procés d'envelliment. Pel que fa a les societats no hi han instruccions de com s'han d'anar formant les societats, però en qualsevol cas, sembla que mentre s'està en una dinàmica de creixement (obtenció de més recursos amb augment de la població) això no és gaire important perquè les societats van trobant el camí per anar creixent en complexitat. Els problemes arriben quan s'esgoten, o es limiten les fonts d'energia. La competència per l'obtenció dels recursos que queden accelera el procés de desintegració.

7. El col·lapse de les societats complexes i la Matemàtica de la Història.

Un dels punts centrals de la meva argumentació es centra en destacar que la línia argumental de Deulofeu no es diferencia gaire de la d'altres autors, si bé els seus resultats finals són més sorprenents. La seva manera d'explicar-ho és diferent però el fonamental és que no són explicacions contradictòries sinó complementaries. Per il·lustrar-ho repassarem breument la obra de Joseph Tainter, *The Collapse of Complex Societies*

(Tainter, 1988), i l'article de Cipolla, la *Decadencia economica de los imperios* (Cipolla, 1973). Aquests dos autors arriben a conclusions molt semblants que encaixen perfectament dins el marc de la teoria de Deulofeu.

Segons Tainter per entendre el col·lapse de les societats s'han de tenir en compte 4 conceptes.

1. Les societats humanes són organitzacions per la resolució de problemes.
2. Els sistemes sociopolítics necessiten energia pel seu manteniment.
3. L'augment de la complexitat comporta augments dels costos per capita.
4. La inversió en complexitat sociopolítica com a resposta a la resolució de problemes sovint arriba a un punt en què els rendiments marginals disminueixen.

En base a això considera que hi han dos factors que es combinen per fer vulnerables les societats que han entrat en rendiments decreixents. En primer lloc, les tensions i les perturbacions són una constant en les societats complexes. Totes les societats han patit males collites, problemes a les fronteres i revoltes internes, però la majoria de les vegades si disposen d'unes reserves adequades hi poden fer front. En segon lloc, quan les societats es troben en rendiments decreixents l'augment de la complexitat deixa de ser una bona estratègia per resoldre els problemes que es plantegen. Això farà que la disminució de la complexitat social sigui una resposta més eficient per fer front a les tensions a les que s'enfronta la societat.

Quan els imperis estan en la fase *decadent* perden la agressivitat que tenien abans i tenen problemes per fer quadrat els seus pressupostos. Han arribat a la franja de la corba corresponent als rendiments decreixents. El poder central perd força perquè veu disminuir els seus ingressos i les ciutats i els pobles comencen a veure com una solució el desvincular-se del poder central que els ofega econòmicament. Alleugerint la xarxa de poder polític disminueix la quantitat d'energia necessària pel funcionament del sistema. En aquest context un imperi decadent és un imperi que té uns costos de manteniment de la seva estructura sociopolítica superiors als rendiments que pot obtenir provinents de les seves fonts d'energia a les que té accés. (Tainter, 1988,)

Resumim ara el punt de vista de Cipolla. Per poder declinar un imperi primer ha de créixer. El creixement significa un augment de les rendes. Significa també un augment del consum, tant privat com públic. La millora del nivell de vida inicialment només es dona en un cercle reduït i privilegiat, però amb el temps el procés s'estén a sectors de la població cada vegada més amplis. D'una manera o un altre el poble aconseguirà participar en les comoditats de que gaudeix la elit. A mida que la societat es desenvolupa, es fa progressivament més conscient de necessitats socials i col·lectives que poden revestir les més diverses formes. El

consum públic en els imperis madurs mostra una clara tendència a créixer. La població s'acostuma ràpidament a les millors condicions de vida i els poder centrals accedeixen a incrementar la despesa pública a canvi del suport de la població. Aquest suport, que antigament s'obtenia sobretot per la ideologia ara s'obté per les millors condicions de vida. D'aquesta manera, cada vegada més individus pensen en termes de drets i no de deure, en termes de gaudir que no pas de treball. (Cipolla. 1970)

