

GALILEO GALILEI: CIÈNCIA, MÈTODE I FE.

Ramon ALCOBERRO.

ELS FUNDADORS DE L'ASTRONOMIA MODERNA.

Quatre savis genials – Copèrnic, Kepler, Galileu i Newton- són considerats els fundadors de l'astronomia moderna. Però l'envergadura de la seva obra sobrepassa de molt l'àmbit de la nova física per tal d'influir decisivament en la imatge que els humans tenen no tan sols del món sinó d'ells mateixos. Entre el llibre de Copèrnic (1543) i el de Newton (1687) transcorren menys de cent cinquanta anys, però la ciència i la comprensió de l'home i del món passen per una profunda mutació que en bona part cal atribuir a aquests quatre pioners.

Abans estem encara al món de l'Antiguitat, que conserva les idees dels grecs clàssics: hi ha un món celestial i un món sublunar; la terra és el centre de l'Univers, els seus materials són impurs i obeeixen a regles capricioses. Els cossos celestials, en canvi, són purs i els seus moviments són perfectes i eterns. Això no vol dir que tots els astrònoms medievals fossin platònics o aristotèlics. La major part de savis seriosos de l'època sabien que la gran quantitat d'hipòtesis *ad hoc* necessàries per salvar el geocentrisme era poc elegant i massa complexa. Hi ha discussions inacabables, però s'oblida interrogar la Naturalesa. I no es disposava tampoc d'un mètode matemàtic prou treballat.

Però després de Copèrnic, Kepler, Galileu i Newton ha triomfat una nova visió del món, matematitzada i poc relacionada amb l'aparença. Com s'acostuma a dir: *el Cosmos [finit, tancat] se substitueix per l'Univers [infinit, però mesurable, científicament comprensible]*. La imatge que els humans tenen del món físic queda esberlada. La Terra ha perdut la seva centralitat, però els materials de la terra i del cel han trobat la seva unitat: la matèria i les seves lleis són universals. La ciència reposa ara sobre principis mecànics sòlids, té un mètode fecund – alhora experimental i racional- i totes les ciències que neixen d'ara endavant prendran com a model la Mecànica Celeste de Newton. Es posa en marxa la civilització moderna.

Cal entendre, a més, el ressò d'aquesta aportació científica a la llum del procés contra Galileu. Per primer cop una construcció científica fa posar en crisi –i desplaça- la imatge que una societat té de si mateixa. Per primer cop també un savi es veu obligat a definir públicament l'estatut de la seva tasca, davant la resistència que provoquen les seves hipòtesis. Hi ha, doncs, una doble problemàtica. Epistemologia i física es reconsideren globalment. I això marca una crisi de consciència i una crisi de civilització.

DIFERÈNCIES ENTRE LA CIÈNCIA MEDIEVAL I LA CIÈNCIA MODERNA.

Aquest esquema pot ajudar-nos pedagògicament a comprendre els canvis, però convindria no ser mecànic i lineal, ni excessivament esquemàtic quan es parla de la ciència medieval, perquè sense el desenvolupament matemàtic medieval, la ciència moderna no hauria estat possible.

CIÈNCIA MEDIEVAL:

Cosmos tancat.

Geocentrisme.

Religió.

Autoritat.

Qualitativa.

Cosmos finalista.

CIÈNCIA MODERNA:

Univers obert.

Heliocentrisme.

Autonomia davant la religió.

Observació i experiència.

Quantitativa .

Estructura mecànica del món.

NICOLAU COPÈRNIC (1473-1543).

Copèrnic és un astrònom polonès, que va fer els seus estudis sota l'empara del seu oncle bisbe. Va seguir cursos d'astronomia a Cracòvia i després a Itàlia (Pàdua, i Bolònia). Des de 1503 va ser canonge a Frauenburg (prop del Bàltic), càrrec que va conservar fins a la mort. Sembla que ja cap a 1510 havia expressat la seva nova concepció de l'Univers: el Sol està al centre del sistema planetari i la Terra és un planeta, situat entre Venus i Mart que dona una volta completa al Sol en un any, alhora que gira sobre si mateixa en un dia, donant així origen a l'aparença de la sortida i la posta dels astres.

Però la seva ambició era presentar als especialistes un sistema tan perfeccionat com el de Ptolomeu. Dificultats inevitables –perquè persistia a emprar els moviments circulars i uniformes i pensava que el Sol era una estrella fixa- el van portar a complicar el seu sistema i a sobrecarregar-lo –com Ptolomeu- amb engranatges ficticis (epicicles i excèntriques). Per altra banda emprava documentació imprecisa i tal vegada el cel boirós del Bàltic tampoc no li permetia millorar massa les seves observacions.

Quan es va decidir a publicar el seu manuscrit (1543) era massa tard per a ell. L'obra impresa a Nuremberg va arribar a Frauenburg, segons diuen els biògrafs, el dia de la seva mort. En aquest llibre que porta per títol: *De les revolucions dels cossos celestes*, té bona cura de fer esment d'alguns astrònoms grecs (però omet Aristarc de Samos, que avui ens sembla el més proper a Copèrnic). Però aquestes opinions estaven sepultades per segles d'oblit.