En aquest moment, el flux d'energia que obtenen els imperis decau, però les necessitats són ara molt superiors a les d'abans. Les tensions socials comencen a aparèixer. El sector públic pressiona fortament sobre i contra el sector privat a fi d'espoliar al màxim els possibles recursos. El consum competeix amb la inversió i viceversa. Dins del sector privat, el conflicte entre els grups socials s'accentua perquè cada grup tracta d'evitar en la mesura del possible els necessaris sacrificis econòmics. A mesura que la lluita augmenta disminueix la cooperació entre el poble i els grups socials, apareix un sentit d'alienació respecte a la comunitat, i amb ell un egoisme de grup i de classe. (Cipolla 1970)

Durant aquesta fase dins del propi imperi sorgeixen pensadors que es pregunten què es pot fer per revitalitzar la economia del país i augmentar la seva productivitat. Però tot i que hi han individus que veuen la necessitat de canviar és típic dels imperis madurs donar una resposta negativa a aquest repte.

Fa notar Cipolla que encara que les innovacions són importants hi han imperis que van ser capaços de créixer i desenvolupar-se sense necessitat de ser innovadors en el terreny econòmic. El cas de l'imperi espanyol és potser el més destacat. Sembla clar que les innovacions es produeixen quan hi ha necessitat de buscar una alternativa a un camí que s'esgota. És comprensible doncs, que quan es disposa d'una font d'energia fàcil no calgui buscar-ne d'alternatives.

En relació al paper que juguen les innovacions en el procés evolutiu de les societats és interessant destacar el punt de vista de Cipolla quan afirma que “la innovació és per la societat el que la mutació és en biologia”.

“Innovation are important not for their immediate, actual result but for their potential for future development, and potential is very difficult to asses. Innovation is to society what mutation in biology. Not all mutation are good. Some are just poor and unfortunate experiments. Only natural selection will tell over time which are good and which are bad mutations”(Cipolla, 1970,9).

8. Podrem fer simulacions històriques?

La pretensió que la història sigui una ciència que vagi més enllà de la narració de fets i suggeriments sobre les causes que puguin haver influït en el seu desenllaç, ens obra la porta a algunes qüestions importants. *Si la evolució social té lleis, hi ha alguna manera de demostra-ho? Es poden fer experiments? Podrem arribar a fer simulacions històriques?* Fins no

fa massa temps la resposta a les dues últimes preguntes era clarament negativa, però avui en dia amb l'arriba dels ordinadors la resposta ja no pot ser tant contundent. El debat s'ha obert i ja són un nombre significatiu el grup d'investigadors que afirmen que això és possible.

Aquí també sembla que els antropòlegs són dels primers que s'han donat compte de les possibilitats que ofereixen les simulacions amb ordinadors i han començat a utilitzar-les per contrastar els assentaments reals amb els simulats (Kohler, Gumerman, Reynolds, 2005). Però, un dels primers treballs destacables, que va obrir les portes en aquest camp va ser el de Epstein, J. I Axtell, R. *Growing Artificial Societies. Social Science From the Bottom Up* (Epstein & Axtell, 1996). Aquest treball va marcar la possibilitat real de fer simulacions socials a partir d'agents autònoms dotats d'unes característiques de comportament individuals que a través de la interacció al llarg del temps donen lloc a diferents pautes de comportament general.

És notable destacar que de la interacció dels agents poden sorgir no només pautes de competència sinó també de col·laboració sense haver estat prèviament programats per tenir aquesta conducta (Solé, R, 2012).

No serà una tasca fàcil, però crec que és un camí que val la pena explorar. En un primer moment les simulacions hauran de ser parcials i centrades en aspectes puntuals i concrets. Però amb l'experiència que es vagi adquirint es podran anar perfeccionant els experiments, al mateix temps que es podrà comprovar els possibles efectes de les diferents conductes dels agents.

D'alguna manera es tracta de fer alguna cosa semblant als intents d'obtenir vida artificial en els laboratoris. L'èxit no està garantit, però és una via que no podem desaproveitar. Imagino que sorgiran crítiques refusant la validesa dels supòsits, o que el comportament humà no es pot simplificar en unes simples instruccions de computadora. Què el comportament humà és molt més *complex*! Aquí potser caldrà recordar que la complexitat sorgeix de la simplicitat!

Serà possible configurar el comportament dels agents i les normes de l'entorn per poder produir cicles de complexitat creixent alternats amb cicles de pèrdua de complexitat? Crec que és un repte que hauríem d'acceptar sense tenir por al fracàs. O potser el que ens fa por és just el contrari?

La *perillosa idea* que les lleis que regulen la natura sorgeixen com fenòmens emergents és sovint encara difícil d'acceptar plenament (Dennett, 1996). Si acceptem la història dels humans com una part més de la natura per què hem de renunciar a estudiar-la com si fos una cosa diferent?

9. Temes oberts.

La teoria de Deulofeu no abasta tots els grups humans que han poblat la terra, però sí la pràctica totalitat de les cultures i civilitzacions. Anem a veure ara algunes de les qüestions que sorgeixen després de tenir en

compte la teoria de Deulofeu. No és una relació exhaustiva sinó només una primera aproximació.

En primer lloc, intentar *definir els límits* dins dels quals la seva teoria seria vàlida. Ho hem abordat en el punt sobre els inicis de la història, però seria interessant que pogués ser abordat amb més profunditat. *Què passa una vegada han finalitzat els tres cicles? No és possible que s'iniciïn més cicles?*

Un altre tema interessant és el de *per què la durada dels cicles és tan exacta? No podrien ser variables?* Al cap i a la fi els éssers vius tot i passar per unes fases molt determinades, la durada de la seva vida és variable dins d'uns marges.

Un aspecte que també hauria de ser motiu de reflexió és el fet que en el món actual la totalitat de la terra ha estat parcel·lada en països. Això fa que qualsevol procés agressiu per adquirir nous territoris, d'ara en endavant, hagi de ser a costa d'algun altre país.

Finalment, un tema que ja havia preocupat a Deulofeu com és la possibilitat d'evitar les guerres com a resultat del coneixement de la llei. *El reconeixement de la teoria facilitaria que se'n poguessin evitar les conseqüències catastròfiques dels processos socials?*

No tenim respostes per aquestes preguntes, però és necessari que ens les plantejem per saber quins són els punts que delimiten el nostre coneixement actual.

10. Conclusions.

But even if this argument fails, I hope it may provoke comments or ideas that stimulate further progress towards the construction of unified paradigm for the study of the past on the very large scale. (Spier,1996,2)

En aquest article he intentat donar a conèixer l'obra d'Alexandre Deulofeu, un historiador català del segle XX que va desenvolupar la teoria anomenada *La Matemàtica de la Història*. Aquesta, lluny de ser una teoria cíclica més, és un intent de renovació radical que explica la evolució de les civilitzacions a partir de la dinàmica interna dels agents que integren la societat: grups socials, ciutats, pobles, classes dirigents, etc. Per una altra banda Deulofeu situa de forma precisa les èpoques i els períodes que conformen les diferents etapes per les quals travessen els pobles. No hi han pobles superiors als altres. Segons en el moment en que es trobin, dins del seu procés cíclic, seran més creadors o estaran en una etapa més agressiva o més conservadora, però no hi ha cap característica que sigui intrínseca als pobles.

Com tota teoria científica la seva obra segur que no és perfecte, però mereix ser tinguda en compte, discutida, revisada i actualitzada, o rebatuda si cal. Mantenir-la en la ignorància, amagant el cap sota l'ala, no és una actitud justificable. El progrés de les ciències socials necessita de

discussions obertes i sense prejudicis.