Quins fets determinen la seva concepció astronòmica? En primer lloc el Sol juga un paper eminent –i únic- en el seu sistema planetari. És el que ens il·lumina i ens escalfa. Quan Copèrnic en parla es posa líric i tendeix a atorgar-li arreu el primer lloc en tot. Per altra banda, dos dels planetes, Mercuri i Venus, no se separen gaire del Sol, que els arrossega en la seva cursa anyal aparent a través del Zodíac. I si aquests dos planetes giren al voltant del Sol, per què no ho farà la Terra? La Terra i els altres planetes giren al voltant del Sol en cercles concèntrics a temps desiguals. Les distàncies mútues entre els planetes varien en gran manera i és això el que provoca les diferències en la seva lluïssor, quan els contemplem. Per tant, els suposats retrocessos dels planetes esdevenen pures aparences; són fruit només del moviment de l'observador terrestre sobre l'òrbita de la Terra, segons les lleis de la perspectiva que projecta a cada instant la imatge del planeta sobre la tela de fons, més llunyana, de les constel·lacions.

La nova teoria, escrita en llatí i difícil de seguir per les seves complicacions finals va tenir poc èxit entre els astrònoms i gairebé no va arribar al gran públic. Només el combat lliurat per Galileu quasi un segle més tard produiria un escàndol però també canviaria la imatge del món. Amb Copèrnic tenim un Sol immòbil i uns planetes que es mouen al seu voltant. La Terra, però, perdia el seu privilegi ancestral. L'home deixava de fiar-se del que percebia ingènuament.

En tot cas, la publicació de les teories de Copèrnic no va tenir conseqüències de caire teològic i polític, mentre que les de Galileu van provocar una polseguera teològica i epistemològica que encara dura. Ens podríem preguntar per què hi ha una diferència de tracta tant important i la resposta és òbvia. Osiander, el deixeble de Copèrnic encarregat de vigilar l'edició del títol: *De les revolucions dels cossos celestes* va tenir la precaució d'afegir un prefaci explicant que la teoria presentada era només una hipòtesi destinada a facilitar els càlculs astronòmics i no una temptativa d'explicació de la realitat física. Això era una estratègia prudent que evitava que hom pogués acusar-lo d'heretgia. Si hi ha "afèr Galileu" és, precisament i estricta, perquè el físic florentí treu totes les conseqüències de la teoria copernicana.

JOAN KEPLER (1571-1630).

Es deu a Joan Kepler el fet d'haver-nos desembarassat de l'imperatiu de les òrbites circulars. Kepler és, a més, un personatge bàsic perquè elaborà les tres lleis que completen la revolució iniciada per Copèrnic. Socialment resulta inseparable de l'àmbit científic de Praga i cal tenir clar que hi ha encara en Kepler una seriosa barreja entre ciència i màgia. A més, Kepler es va interessar per qüestions d'òptica d'una manera molt més profunda que Galileu.

Les tres lleis de Kepler diuen:

- 1.- Les òrbites planetàries són el·líptiques –no circulars- i el Sol està situat en un dels focus.

2.- La velocitat orbital de cada planeta és tal que una línia imaginària (radi vector) que uneixi el centre del planeta amb el centre del Sol escombra àrees idèntiques en períodes de temps idèntics.

3.- Els quadrats dels períodes de dos planetes són proporcionals als cubs de les seves distàncies mitjanes al Sol.

Les dues primeres lleis –presentades a l'*Astronomia nova* (1605)- i la tercera –a les *Harmonies del Món* (1618)- són de caire empíric, no mecàniques. La simple observació dels períodes de revolució proporciona amb rigor les dimensions de totes les òrbites –en relació amb la de la Terra, per exemple. Aquestes lleis empíriques serviran de base a l'obra de Newton.

GALILEO GALILEI (1564-1642).

A l'abril de 1609, el florentí Galileo Galilei –a qui des d'ara anomenarem Galileu com sempre s'ha fet a Catalunya fins que ens ha caigut a sobre una plaga de cursis- professor de física i matemàtiques a Pàdua va saber que uns holandesos anaven per fires i mercats venent ulleres de llarga vista i va intentar fabricar-se-les, comptant amb la simple indicació que s'associen en els dos extrems d'un tub una lent cònca i una lent convexa (en l'ocular). Galileu es dedica a les lents i aconsegueix ulleres llargavistes molt perfeccionades, primer de 8 augments i després de 30. Amb aquests instruments científics, que aplica a l'estudi del cel funda l'astronomia física. En primer lloc percep en totes les constel·lacions miriades d'estels que mai ningú no havia vist abans. Aquest simple fet ja mostrava que els astres no tenen en l'home llur raó de ser. La Via Làctia li revela, tot seguit, les seves increïbles acumulacions d'estrelles, visiblement distribuïdes en profunditat, el que arruïna la ficció d'una esfera d'estrelles fixes sòlida, la paret de la qual seria la volta celeste. En conseqüència la idea de la rotació sincrònica o en vint i quatre hores de tot el conjunt al voltant de la Terra resulta insostenible: és la Terra, doncs, la que gira al seu voltant en 24 hores.

Galileu s'assegura que els seus telescopis no li indueixin a error en la seva observació d'objectes terrestres: el telescopi amplifica la visió sense alterar-la. Quan Galileu observa la Lluna no veu en absolut l'astre esfèric, llis, dels antics, sinó una Terra en miniatura, un sòl rugós, amb muntanyes, valls, planes i muntanyes que s'il·luminen només quan el Sol s'aixeca. La Terra brilla amb la llum prestada pel Sol i Galileu comprèn que la llum de la Lluna és estrictament el reflex de la Terra.