La comparació de les societats amb el cicle vital dels animals, encara que s'hagi utilitzat com una metàfora, amaga moltes més similituds de les que es podien imaginar els que les van utilitzar per primer cop, o els que després les van criticar. La teoria de la complexitat ens ensenya que a partir de la combinació de peces elementals en sorgeixen noves estructures. Les estructures consumeixen energia i les peces s'han d'anar reposant. En realitat tot això també passa en les societats. Les societats són estructures vives, perquè les seves peces elementals, els individus, s'han d'anar reposant. Altres peces, com la tecnologia, també intervenen i són molt importants en l'estructuració de les societats. Les estructures socials van canviant al llarg del temps, i l'estudi d'aquest canvi és el punt central de la teoria de Deulofeu.

Deulofeu compara el període de fragmentació demogràfica amb la fase de gestació dels éssers vius. Spier també afirma que existeixen uns quants paral·lelismes entre el sorgiment dels animals complexos i la aparició de les societats agrícoles (Spier, 2011, 149). Tant els organismes multicel·lulars com les societats comparteixen un fenomen semblant: l'augment de la complexitat derivada de la divisió intercel·lular del treball i l'emergència de la divisió social del treball.

En la meua opinió la teoria de Deulofeu i la teoria de la complexitat és poden complementar molt bé. Caldria ara portar-la a la pràctica. Fer comparacions històriques entre diferents períodes de temps i diferents territoris no és una tasca fàcil. Calen criteris que puguin ser aplicables a tot arreu, i malauradament, les dades no estan sempre disponibles. Tot i així, s'ha d'intentar. És per això, que en l'article he proposat alguns candidats per ajudar-nos en aquesta feina. Segurament, també seria interessant, poder actualitzar i precisar alguns dels termes que utilitza Deulofeu en el seu discurs. És en aquest sentit, que he fet un primer intent de reescriure la narració utilitzant aquests conceptes.

Crec que l'obra de Deulofeu mereix ser reconeguda, debatuda i criticada, i per poder-ho fer el primer era donar-lo a conèixer. Encara que després arribéssim a la conclusió que té greus errades segur que en el camí aprendríem moltes coses, perquè el que sembla ja una via d'investigació indiscutible és l'estudi de la complexitat com una manera per entendre la realitat.

Ningú fins ara ha fet en el camp de les ciències socials tantes prediccions basades en una teoria que hagin estat tant encertades. No és aquest un motiu suficient per donar-li un marge de credibilitat?

Referenciacs bibliogràfiques.

- Arbesman, Samuel
2011 *The Life-Spans of Empires*. Historical methods, July-September 2011, Volume 44, Number 3.
- Cipolla, C.M.
1973 *La decadencia económica de los imperios*. Madrid: Alianza editorial.
- Claessen, H. J. M.
2002 *Was the State Inevitable?* Social Evolution & History. Vol. 1 No. 1, July 2002 101-117.
- Dennett, D.C.
1996 *Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meanings of Life*. New York: Touchstone
- Deulofeu, A.
1956 *Nacimiento, Grandeza y Muerte de las Civilizaciones. La Matemática de la Historia*. Casa del Libro. Barcelona
1934 *Catalunya i l'Europa futura (Catalonia and future Europe)*, Barcelona, Llibreria Catalònia, (Foreword by Antoni Rovira i Virgili. Facsimile edition, 1978).
1935 *Catalunya 1932-1934 (Catalonia 1932-1934)*, Barcelona, Llibreria Catalònia.
1937 *Química estructural, primera part (Structural chemistry, part I)*, Figueres, Edicions de l'Escola del Treball.
1937 *L'evolució social (Social evolution)*, Figueres, Edicions de l'Escola del Treball, (there is a second, unpublished, volume).
1949 *La energía atòmica al servicio de la química*, and *La energía atòmica y la energía iónica (Atomic energy in the service of chemistry, and Atomic energy and ionic energy)*, cyclostyle editions for Breviata Médica (service of medical information of the Leti and Uquita Laboratories), Barcelona.
1951 *La Matemática de la Historia (Mathematics of History)*, Barcelona, Aymà Edicions.
1952 *La energía atòmica al servicio de la química (Atomic energy in the service of chemistry)*, Barcelona, Editorial Emporitana.
1954 *Europa al desnudo (Naked Europe)*, Barcelona, Editorial Emporitana.
1956 *Nacimiento, grandeza y muerte de las civilizaciones (Birth, greatness and death of civilizations)*, Barcelona, Casa del Libro, (volume I in Spanish of *Mathematics of History*).
1957 *La matemàtica de la Història en la cultura occidental (The mathematics of history in western culture)*, "Els Autors de l'Ocell de Paper" ("The authors of the paper bird"). Barcelona, Editex.
1958 *Los grandes errores de la Historia. Del servilismo a la democracia (The great errors of History. From servilism to democracy)*. Barcelona, Aymà Edicions, (volume II in Spanish of *Mathematics of History*).
1961 *L'Empordà, bressol de l'art romànic (Empordà, the cradle of Romanesque art)*, Barcelona, Gràfiques Diamant.

- 1962 *El Ampurdán, cuna del arte románico (Empordà, the cradle of Romanesque art)*, Barcelona, Gràfiques Diamant.
- 1963 *Catalunya, origen de la pintura medieval (Catalonia, origin of mediaeval painting)*, Barcelona, Ed. Selecta.
- 1963 *Cataluña, origen de la pintura medieval (Catalonia, origin of mediaeval painting)*, Barcelona, Ed. Selecta.
- 1967 *La Matemàtica de la Història (Mathematics of History)*, Figueres, Editorial Emporitana.
- 1967 Foreword to the book of Carles Fages de Climent *Vilasacra, capital del món (Vilasacra, capital city of the world)*, Figueres, Ed. Pèrgamo.
- 1968 *L'Empordà-Rosselló, bressol de l'escultura romànica (Empordà-Rosselló, the cradle of Romanesque sculpture)*, Figueres, Editorial Emporitana.
- 1969 *Les cultures europees. De la primera onada històrica de gran fragmentació demogràfica (European cultures. The first historic surge of great demographic fragmentation)*, Figueres, Editorial Emporitana, (volume III in Catalan of *Mathematics of History*).
- 1970 *La pau al món per la Matemàtica de la Història (Peace in the world through Mathematics of History)*, Barcelona, Ed. Pòrtic.
- 1970 *Naixença, grandesa i mort de les civilitzacions (Birth, greatness and death of civilisations)*, Figueres, Editorial Emporitana, (volume I in Catalan of *Mathematics of History*).
- 1970 *El monestir de Sant Pere de Roda. Importància, història i art (The monastery of Sant Pere de Roda. Its importance, history and art)*, Figueres, Editorial Emporitana.
- 1971 *Els grans errors de la Història (Great errors of History)*, Figueres, Editorial Emporitana, (volume II in Catalan of *Mathematics of History*).
- 1972 *Lluita d'imperis, primera part (persa, macedoni, cartaginès, romà, bizantí (Empires at war, part I (Persian, Macedonian, Carthaginian, Roman and Byzantine))*, Figueres, Editorial Emporitana (volume IV in Catalan of *Mathematics of History*).
- 1972 *L'Empordà, bressol de l'art romànic (Empordà, the cradle of Romanesque art)*, Figueres, Editorial Emporitana.
- 1973 *La paz mundial por la Matemàtica de la Historia (World peace through the Mathematics of History)*, Barcelona, Ed. Pòrtic Hispànic.
- 1973 *Lluita d'imperis, segona part (teutònic, anglosaxó, polonès, danès, noruec, víking, lituà, suec, moscovita) (Empires at war, second part (Teutonic, Anglosaxon, Polish, Danish, Norwegian, Viking, Lithuanian, Swedish, Muscovite))*, Figueres, Editorial Emporitana (volume V in Catalan of *Mathematics of History*).
- 1974 *El segon cicle europeu. El procés polític i social (The second European cycle. The political and social process)*, Figueres, Editorial Emporitana, (volume VI in Catalan of *Mathematics of History*).
- 1975 *Memòries de la revolució, de la guerra i de l'exili (Memories of the revolution, of war and of exile)*, Figueres, Editorial Emporitana, two volumes.
- 1977 *Catalunya, mare de la cultura europea (Catalonia, mother of*