El gener de 1610, Galileu descobreix els quatre principals satèl·lits de Júpiter i els veu girar amb una regularitat perfecta: existeix, doncs, al sistema planetari, com a mínim un centre que no és la Terra. I els satèl·lits no presenten retrogradacions: els retrocessos dels planetes són, com ja se suposava, simplement aparents.

Més tard Galileu descobreix les taques solars, incompatibles amb la suposada perfecció d'aquest astre noble i aquest descobriment li permet calcular la rotació del Sol sobre si mateix. La rotació dels astres li sembla una propietat general.

Per últim Galileu descobreix que Venus presenta un cicle complet de fases com la Lluna, el que invalida el sistema de Ptolomeu que no atribuïa a aquell planeta més que un exigu creixent.

Convençut ara de la veritat del sistema heliocèntric, Galileu se sent obligat a donar-lo a conèixer. Malgrat tota mena de problemes i confiant en la força de la veritat i en els seus protectors, publica a Florència i en italià el *Diàleg sobre els dos grans sistemes del Món* (1632). La conseqüència és el procés, l'abjuració sota amenaça i finalment la residència vigilada a Acetri, prop de Florència fins a la seva mort –i la mort de la seva filla monja, víctima de tota classe de tortures psicològiques al convent. Però la derrota de Galileu és ressonant i mai cap derrota no ha estat tan fructífera. El maltractament infringit a Galileu desperta indignació i encara avui desacredita els seus enemics. Però així la ciència conquereix la seva independència i el sistema proposat per Copèrnic només trobarà objeccions purament formals.

Galileu és també el fundador de la física, en el seu mètode i en els seus capítols essencials. Prepara experiments i tradueix els seus resultats en llenguatge matemàtic. Descobreix el *principi d'inèrcia* –en absència d'una força externa un mòbil conserva la seva velocitat- i el *principi clàssic de relativitat* –experiències a l'interior d'un laboratori no permeten distingir si un objecte està immòbil o en translació rectilínia i uniforme. Aquests estudis posen les bases de la dinàmica i preparen l'obra de Newton.

LA NATURESA ESTÀ ESCRITA EN LLENGUATGE MATEMÀTIC.

A *Il Saggiatore* (1623) Galileu formula la idea que està al darrera de la nova física: la realitat o la naturalesa és geomètrica. En el que resulta potser el paràgraf més repetit de la seva filosofia ho escriu d'una manera ben clara (cap.6):

La filosofia està escrita en aquest gran llibre contínuament obert davant dels nostres ulls (em refereixo a l'univers); però no la podem entendre si abans no aprenem a comprendre la llengua en què està escrit. Està escrit en llenguatge matemàtic i els seus signes són els triangles, cercles i altres figures geomètriques, sense les quals és humanament impossible entendre res; sense ells és com endinsar-se vanament en un laberint ben fosc.

Hi ha quatre hipòtesis galileanes que seran implícits de tota ciència moderna i, per extensió del concepte mateix de modernitat:

1. El dualisme aristotèlic és del tot fals. Només hi ha una realitat que és la natura.

2. La natura és quantitativa i geomètrica. L'eina adient per a comprendre-la és la matemàtica.
3. No hi ha cap diferència entre el món lunar i el món sublunar. Si una llei és vàlida en un punt de l'Univers, ha de ser vàlida en les mateixes condicions en qualsevol altre punt.
4. En un cos, repòs i moviment són estats inercials. El moviment i el repòs és completament independent de la seva naturalesa i del lloc on es troben. Per tant és falsa la superioritat –clàssica- del repòs sobre el moviment igual que ho és la teoria aristotèlica de la causa final com a explicació dels canvis.

Aquesta nova física implicava també una reconsideració global de la ciència i de la tècnica. El món cal explicar-lo com una gran màquina i no com un gran organisme (com l'havia pensat, per exemple, Bruno). Hi ha encara una segona conseqüència d'aquest nou plantejament: la meta-física (ciència de les essències, de les substàncies...) queda desconnectada de la nova física. Les conseqüències d'això per a la filosofia –el que s'anomenen “les dues cultures”- encara s'arrossegueu.

ELS PROBLEMES DE GALILEU AMB L'ESGLÉSIA.

Quan Galileu començà a tenir problemes amb la Inquisició, l'any 1615, va fer seva una frase del cardenal Baronius que resumeix molt bé la relació entre ciència i fe: *La Bíblia ens diu com anar al cel; però no pas com va el cel*. Galileu hagué d'afrontar la polèmica teològica per demostrar que el copernicanisme podia ser compatible amb el cristianisme. Els seus arguments es troben fonamentalment en les *Cartes a la gran duquesa de Toscana* i es poden resumir en tres:

- 1.- El text bíblic fou escrit des de la mentalitat de la seva època i, per tant, quan parla de la *volta celeste* o usa d'altres metàfores ho fa amb les paraules del saber del seu temps
- 2.- L'Escriptura està il·luminada per l'Esperit, però no és cap tractat de física o d'astronomia, sinó un missatge moral de Déu per a la salvació. Per tant quan es discuteixen temes científics hem de limitar-nos a usar arguments racionals.
- 3.- La Teologia no té cap mena d'autoritat sobre la filosofia o sobre la ciència; de manera que ha de deixar llibertat de pensament.

Aquests arguments l'enfronten al poder eclesiàstic que comença a considerar la ciència nova com una enemiga potencial de la fe.

L'any 1632 hi hagué, a més, una epidèmia de pesta a Itàlia central. El papa Urbà VIII es veia insegur en el soldí pontifici i temia una revolta popular que l'enderroqués. El papa, a més, era una persona molt supersticiosa. Amb motiu dels eclipsis del 1628 i 1630 fins i tot havia demanat al dominic Tomasso Campanella (l'autor de la utopia: *La ciutat del sol*) que fes màgia protectora per salvar-lo dels suposats perills celestials.

Campanella era partidari de Galileu i admirador de Giordano Bruno, que havia estat cremat com a heretge a Roma l'any 1600). A partir del 1632, el papa volia desempallegar-se del seu conseller, perquè Campanella havia anat agafant més poder. A més, Urbà VIII creia que Galileu l'havia satiritzat anomenant-lo *Simplici* ("tonto", ingenu) en els *Diàlegs*. Tot plegat va fer que es tornés a obrir el cas d'acusació contra Galileu per heretgia. Galileu havia estat advertit l'any 1616 per tal que deixés de divulgar el copernicanisme, però no en va fer cabal. Quan es reobrí el cas, hi havia la intenció de fer un escarment. Els jutges van ser triats curosament: el cardenal Belarmino ja havia estat entre els qui condemnaren Bruno a la foguera i un membre de la comissió, el jesuïta Melchior Inchhofer tenia un llibre prohibit a l'*Index* [el recull de llibres prohibits per l'església catòlica sota sospita d'heretgia] i veia en la condemna a Galileu una manera de rehabilitar-se. En resum, en el cas Galileu coincideixen quatre elements:

- 1.- La necessitat que té el Papa de reforçar el seu poder en època de crisi.
- 2.- El fet que Galileu és considerat un hermetista, amic de persones sospitoses, com Campanella
- 3.- La pròpia situació del Papa que es creu insultat pels *Diàlegs*
- 4.- La dificultat de fer coincidir el relat bíblic amb la nova teoria física que provoca un conflicte de legitimitat a l'autoritat religiosa.

Textos sobre Galileu.

CARTA DEL CARDENAL BELARMINO (jesuïta) AL CARMELITÀ PAOLO ANTONIO FOSCARINI, 12 d'abril 1615.

La carta és un element important perquè mostra les raons de la condemna a Galileu per part dels protagonistes directes de l'afer.

Al Muy Reverendo Padre Maestro Paolo Antonio Foscarini. Provincial de los Carmelitas de la provincia de Calabria.

Muy Reverendo Padre mío: He leído con gusto la carta italiana y el escrito latino que Vuestra Reverencia me ha mandado: le agradezco una y otra, y confieso que están todas llenas de ingenio y doctrina.

Pero porque Ud. pide mi parecer, lo haré con mucha brevedad, porque Ud. ahora tiene poco tiempo para leer y yo tengo poco tiempo para escribir.

Primero. Digo que me parece que Vuestra Paternidad y el señor Galileo hagan prudentemente contentándose con hablar ex suppositione y no absolutamente como yo siempre he creído haya hablado Copérnico. Porque el decir, que supuesto que la tierra se mueva y el sol esté quieto se salven todas las apariencias mejor que con poner todas las excéntricas y los epiciclos, está muy bien dicho, y no tiene peligro ninguno; y esto basta al matemático: pero querer afirmar que realmente el sol esté en el centro del mundo, y sólo se revuelva en sí mismo sin correr del oriente a occidente y que la tierra esté en el tercer cielo es cosa muy peligrosa no sólo de irritar a todos los filósofos escolásticos, sino también de dañar la Santa fe con volver falsas las Escrituras Santas; porqué Vuestra Paternidad ha bien demostrado muchos modos de exponer las Sagradas Escrituras, pero no los ha aplicado en particular, que sin duda habría encontrado grandísima dificultad si hubiese querido exponer todos aquellos lugares que Ud. mismo ha citado.

Segundo. Digo que, como usted sabe, el Concilio [de Trento] prohíbe exponer las Escrituras contra el común consenso de los Santos Padres; y si Vuestra Paternidad quisiera leer no sólo los Santos Padres; Sión los comentaristas modernos sobre el Génesis, sobre los Salmos, sobre el Eclesiastés, sobre Josué, encontrará que todos convienen en exponer ad literam que el sol está en el cielo y gira en torno a la tierra y que la tierra está en el centro del mundo inmóvil. Considere Ud., con su prudencia, si la Iglesia puede soportar que se dé a las Escrituras un sentido contrario a los Santos Padres y a todos los expositores griegos y latinos (...)