- European culture*), Figueres, Editorial Emporitana, (volume VII in Catalan of *Mathematics of History*).
- 1978 *La segona onada imperial a Europa (The second imperial surge in Europe)*, Figueres, Editorial Emporitana, (volume VIII in Catalan of *Mathematics of History*).
- 1978 *Nacimiento, grandeza y muerte de las civilizaciones (Birth, greatness and death of civilisations)*, Buenos Aires, Ed. Plus Ultra,
- 1978 (special edition for South America, foreword by Abelardo F. Gabancho).
- 2005 *Les cultures irano-sumèria-caldea, hitita i egipcia (The Iranian-Sumerian-Chaldaic, Hittite and Egyptian cultures)*. Figueres. Realization: Amics de l'Albera i Cap de Creus, Centre Escursionista Empordanès, posthumous edition 2005 (volume IX in Catalan of *Mathematics of History*).
- 2008 *Història de l'art universal (History of the universal art)*. Figueres. Realization: Amics de l'Albera i Cap de Creus, Centre Escursionista Empordanès, posthumous edition, October.
- Diamond, J.
- 1971 *Guns, Germs, and Steels: The Fates of Human Societies*. W.W. Norton & Co.
- 2005 *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*. New York: Viking Books
- Epstein, J. and Axtell, R.
- 1996 *Growing Artificial Societies. Social Science From the Bottom Up*. Washington, D.C. :Brookings Institution Press
- Georgescu-Roegen, N.
- 1971 *The Entropy Law and the Economic Process*. New York: Harvard University Press.
- Gray, C. E.
- XXX *An Analysis of Graeco Roman Development. The Epicyclical evolution of Graeco Roman Civilization*.
- Kauffman, Stuart
- 2000 *Investigations*. Oxford University Press.
- Kohler, T.A. ;Gumerman, G. J.;Reynolds, R. G.
- 2005 *Simulating Ancient Societies. Computer modeling is helping unravel the archaeological mysteries of the American Southwest*. Scientific American July.
- Kroeber, A.L
- 1944 *Configurations of Culture Growth*. University of California Press, Berkeley.
- McNeill, W.H.
- 1976 *Plagues and Peoples*. Anchor/Doubleday, Garden City.
- Simon, H. A.
- 1962 *The Architecture of Complexity*. Yearbook of the Society for General Systems Research 10:63-76.
- Solé, R.
- 2009 *Redes complejas. Del genoma a Internet*. Barcelona: Tusquets editores.

- 2012 *Vidas sintéticas. Una aproximación revolucionaria a la ciencia, la historia y la mente.* Barcelona: Tusquest editores.
- Spier, F.
- 1996 *The Structure Of Big History. From the Big Bang until Today.* Amsterdam University Press.
- 2011 *El lugar del hombre en el cosmos. La Gran Historia y el futuro de la humanidad.* Barcelona: Crítica.
- Sraffa, P.
- 1960 *Production of Commodities by Means of Commodities: Prelude to a Critique of Economic Theory.* London: Cambridge University Press
- Tainter, J.A.
- 1988 *The Collapse of Complex Societies.* New York: Cambridge University Press.
- Yoffee, N.
- 2005 *Myths of the Archaic State. Evolution of the Earliest Cities, States, and Civilizations.* New York: Cambridge University Press.