Tercero. Digo que cuando hubiese verdadera demostración de que el Sol esté en el centro del mundo y la tierra en el tercer cielo que el Sol no circunda la Tierra, sino la Tierra circunda al Sol, entonces sería necesario andar con mucha

*consideración en explicar las Escrituras que parecen contrarias y más bien decir que no las entendemos, que decir que sea falso aquello que se demuestra. Pero yo no creeré que exista tal demostración, hasta que me sea mostrada: ni es lo mismo demostrar que supuesto que el Sol esté en el centro y la Tierra en el cielo, se salven las apariencias y demostrar que en verdad el Sol esté en el centro y la Tierra en el cielo; porqué la primera demostración creo que pueda existir pero de la segunda tengo grandísima duda y en caso de duda no se debe dejar la Escritura, expuesta por los Santos Padres. Añado que aquel que escribió Oritur sol et occidit, et ad locum suum revertitur... fue Salomón, el cual no sólo habló inspirado por Dios, sino que fue hombre sobre todos los otros sapientísimo y doctísimo en las ciencias humanas y en el conocimiento de las cosas creadas y esta sabiduría la tuvo de Dios, de donde no es verosímil que afirmase alguna cosa que fuese contra la verdad demostrada o que se pudiese demostrar (...)
Con que saludo caramente a Vuestra Paternidad y le ruego de Dios todo contento...*

(12 abril 1615)

Text extret de *El caso Galileo* de José Antonio Yoldi. Cuadernos del Instituto de Teología Fundamental. Centre Borja. Sant Cugat del Vallès

Exercicis:

Què és l'argument d'autoritat?. Com s'usa?

Localitza l'afirmació: "en caso de duda no se debe dejar la Sagrada escritura". La frase tradueix un adagi llatí: *In dubio, standum est pro traditione*. Què hi diria una concepció moderna de la ciència?. Vol dir que Belarmino, en el fons, dubtava?

Joan Pau II va dir : *La ciència nova galileana, amb els seus mètodes i la seva llibertat d'investigació que suposen, obligava els teòlegs a interrogar-se sobre els seus criteris d'interpretació de l'Esriptura. La majoria no ho van saber fer. Paradoxalment, Galileu, creient sincer, es va mostrar en aquest punt més perspicaç que els seus adversaris teòlegs* (Discurs del 31-10-1992). Podries explicar perquè Galileu va ser millor teòleg que els seus adversaris?

ABJURACIÓ DE GALILEU.

El 22 de juny del 1633, Galileu fou portat, en mula i amb hàbit de penitència al convent de Santa Maria sopra Minerva, on se li llegí la sentència que el declarava sospitós d'heretgia. La declaració acabava dient: ens alegrem que siguis absolt sempre que, prèviament, amb cor sincer i fe infinita, davant nosaltres, abjuris, maleeixis i detestis els esmentats errors i heretgies contraris a la catòlica i apostòlica Església de la forma i manera que nosaltres t'imposem. Era condemnat, doncs, a abjurar, a reclusió formal en aquest Sant Ofici -que no complí per edat- i a resar durant tres anys un cop per setmana, set salms expiatoris. El text de l'Abjuració és el següent:

Jo, Galileu, fill del difunt Vincenzo Galileu, florentí, de setanta anys d'edat, acusat davant aquest tribunal i agenollat davant vostre, Eminentíssims i Reverendíssims Senyors Cardenals, Inquisidors Generals contra l'herètica perversitat en tota la comunitat cristiana, tenint davant els meus ulls i tocant amb les meves mans els Sagrats Evangelis, juro que sempre he cregut, crec i amb l'ajut de Déu creuré en el futur tot allò que sosté, predica i ensenya la Santa Església Catòlica i Apostòlica; després, però, havent-me estat ordenat per aquest Sant Ofici que abandoni totalment la falsa noció que el Sol és el centre del món i que no es mou i que la Terra no és el centre del món i es mou, així com no haig de sostenir, defensar ni ensenyar de cap manera ni oralment ni per escrit aquella falsa doctrina; després d'haver-me estat notificat que aquesta doctrina era contrària a les Sagrades Escripures, vaig gosar escriure i imprimir un llibre en el qual exposava aquesta doctrina ja condemnada, i vaig aportar arguments de gran força a favor seu, sense, però, presentar cap solució per a ells. I per això el Sant Ofici ha declarat que en contra meva hi ha vehements proves d'heretgia; és a dir, que he sostingut que el Sol és el centre del món i immòbil, mentre que la Terra no n'és el centre i es mou. Per tant, amb el desig d'esborrar de les ments de Vostres Eminències i de tots els fidels cristians aquesta vehement sospita, justament concebuda contra mi, amb cor sincer i una fe que no fingeixo, abjuro, maleeixo i detesto els errors esmentats i les esmentades heretgies i en general, qualssevol errors, heretgies i sectes contraris a la Santa Església i juro que, en el futur, mai més no tornaré a dir i a afirmar res de paraula o per escrit que pogués donar lloc a semblant sospita de mi. És més, si conec algun heretge o alguna persona sospitosa d'heretgia, la denunciaré a aquest Sant Ofici o a l'Inquisidor o a l'Ordinari del lloc on em trobi. Juro també, i prometo complir i observar en la seva integritat totes les penitències que m'han estat imposades, o que puguin ésser-ho més endavant, per aquest Sant Ofici.

I en el cas, que Déu no ho vulgui, que infringeixi qualsevol d'aquests juraments o promeses, em sotmeto a tots els càstigs i penes imposats i promulgats en els

cànons sagrats i en altres constitucions generals o particulars contra aitals delinqüents. Així m'ajudin Déu i aquests Sants Evangelis que toco amb les mans.

Jo l'esmentat Galileo Galilei ha abjurat, jurat, promès, i m'he obligat com figura més amunt; i com a fe de la veritat he subscrit la present cèdula d'absolució, paraula per paraula, en el convent de Minerva, aquest 22 de juny del 163.

Opere, XIX, 406-407.

ELS ARGUMENTS DE CAMPANELLA A FAVOR DE LA NOVA CIÈNCIA: L'APOLOGIA PRO GALILEO.

Giovanni Tomasso Campanella, dominic, i autor d'una de les utopies més importants del Renaixement (*La Ciutat del Sol*, 1602) és un dels personatges més interessants de la seva època, barreja de màgia i ciència. Fou, a més, un dels intel·lectuals més contraris a la presència catalano-aragonesa en terres italianes. En aquest text de l'*Apologia pro Galileo*, (Hipòtesi segona") trobem un dels clàssics de l'epistemologia del Renaixement. La idea de fons és que ciència i fe pertanyen a àmbits diferents i no es poden barrejar. Campanella deixa clar que Galileu ha irritat la política eclesiàstica –que ell anomena "Església triomfant"- però no la fe del que presenta com a "Església militant". Les traducció que recollim és la de Mireia Vives i Puig: *Apologia pro Galileo*. CIRIT - Generalitat de Catalunya. Bcn, 1989.

Són sis les màximes que convé que sàpiga qui jutja sobre aquestes qüestions per poder jutjar correctament.

Primer, que la filosofia de les coses celestials i terrenals és necessària al teòleg especulatiu que vol rebatre els heterodoxos.

Segon, que la ciència de l'astronomia encara no ha estat perfeccionada pels filòsofs.

Tercer que ni el Sant Moisès ni el senyor Jesucrist ens han manifestat la física i l'astronomia, sinó que "Déu ha lliurat el món a la disquisició dels homes" (Eccle, 3, 11) per tal que "a través d'aquelles coses creades veiessin compreses les coses invisibles" (Rom, 1, 20); en canvi ens han ensenyat a viure feliçment i ens han ensenyat també els principis sobrenaturals, per als quals la llum racional no era suficient.

Quart, que aquell que prohibeix als cristians l'estudi de la filosofia i de les ciències, els prohibeix també ser cristians, i que només la llei cristiana recomana als seus l'estudi de totes les ciències perquè no té por de la seva falsedat.

Cinquè, que es comporta de manera perniciosa contra ell mateix, de manera impietosa contra la fe i de manera ridícula contra els altres, aquell que ataca, fent servir la doctrina de la fe cristiana, els filòsofs que defensen les pròpies veritats amb la raó i l'experiència quan aquelles no són expressament contràries a les Sagrades Escripures, en no admetre aquests interpretació per altres contextos, i molt més aquell que adapta el sentit de l'Escriptura a un filòsof, de tal manera que vagi contra els altres.

Sisè, que no tota falsedat contradiu les Escriptures de tal manera que hagi de ser tinguda per herètica a l'Església militant, com tal vegada ho és a la triomfant, excepte si trastorna el significat de l'Escriptura immediatament o conseqüent; i que els si teòlegs han abraçat les doctrines tant o més contràries, segons l'aparença, a les Escriptures de Déu, no ha de ser condemnat ni allunyat de l'especulació ulterior aquell que, amb esperit de descobrir la veritat, no d'atacar la fe, investiga si les veritats que es proposen són realment així.

GALILEU DESPRÉS DE LA CONDEMNÀ. LA CARTA A ELIO DIODATI (25 de juliol, 1634).

Les condicions de la presó de Galileu han estat discutides força sovint. L'escandalós i intolerable, però, no són les condicions més o menys cruels de l'empresonament, sinó el fet mateix. Pel demés cal recordar que Galileu va patir uns quàdruple forma de tortura. En primer lloc la tortura psicològica de la situació de pràctic empresonament de la seva filla monja, Maria Celeste, morta al convent als trenta-quatre anys com a conseqüència de les pressions psicològiques i les mortificacions que va patir durant el procés del seu pare. En segon lloc tot el que significa la malaltia –i la ceguesa final. En tercer lloc la privació del contacte epistolar amb els amics i del treball científic. Només finalment se li permeté un assistent, Vincenzo Viviani, el futur biògraf. I finalment la pitjor forma de tortura era amenaçar-lo constantment amb enfortir les condicions del seu arrest domiciliari. Tot plegat una bona manera de silenciar-lo, malgrat la qual Galileu va continuar encara reflexionant d'una manera lliure. Aquesta carta explica una mica la situació en què es trobà durant la seva presó domiciliària.

Quan tornava del convent en companyia del metge que havia visitat la meua filla malalta i gairebé a punt d'expirar, aquest va dir-me que el cas era del tot desesperat, i que no passaria de demà, cosa que es va verificar; arribat a casa vaig trobar-hi el vicari de l'Inquisidor, vingut per significar-me –seguint una ordre del Sant Ofici de Roma- que segons una carta que havia rebut del cardenal Barberini havia d'abstenir-me immediatament de demanar per a mi el permís per tal de retornar a Florència i que, altrament, em farien tornar a Roma a les veritables presons del Sant Ofici. Aquesta fou la resposta que hom va donar a la memòria que Sa Excel·lència l'ambaixador de Toscana, nou mesos després de la meua condemna, havia presentat al dit tribunal. D'una tal resposta em fa l'efecte que es pot treure la conjectura prou probable que jo no canviaré la presó en què estic sinó per una altra comuna, estreta i de llarga durada.

Aquests fets i d'altres que em seria massa llarg de descriure, em fan veure bastant que es va exacerbant sense aturar-se l'odi dels meus molt potents perseguidors que han acabat per significar-se ells mateixos; un dels meus benvolguts amics [Fulgenzio Micanzio] es trobava a Roma fa al voltant d'un parell de mesos, conversant amb el Pare Cristòfol Gremberger, jesuïta, matemàtic del col·legi romà, van acabar enraonant de la meua situació present i el jesuïta va dir al meu amic en els seus propis termes. "Si Galileu hagués sabut conservar l'amistat dels Pares d'aquest Col·legi portaria en aquest món una vida gloriosa, cap desgràcia no l'hauria colpejat i hauria pogut escriure tot el que li vingués de gust sobre qualsevol tema i fins i tot sobre el moviment de la Terra, etc.". Vostra Senyoria veu, doncs,

bé el que ha fet i fa la meua desgràcia, que no és pas haver professat una o altra opinió, sinó haver caigut en desgràcia als jesuïtes.

De la vigilància dels meus perseguidors n'he tingut diverses altres proves. Entre d'altres aquestes: em fou adreçada una carta per no sé qui dels països ultramontans i enviada a Roma, on aquell que me l'escrivia devia creure que em trobava encara; va ser interceptada i feta a màns dels cardenal Barberini; i segons el que se'm va escriure tot seguit, aquesta carta, que per sort meua era una primera carta i no una resposta, contenia grans elogis del meu *Diàleg*. Ha estat llegida per diverses persones; em diuen que en circulen còpies per Roma.[...]

Berigard i Chiaromonti, tots dos lectors a Pisa, han escrit contra mi, el primer per defensar-se i l'altre a desgrat, segons m'ha dit, però per complaure algú que el podria afavorir en la seva carrera; l'un i l'altre, pel demés, molt suaument. Però el que em sembla digne de ser observat és que alguns, veient com s'obre al seu davant com un gran camp la possibilitat d'usar l'ensabonada en benefici dels seus interessos, s'ha deixat portar a escriure obres que, en circumstàncies diferents a les presents, fàcilment serien tingudes per excessives, sinó temeràries. Froidmont s'havia limitat a incloure el moviment de la Terra en l'heretgia. Però darrerament un Pare jesuïta ha imprès a Roma que aquesta doctrina era tan horrible, tan perniciososa i tan escandalosa que àdhuc si arribés a passar que des de les càtedres, en les assemblees, en els debats públics o per la impremta es presentessin arguments contra els principals articles de fe, com la immortalitat de l'ànima, la creació, l'encarnació, etc., mai no s'ha de permetre que s'argumenti contra la immobilitat terrestre; aquest únic article ha de ser tingut, sobre tots els altres, per tant assegurat, que en cap cas se n'ha de fer objecte d'una discussió, ni per defensar una opinió contrària ni per corroborar-la. El títol d'aquest llibre és *Melcioris Inchofer, e Societate Iesu, Tractatus syllepticus*. I vet aquí encara que Antonio Rocco en termes poc civils, pren contra mi la defensa de la doctrina peripatètica, tot declarant-se ell mateix mancat de coneixements matemàtics i astronòmics; és un cervell estúpid, sense cap mena d'intel·ligència del que escric, però tant arrogant i temerari com sigui possible

Opere. XVI, carta nº2.970

BERTOLD BRECHT: GALILEO GALILEI.

Aquests dos fragments resumeixen d'una manera força clara els motius ideològics de la pugna oberta per l'obra galileana.

*Quan el Totpoderós va pronunciar el seu gran "faci's",
Va cridar el Sol a fi que seguint les seves ordres,
portés una llumenera al voltant de la Terra,
Com una serventa, en cercles ordenats.
Car era el seu desig que, en endavant,
Cadascú anés girant al voltant de qui és més que ell.
I van començar a giravoltar
Al voltant dels poderosos els qui són més poca cosa,
I al voltant dels del capdavant els de la cua,
Per tal que es faci
Així en la Terra com se fa en el Cel.
Al voltant dels Papes giren els cardenals,
Al voltant dels cardenals giren els bisbes,
Al voltant dels bisbes giren els secretaris,
Al voltant dels secretaris giren els regidors,
Al voltant dels regidors giren els cortesans,
Al voltant dels cortesans giren els servents,
Al voltant dels servents giren els gossos,
Les gallines i els captaires.*

*S'alça el doctor Galilei
(aparta la Bíblia, treu el telescopi,
llança una ullada a l'univers)
i al Sol li diu. ¡tu quiet!
Ara la creatio dei
haurà de girar a l'inrevés.
Ara qui era l'amo, jep!,
Girarà al voltant del servent.
Senyors, ¡no va de broma!
¿Tot és diferent, doncs?
¡Els servents es tornen
més i més atrevits!
I, amb la mà al cor, ¿qui no voldria
Ser amo i senyor de si mateix?*

*Distingits ciutadans, ¡teories d'aquesta mena
són absolutament impossibles!*

FRIEDRICH DASSAUER: EL CAS GALILEU I NOSALTRES.

Dassauer, enginyer, filòsof i químic fou un dels pensadors catòlics de la ciència i de la tècnica més importants del segle XX. El seu llibre *El cas Galileu i nosaltres* (1942) és una revisió de l'impacte de la condemna a Galileu des del punt de vista catòlic. Recollim fragments de la traducció catalana (1967) de Michael Faber-Kaiser.

Però Galileu no sols fou un gran físic. La seva postura històrica, que començà una nova època, la deu, igual que els seus descobriments, al seu destí i al destí del cristianisme, unit al seu mateix.

Havia fet professió de fe d'un nou sistema universal, que també semblava modificar la posició de l'habitant de la terra. Davant el perill i la por, malalt i mig cec, es retractà. Havia fracassat. Però del fracàs ¿no neix sovint una victòria, una transformació? Si ho miràvem amb més atenció, en qualsevol moment de la història de la humanitat en què un visionari, un profeta, proclama una nova visió que posteriorment conquerirà el món, trobarem generalment un Gòlgota que precedeix una resurrecció triomfal, sovint tardana. Estranyes particularitats de la història! Un èxit clar en la vida desapareix aviat, moltes vegades, mentre que una gran renovació sovint va unida a un fracàs socioterrenal!

El procés de Galilei havia commogut -malgrat la Guerra dels Trenta Anys- tot el món intel·lectual. Tothom havia escoltat -envers Roma- pressentint que hi havia en joc quelcom més que la sola culpa d'un home. Amics i enemics sentien el problema que es jutjava dins les parets de la Minerva a Roma: la investigació de la naturalesa, reforçada per les matemàtiques, té els seus resultats; la doctrina de la fe, te les seves fonts, els escrits i la tradició. I si ara els resultats de la investigació neguen allò que s'havia cregut fins al moment; ¿aleshores què?, ¿qui decideix?. És cert que cal distingir el que revela la religió - allò que és doctrina de l'església- i el que opinen en aquell instant els alts servidors de l'Església. En tots els segles hi ha hagut diferències entre les opinions i la doctrina, que portaren a dues catàstrofes: el cisma grec i, ara, la nova divisió que hom denominava Reforma.

La Bíblia parlava del curs del sol. Però ¿era això quelcom més que un ús comú del llenguatge? ¿Qui hauria entès res llavors, si s'hagués parlat dels moviments de la terra? Si encara avui parlem a la manera antiga! Les Sagrades Escripures, ¿poden ésser competents en qüestions de ciències de la naturalesa? Molts teòlegs, cardenals i bisbes d'importància foren de l'opinió que no era una llibre de física o d'astronomia i que l'Escriptura utilitzava el llenguatge comú. No hi havia una decisió oficial de l'Església. I es produí la gran desgràcia que un col·legi arbitral i un tribunal de la Inquisició foren d'una altra opinió.

(...) Però deixem aquesta discussió. Vingué la desgràcia, una condemna errònia, dura, injusta. El fet que ens importa és la magnitud de la desgràcia.

Un home es converteix en víctima. Un pensador important, apassionat, de gran força. D'una vanitat infantilment ingènua, i per això suportable; necessitat de ressonància, i doncs interessat en l'eco del seu ambient. Pietós i creient -sense cap vacil·lació- fins a la mort, però inclinat a la vegada a les alegries terrenals. Massa emotiu en la sort i en la desgràcia. Coneixedor de les seves pròpies debilitats, però sense la decidida voluntat de lluitar contra elles. (...) Indomablement fort en la lluita oberta dels debats: desemparat i desorientat davant un enemic amagat, tan sols pressentit. Un home que vol conèixer, descobrir, ensenyar; considera això la seva missió: ha de donar a conèixer els seus coneixements. Això té per a ell més importància que no el martiri. (...)

En el seu llarg camí a través de mil nou-cents anys, l'Església ha conegut molts sofriments; persecucions, dolors de dins i de fora, però, tal com jo ho veig, només hagué de sofrir tres vertaderes catàstrofes, només tres abismes autèntics hi hagué al seu camí: el cisma grec, la divisió de l'Església per la Reforma i la secularització de la revelació natural. Les dues primeres eren de gravetat: unes fenedures es produïren entre pobles i els travessaren. Ara bé, els pobles separats no han desaparegut de la vista. Continuen essent cristians i les fenedures ja no s'eixamplen, encara que tampoc no tornen a tancar-se. Però el tercer abisme travessà pel mig tots els pobles.

Perquè, segons la unitat de l'esperit i la unitat de la creació, cal que l'home meni la seva mirada en una direcció cap al món, cap a la humanitat i, a través d'ells, cap a Déu, creador, conservador i sentit de tot. D'aquesta manera havia començat. Per molt dolenta que hagués estat la investigació de la naturalesa, això havia estat correcte en el sentit que l'investigador de la naturalesa cercava Déu. Però això canvia [després del cas Galileu] (...) L'actitud espiritual, les idees, són el que configuren la història de la humanitat. Els esdeveniments d'una època neixen del pensament de l'època anterior. Si una generació trenca la unitat de l'actitud espiritual envers Déu i el món, la generació següent, mancada d'una direcció, es desfà en les seves lluites.

D'aquesta manera les capes professionals que investiguen i aprofiten la naturalesa, les capes més grans als països civilitzats, són presa del dimoni del migdia i s'han allunyat de Déu. (...) Dues guerres mundials, revolucions, es desencadenen arreu del món. Una cosa és certa: l'home, de fa tres-cents anys gran treballador, ha aconseguit dominar molts de perills i ha pogut acomplir molts desigs; però encara no ha pogut comprendre's ell mateix.